

Editores
Luis M. P. Ceríaco
Ricardo F. de Lima
Martim Melo
Rayna C. Bell

BIODIVERSIDADE DAS ILHAS OCEÂNICAS DO
GOLFO DA GUINÉ
CIÊNCIA E CONSERVAÇÃO



**BIODIVERSIDADE DAS ILHAS OCEÂNICAS
DO GOLFO DA GUINÉ**

**BIODIVERSIDADE DAS ILHAS OCEÂNICAS
DO GOLFO DA GUINÉ
CIÊNCIA E CONSERVAÇÃO**

Título original

Biodiversity of the Gulf of Guinea Oceanic
Islands: Science and Conservation

Editores

Luis M. P. Ceriaco
Ricardo F. de Lima
Martim Melo
Rayna C. Bell

Coordenação da Edição Portuguesa

Martim Melo

Prefácios

Carlos Vila Nova
H. E. Rosário Bento Pais
Robert C. Drewes

Tradução

Francisco Silva Pereira

Revisão

L. Marques

Paginação

Magda M. Coelho

Capa

Laura Quina sobre fotografia
de Alexandre Vaz

Impressão

Rainho & Neves

1.ª Edição

Maio de 2025

ISBN

978-989-36005-9-7

Depósito Legal

546418/25

**ONDE
A CIÊNCIA
É ARTE**



Direcção editorial

Nuno Ferrand de Almeida
Pedro Beja

Consultoria editorial

Jorge Reis-Sá

Coordenação editorial

Carla Morais Pires

BIOPOLIS – Programa em Genómica,
Biodiversidade e Ordenamento do Território
CIBIO
Campus de Vairão
4485-661 Vairão
Tel. (+351) 252 660 400

Direcção editorial

Nuno Ferrand de Almeida

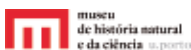
Consultoria editorial

Jorge Reis-Sá

Coordenação editorial

Carla Morais Pires
Helena Gonçalves
Maria João Fonseca

Museu de História Natural e da Ciência
Universidade do Porto
Praça Gomes Teixeira
4099-002 Porto
Tel. (+351) 220 408 050



BIODIVERSIDADE DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

CIÊNCIA E CONSERVAÇÃO

Luis M. P. Ceríaco • Ricardo F. de Lima
Martim Melo • Rayna C. Bell
Editores

Prefácios
Carlos Vila Nova
H. E. Rosário Bento Pais
Robert C. Drewes

Coordenação da Edição Portuguesa de Martim Melo
Tradução de Francisco Silva Pereira

ÍNDICE

11	Prefácio – Carlos Vila Nova
15	Prefácio – H. E. Rosário Bento Pais
19	Prefácio – Martin Harper
21	Prefácio – Robert C. Drewes
23	Agradecimentos
27	Lista de Colaboradores
35	1 Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: uma síntese Luis M. P. Ceríaco, Ricardo F. de Lima, Rayna C. Bell, Martim Melo
49	2 Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné Luis M. P. Ceríaco, Bruna S. Santos, Ricardo F. de Lima, Rayna C. Bell, Sietze J. Norder, Martim Melo
77	3 Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné Gilles Dauby, Tariq Stévant, Patricia Barberá, Laura Benitez, Maria do Céu Madureira, Filipa C. Soares, Gaëlle Viennois, Ricardo F. de Lima
121	4 Ocupação do território, economia e crescimento demográfico em São Tomé e Príncipe: alterações ambientais antropogénicas Xavier Muñoz-Torrent, Ngouabi Tiny da Trindade, Signe Mikulane
143	5 História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné Luis M. P. Ceríaco, Bruna S. Santos, Sofia B. Viegas, Jorge Paiva, Estrela Figueiredo

- 205 **6 Biogeografia e evolução nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Martim Melo, Luis M. P. Ceríaco, Rayna C. Bell
- 243 **7 Ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: distribuição, preferência de habitat, comunidades e interações**
Filipa C. Soares, Joana M. Hancock, Jorge M. Palmeirim, Hugulay Albuquerque Maia, Tariq Stévant, Ricardo F. de Lima
- 265 **8 Fungos das ilhas de São Tomé e Príncipe: cogumelos basidiomicetos e afins**
Dennis E. Desjardin, Brian A. Perry
- 303 **9 A flora briológica de São Tomé e Príncipe (Golfo da Guiné): passado, presente e futuro**
César Garcia, Cecília Sérgio, James R. Shevock
- 345 **10 Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Tariq Stévant, Gilles Dauby, Davy U. Ikabanga, Olivier Lachenaud, Patricia Barberá, Faustino de Oliveira, Laura Benitez, Maria do Céu Madureira
- 371 **11 Lista sistemática dos aracnídeos das ilhas do Golfo da Guiné (excluindo carraças e ácaros)**
Sarah C. Crews, Lauren A. Esposito
- 399 **12 Os coleópteros (Coleoptera) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom**
Gabriel Nève, Patrick Bonneau, Alain Coache, Artur Serrano, Gérard Filippi
- 459 **13 Borboletas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Luís F. Mendes, António Bivar-de-Sousa
- 485 **14 Libélulas e libelinhas (Odonata) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom**
Klaas-Douwe B. Dijkstra, Russel B. Tate, Michel Papazian

- 501 **15 Diversidade e distribuição dos artrópodes vectores das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Claire Loiseau, Rafael Gutiérrez-López, Bruno Mathieu, Boris K. Makanga, Christophe Paupy, Nil Rahola, Anthony J. Cornel
- 529 **16 Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Martina Panisi, Ricardo F. de Lima, Jezreel do C. Lima, Yodiney dos Santos, Frazer Sinclair, Leonor Tavares, David T. Holyoak
- 561 **17 Os peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Luís M. da Costa, Hugulay Albuquerque Maia, Armando J. Almeida
- 625 **18 Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Rayna C. Bell, Luis M. P. Ceríaco, Lauren A. Scheinberg, Robert C. Drewes
- 659 **19 Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Luis M. P. Ceríaco, Mariana P. Marques, Rayna C. Bell, Aaron M. Bauer
- 697 **20 As tartarugas marinhas de São Tomé e Príncipe: diversidade, distribuição e estado de conservação**
Betânia Ferreira-Airaud, Vanessa Schmitt, Sara Vieira, Manuel Jorge de Carvalho do Rio, Elísio Neto, Jaconias Pereira
- 723 **21 A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Martim Melo, Peter Jones, Ricardo F. de Lima
- 773 **22 Conhecimento actual e conservação dos mamíferos selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné**
Ana Rainho, Christoph F. J. Meyer, Sólveig Thorsteinsdóttir, Javier Juste, Jorge M. Palmeirim
- 807 **23 Cetáceos de São Tomé e Príncipe**
Inês Carvalho, Andreia Pereira, Francisco Martinho, Nina Vieira, Cristina Brito, Márcio Guedes, Bastien Loloum

833 24 Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direcções futuras

Ricardo F. de Lima, Jean-Baptiste Deffontaines, Luísa Madruga, Estrela Matilde, Ana Nuno, Sara Vieira

867 25 Educação ambiental em São Tomé e Príncipe: os desafios de possuir uma biodiversidade única

Roberta Ayres, José Carlos Aragão, Mariana Carvalho, Francisco Gouveia, Estrela Matilde, Jormicilesa Sacramento, Vanessa Schmitt, Martina Panisi

893 EPÍLOGO Um futuro radioso para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné

Rayna C. Bell, Luis M. P. Ceríaco, Ricardo F. de Lima, Martim Melo

PREFÁCIO

As ilhas de São Tomé e Príncipe resultaram de uma actividade vulcânica relativamente antiga, que remonta a 30 milhões de anos. Em virtude do seu isolamento do continente africano, a fauna e a flora que aqui evoluíram são bastante singulares. Os refúgios resultantes destes fenómenos vulcânicos deram origem a um elevado grau de espécies endémicas – incluindo morcegos, aves, répteis, anfíbios, borboletas, moluscos –, bem como a uma grande diversidade de flora. A riqueza da biodiversidade das ilhas é reconhecida pelo mundo científico, o qual – entre 75 florestas africanas – considera as florestas húmidas de São Tomé e Príncipe como as terceiras mais importantes, a nível mundial, para a conservação da avifauna.

Em São Tomé e Príncipe, a diversidade biológica não se manifesta apenas em termos de riqueza de espécies e endemismo. Não obstante a área relativamente pequena do país, a diversidade dos seus ecossistemas é igualmente impressionante, principalmente no domínio florestal. As plantações de sombra são particularmente dignas de nota, uma vez que albergam culturas de cacau que sustentam a economia nacional. O cacau exige a manutenção do coberto florestal para garantir sombra às plantas, uma prática que também ajuda a manter elevados níveis de biodiversidade florestal nativa.

Com uma área total de cerca de 1000 km², as ilhas de São Tomé e Príncipe albergam uma grande diversidade de habitats que vão desde savanas e mangais nas zonas costeiras, a florestas de sombra, florestas de baixa e média altitude e florestas de nevoeiro em altitudes superiores aos 1800 metros. As florestas são caracterizadas por várias espécies endémicas, incluindo a lobélia-gigante, *Lobelia barnsii*, e muitas espécies de mamíferos, anfíbios, répteis e insectos. As aves são verdadeiramente excepcionais, com mais de 28 espécies endémicas, incluindo o pombo-do-mato (pombo-de-são-tomé) *Columba thomensis*, a césia (pombo-verde-de-são-tomé) *Treron sanctithomae*, a galinhola (íbis-de-são-tomé) *Bostrychia bocagei*, e o famoso truqui (prínia-de-são-tomé) *Prinia molleri*. O truqui encontra-se também presente

nas áreas urbanas do país e saúda pela manhã os santomenses com o seu rítmico bater de asas.

Os ilhéus das Tinhosas, situados a 22 quilómetros da ilha do Príncipe, albergam uma das maiores colónias de aves marinhas desta nossa sub-região africana, o que faz deles a principal área de reprodução de aves marinhas do Golfo da Guiné. Este estatuto, de acordo com a Birdlife International, torna-os uma área de importância mundial para a conservação das aves. A extraordinária biodiversidade local contribuiu para que a ilha do Príncipe passasse a integrar a Rede Mundial de Reservas da Biosfera da UNESCO em 2012.

Ao longo da sua existência, a população de São Tomé e Príncipe tem estado intimamente ligada aos recursos biológicos do país, por intermédio da agricultura, pesca, colheita, medicina, lazer, turismo, e também de manifestações culturais. Tendo reconhecido a importância da biodiversidade para a vida da população, e que a questão da conservação da biodiversidade é uma preocupação comum a toda a Humanidade, a República Democrática de São Tomé e Príncipe tornou-se signatária da Convenção sobre a Diversidade Biológica em Junho de 1992, no Rio de Janeiro. Os Estados têm de assumir a responsabilidade principal na busca de uma conservação da biodiversidade viável e eficaz.

Após a sua ratificação, foram dados vários passos a nível internacional para obter os meios necessários à implementação das recomendações contidas no artigo 6.º da Convenção, nomeadamente ao nível da elaboração e implementação de estratégias, planos e programas nacionais que visem a conservação e uso sustentável da diversidade biológica, bem como a integração destes mesmos objectivos no enquadramento específico dos diferentes planos e programas sectoriais e intersectoriais. O Plano de Acção para a Biodiversidade de São Tomé e Príncipe pretende que a população local utilize os recursos naturais de uma forma que contribua para a redução da pobreza e permita um desenvolvimento socioeconómico sustentável.

A presente obra, *Biodiversidade das Ilhas Oceânicas do Golfo da Guiné*, representa, sem dúvida, um importante contributo para o conhecimento da rica biodiversidade de São Tomé e Príncipe. A biodiversidade é central para o desenvolvimento socioeconómico actual e futuro do país, havendo uma necessidade clara em alargar uma investigação que aprofunde o

conhecimento da nossa biodiversidade e identifique soluções que conduzam à sua utilização sustentável.

É com orgulho que contribuo com um prefácio para a presente obra, certo do seu potencial para incentivar a academia nacional e inspirar uma nova geração de investigadores.

O Presidente da República de São Tomé e Príncipe,
Carlos Vila Nova

São Tomé e Príncipe, Dezembro de 2021

PREFÁCIO

Há mais de 30 anos que a UE e os seus parceiros apoiam a preservação da biodiversidade e de ecossistemas frágeis na África Central, nomeadamente por intermédio do programa ECOFAC. A ECOFAC foi lançada em 1993 com o objectivo de promover a conservação e utilização racional do património florestal da África Central, tendo em conta as particularidades socioeconómicas e ambientais das suas paisagens. Este programa segue as intenções expressas na Convenção “Lomé III” (8 de Dezembro de 1984), entre a Comunidade Económica Europeia e o Grupo de Estados de África, das Caraíbas e do Pacífico, visando fortalecer a cooperação para o desenvolvimento económico, cultural e social destes Estados. Na Declaração de Brazzaville, de 31 de Maio de 1990, sobre a conservação e utilização racional dos ecossistemas florestais na África Central, os representantes de sete países apresentaram à Comissão Europeia um pedido de financiamento de 24 milhões de ecus (unidade monetária europeia anterior ao euro) para este programa. A Comissão concordou a 26 de Outubro de 1990. São Tomé e Príncipe beneficia directamente do Programa desde o seu início.

Nos últimos 30 anos, foi muito o conhecimento adquirido que ajudou a configurar o sector de conservação nos países da África Central. Este conhecimento conduziu a uma melhor compreensão da diversidade de espécies e ecossistemas, ao desenvolvimento de uma rede sub-regional de áreas protegidas e a informações valiosas para a sua gestão eficaz. O programa ECOFAC também desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento da capacitação e do capital humano para a conservação na África Central. Ao longo destas três décadas, os paradigmas em torno das áreas protegidas também evoluíram. No início, estas áreas estavam orientadas para uma conservação estrita, mas a abordagem tem vindo a integrar cada vez mais as necessidades das populações humanas e a noção de paisagem, estabelecendo um novo paradigma em torno da “conservação para o desenvolvimento”. A investigação em conservação, fundamental e aplicada, continua a ser uma componente essencial da gestão de áreas protegidas e do meio envolvente. Este trabalho abrange uma ampla gama

de temas e integra cada vez mais investigação socioeconómica e biológica. À medida que o crescimento da população humana acelera, torna-se essencial compreender de que modo os ecossistemas e as espécies respondem às pressões humanas.

Com o apoio contínuo da União Europeia, o programa ECOFAC encontra-se agora na sua 6.^a fase. Isto faz da ECOFAC o mais antigo programa europeu na África Central, um sinal do duradouro compromisso político da União Europeia com a região, especificamente no que respeita à conservação. O objectivo geral do programa ECOFAC6 é o de melhorar a governança dos recursos naturais e a gestão das áreas protegidas, contribuindo para uma economia verde caracterizada por um desenvolvimento económico endógeno, sustentável e inclusivo. A BirdLife International é o parceiro para a implementação da componente ECOFAC6 para a República Democrática de São Tomé e Príncipe. Ao longo da última década, a BirdLife tem trabalhado com as autoridades de gestão dos parques naturais, ministérios e comunidades para promover a investigação, capacitação e conservação de aves ameaçadas e únicas, bem como dos seus habitats.

Este livro constitui um passo importante para a consecução destes objectivos, sintetizando séculos de investigação num único volume gratuitamente acessível a investigadores, educadores, decisores políticos e ao público.

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné – Príncipe, São Tomé e Ano-Bom – são três pequenas ilhas vulcânicas ao largo da costa oeste da África Central. São o lar de um número notável de espécies únicas em toda a árvore da vida, incluindo plantas, cogumelos, aranhas, borboletas, moluscos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, que habitam as florestas que envolvem as encostas vulcânicas inactivas das ilhas. Os ecossistemas marinhos circundantes também se encontram repletos de vida, abrigando diversas comunidades de tartarugas marinhas, tubarões, cetáceos, peixes e invertebrados marinhos. As populações humanas das ilhas concentram-se principalmente ao longo da costa, onde dependem fortemente do equilíbrio dos meios terrestres e marinhos.

À escala global, a diversidade biológica está a diminuir e a taxa de extinção das espécies a acelerar, ameaçando os processos ecológicos que sustentam a vida na Terra. Infelizmente, os ecossistemas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não escaparam aos impactos negativos da

actividade humana. Séculos de monocultura intensiva deixaram uma marca duradoura nas paisagens insulares, e a população humana cresceu rapidamente nos últimos 50 anos, o que aumentou a pressão sobre ecossistemas que já eram vulneráveis. Hoje, é amplamente reconhecido que a conservação da biodiversidade é um elemento fundamental do desenvolvimento sustentável, aumentando a resiliência e reduzindo a vulnerabilidade ambiental.

O novo Pacto Ecológico Europeu, adoptado em 14 de Julho de 2021, identifica a degradação ambiental como uma ameaça existencial para o mundo. Para superar estes desafios, o Pacto Ecológico Europeu encontra-se empenhado em intensificar a integração dos objectivos ambientais e de alteração climática, em particular a biodiversidade, florestas, oceanos e solos, em todos os sectores de cooperação. É neste contexto que a UE tem vindo a fomentar a iniciativa NaturAfrica, que visa apoiar a conservação da biodiversidade em África por meio de uma abordagem inovadora e centrada nas pessoas. Consiste na identificação de paisagens-chave para a conservação e desenvolvimento, nas quais a UE concentrará o seu apoio à criação de emprego, melhoria da segurança e meios de subsistência sustentáveis, preservando simultaneamente os ecossistemas e a vida selvagem, que são vitais para todos. Esta iniciativa beneficiará directamente os sistemas insulares do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom.

Além disso, a Estratégia Global Gateway, lançada em 1 de Dezembro de 2021, irá criar ligações sustentáveis e fiáveis que funcionem para as pessoas e para o planeta. Ajudará a enfrentar os desafios globais mais prementes, incluindo a luta contra as alterações climáticas. A Estratégia Global Gateway é um excelente ponto de partida para liderar a resposta às alterações climáticas em parceria com os países em desenvolvimento, aproveitando a pequena janela de oportunidade contra o aquecimento global, tendo em conta as necessidades dos países parceiros e assegurando benefícios duradouros para as comunidades locais.

Este livro é o primeiro a sintetizar o conhecimento da biodiversidade destas ilhas. É publicado num momento em que a Humanidade enfrenta uma grave crise ecológica em virtude de impactos colectivos sem precedentes das actividades humanas na Natureza.

A informação contida neste livro é por isso fundamental para guiar a próxima fase de programas de conservação da biodiversidade e orientar as estratégias de desenvolvimento destas ilhas únicas.

Embaixadora da UE no Gabão para São Tomé e Príncipe e ECCAS
Gabão, São Tomé e Príncipe
H. E. Rosário Bento Pais

PREFÁCIO

No coração do Golfo da Guiné, as ilhas de São Tomé, Príncipe e Ano-Bom emergem como jóias da biodiversidade, muitas vezes chamadas das Galápagos de África. Estes ecossistemas insulares, repletos de espécies endémicas e paisagens únicas, oferecem um vislumbre da riqueza biológica e da fragilidade ecológica do nosso planeta.

A BirdLife International trabalha há mais de um século para proteger as aves e os seus habitats em todo o mundo. Como a maior Parceria para a Conservação da Natureza, a BirdLife está comprometida em enfrentar a crise da biodiversidade, colaborando com pessoas a níveis nacional e global.

Em São Tomé e Príncipe, os nossos esforços concentram-se na conservação de espécies icónicas como a galinhola (*Bostrychia bocagei*) e o picanço-de-são-tomé (*Lanius newtoni*), ambos à beira da extinção. Em estreita parceria com as autoridades locais e as comunidades, desenvolvemos planos de acção para as espécies ameaçadas e fortalecemos a gestão das áreas protegidas, contribuindo assim para a preservação dos seus habitats vitais.

Durante as celebrações do nosso centenário em 2022, a BirdLife International adoptou uma estratégia ambiciosa, de uma década, para combater os factores sistémicos da perda de biodiversidade e mobilizar um maior apoio do público, do sector privado e dos governos. A nossa visão para São Tomé e Príncipe é clara: promover uma conservação eficaz da biodiversidade centrada nos esforços nacionais, que coloque a natureza e as populações locais no centro do modelo económico do país.

Os sucessos alcançados até agora são um testemunho do nosso compromisso com esta visão. Por exemplo, monitorizámos a implementação de planos de gestão para parques naturais e a designação de 21 reservas especiais, identificadas com base em critérios de alto valor de conservação. Isto expandiu a rede de áreas protegidas – agora cobrindo cerca de 70% das paisagens terrestres das ilhas – com soluções inovadoras de gestão e mitigação nas suas periferias. Inclui também a promoção de actividades geradoras de rendimento que são amigas da biodiversidade e integradas nas actividades sectoriais do país. Além disso, apoiamos e estruturamos

políticas para a sustentabilidade institucional e financeira, como o plano de financiamento sustentável agora endossado pelo país. Este plano inclui iniciativas localmente adaptadas, como a criação do fundo fiduciário de conservação “Eco-Tela”. Estes feitos, embora significativos, marcam apenas o início do nosso compromisso.

O caminho para uma verdadeira harmonia entre a humanidade e a natureza é longo e repleto de obstáculos, mas a nossa determinação é inabalável. Além disso, o trabalho realizado nas ilhas do Golfo da Guiné pode servir de modelo para outras regiões e contribuir para mudanças positivas a nível global. Estas ilhas apresentam uma diversidade única, uma fonte de projectos-piloto replicáveis e lições para todos nós revolucionarmos a nossa abordagem. A ciência provou de forma conclusiva que a conservação funciona, e baseamos a nossa confiança, esperança e optimismo nisso!

Aproveito para agradecer calorosamente a todas as pessoas e instituições que contribuíram e continuam a moldar as nossas iniciativas em São Tomé e Príncipe, abrindo caminho para maiores oportunidades nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné – o Governo de São Tomé e Príncipe, a Região Autónoma do Príncipe, as suas respectivas instituições e as equipas técnicas que enfrentam a realidade no terreno diariamente; ONGs, especialmente a sociedade civil nacional empenhada na transição verde e azul; parceiros técnicos e científicos, e todos os indivíduos que dedicam o seu tempo e energia a esta vocação comum. Não esquecendo as equipas da BirdLife no país e na sub-região, que demonstram uma dedicação ímpar e das quais me orgulho.

À medida que folheia este livro, convido-o/a a explorar a riqueza natural desta região excepcional e a unir-se a nós nesta missão nobre e urgente: preservar as maravilhas naturais das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné para as gerações futuras.

Partilhemos esta paixão pela conservação e actuemos por um futuro onde a biodiversidade continue a prosperar.

A sua participação ao nosso lado é essencial. Juntos, façamos da conservação uma realidade tangível e duradoura.

Martin Harper
Director Executivo
BirdLife International

PREFÁCIO

Há cerca de duas décadas, dei por mim num pequeno avião a caminho da ilha de São Tomé. Tinha acabado de participar numa reunião do World Wildlife Fund em Libreville, Gabão, e ia encontrar-me com um velho amigo de família, de São Francisco. Ned Seligman, um ex-voluntário do Corpo da Paz (mais tarde director nacional) e também ele um apaixonado por África, mudara-se para a ilha e fundara uma organização sem fins lucrativos chamada STeP UP com enfoque em iniciativas de educação e saúde. Há já alguns anos que ele me vinha pedindo que o fosse visitar. Na qualidade de cientista da Academia de Ciências da Califórnia em São Francisco, eu já tinha viajado e trabalhado em grande parte da África continental, mas não sabia que uma das fases mais significativas e gratificantes da minha carreira científica estava prestes a começar; viria igualmente a revelar-se a última.

Já foi dito que nada se compara à emoção da descoberta. No mundo académico e científico, isto pode ser apenas uma ideia nova ou uma série de descobertas relacionadas que conduzem a uma nova compreensão de um todo mais complexo. As ilhas do Golfo da Guiné estão repletas de espécies únicas de plantas, animais e fungos cuja diversidade e biologia inspiraram séculos de investigação, mas as ilhas também apresentam um cenário geológico único para a compreensão de questões mais amplas sobre o modo como a biodiversidade evolui e se acumula nas ilhas oceânicas. Os primeiros encontros com as espécies únicas que habitam as ilhas do Golfo da Guiné, recolhidas pelos primeiros exploradores como Greef, Newton e Fea durante o século XIX, eram motivo de espanto para os biólogos da época. Todavia, após um prolífico período inicial de descobertas biológicas, as ilhas ficaram esquecidas pela maioria da comunidade científica. Mais recentemente, as espectaculares ilhas do Golfo da Guiné abriram-se de novo à exploração biológica colaborativa. Os resultados desta nova onda de exploração e estudo levou a inúmeras descobertas intrigantes e fascinantes, muitas das quais são apresentadas neste volume.

Embora muitos destes resultados derivem de trabalho de grupos e indivíduos de instituições científicas da América do Norte, Europa e Brasil,

muitos representam também de forma particularmente importante os esforços e a cooperação com os cidadãos e líderes cívicos das ilhas. Em última análise, os habitantes das ilhas são os guardiões da riqueza biológica aqui parcialmente descrita. Como tal, deve ser referido que muitos dos resultados apresentados neste volume já foram e ainda estão a ser transmitidos directamente às entidades governamentais nacionais e regionais. Os esforços passados e em curso, com o intuito de disseminar a consciência ambiental entre os habitantes das ilhas, de todas as idades, e de inspirar uma administração cuidada do património biológico das ilhas também são descritos neste volume.

Os habitantes das ilhas são os guardiões de algo único e especial para o resto do mundo. Desempenhar um pequeno papel nesta nova fase de descoberta e colaboração foi o ponto alto da minha carreira.

SOMENTE AQUI!

Robert C. Drewes, PhD

Curador Emérito

Academia de Ciências da Califórnia

San Francisco, EUA

AGRADECIMENTOS

Este livro nasce do sonho partilhado de um grupo de investigadores, conservacionistas e educadores dedicados ao estudo e preservação da biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Um total de 87 colaboradores sediados em instituições de Portugal (32), São Tomé e Príncipe (20), Estados Unidos da América (14), França (10), Reino Unido (9), África do Sul (3), Bélgica (2), Gabão (2), Espanha (2), Alemanha (1) e Países Baixos (1) contribuíram com o seu tempo e dedicação para dar forma aos 25 capítulos que compõem este livro. Os editores são-lhes profundamente gratos pelas suas contribuições, que foram fundamentais para o sucesso, qualidade e abrangência desta síntese.

Esta síntese é um resultado directo de esforços sustentados em termos de investigação, conservação e divulgação da biodiversidade que tiveram lugar nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné nas últimas duas décadas. Esta nova vaga de trabalho apenas foi possível graças ao interesse e total apoio institucional e logístico das autoridades de São Tomé e Príncipe e da Guiné Equatorial. Em São Tomé e Príncipe, destacam-se sobretudo a Direcção-Geral do Ambiente, a Direcção de Florestas e Biodiversidade, o Parque Natural do Ôbo (São Tomé, Príncipe) e a Universidade de São Tomé e Príncipe. O Governo Regional do Príncipe também tem sido um parceiro importante. Na Guiné Equatorial, este trabalho é consistentemente apoiado pela UNGE (Universidade Nacional da Guiné Equatorial), pelo INDEFOR-AP (Instituto Nacional das Florestas e Áreas Protegidas). Organizações não governamentais e outros parceiros também têm prestado um apoio fundamental, incluindo-se aqui a Associação Monte Pico (São Tomé), a Fundação Príncipe (Príncipe), a Escola Portuguesa de São Tomé e Príncipe (São Tomé) e o BBPP, o Programa para a Protecção da Biodiversidade de Bioko (Guiné Equatorial). A maioria dos progressos no conhecimento da biodiversidade desta região só foi possível com uma grande quantidade de trabalho de campo, muitas vezes em condições muito exigentes. O sucesso deste empreendimento contou com a experiência, entusiasmo e trabalho árduo de muitos assistentes de campo ao

longo dos anos. Muitos outros prestaram uma ajuda crucial ao longo do caminho em diferentes projectos, sendo especificamente reconhecidos nos respectivos capítulos.

A qualidade de todos os capítulos melhorou muito com a contribuição de todos os revisores que contribuíram com importantes comentários, correcções e sugestões. Os editores agradecem sinceramente a Jason Ali, Aaron M. Bauer, Manuel Biscoito, David Blackburn, Bernard Bourles, Robert Cameron, Mariana Carvalho, Jacob Cooper, Sónia Ferreira, Betânia Ferreira-Airaud, José Manuel Grosso-Silva, Václav Gvoždík, Charles Haddad, Roy Halling, Brian Huntley, Peter Jones, David H. Kavanaugh, Pete Lowry, Gabriel Nève, Kevin Njabo, Francisco Roque de Oliveira, Michel Papazian, Alison Peel, Graham Pierce, Peter Ryan, Brígida Rocha Pinto, Diego Santiago Alarcon, Andreas Schmitz, Artur Serrano, Dinarte Teixeira, Manjula Tiwari, Jean-François Trape, Cristiana Vieira, Sara Vieira, Caroline Weir e Peter Wirtz. Estamos também extremamente gratos a todos os especialistas que fizeram a revisão técnica da tradução para os capítulos sem autores de língua portuguesa: José Manuel Grosso-Silva (aracnídeos), Ireneia Melo (fungos) e João Pinto (vectores).

Os editores agradecem também aos fotógrafos que disponibilizaram as suas espectaculares fotografias para ilustrar os diferentes capítulos deste livro e muitos outros projectos científicos e de divulgação nas últimas duas décadas. Os créditos e agradecimentos aos fotógrafos estão indicados nos diferentes capítulos.

Este livro faz parte dos esforços do CIBIO (Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Universidade do Porto) – por intermédio da Cátedra “Vida na Terra” da UNESCO e da Associação BIOPOLIS – em tornar acessível conhecimento de qualidade sobre a biodiversidade de regiões únicas do mundo. Agradecemos a iniciativa e empenho de Nuno Ferrand de Almeida, director do CIBIO e da Associação BIOPOLIS, em tornar possível este projecto editorial.

A edição em português só foi possível graças ao interesse e apoio financeiro da União Europeia, através do programa ECOFAC6, e da BirdLife International. Estamos particularmente gratos ao Jean-Baptiste Deffontaines, director-adjunto da BirdLife International para África, pelos seus esforços em angariar este financiamento. A Associação BIOPOLIS teve

também um papel essencial ao colmatar fundos em falta após a escalada dos custos associada à conjuntura política mundial actual.

Agradecemos ainda à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) pelo financiamento estrutural dado ao CIBIO (UIDB/50027/2021) e ao CE3C (UID/BIA/00329/2021).

Por fim, agradecemos a Lars Koerner e a Parthiban Gujilan Kannan da Springer Nature (edição inglesa) e a Jorge Reis-Sá da Arte e Ciência (edição portuguesa), pelo seu constante apoio e profissionalismo ao longo de todo o projecto.

LISTA DE COLABORADORES

Armando J. Almeida Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE), Laboratório Marítimo da Guia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Avenida Nossa Senhora do Cabo, 939, 2750-642 Cascais, Portugal
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal

José Carlos Aragão Projecto Escola +, Edifício do Centro Cultural Português, Rua Patrício Lumumba, São Tomé, São Tomé e Príncipe

Roberta Ayres Gulf of Guinea Project, Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA

Patricia Barberá Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St. Louis, Missouri, EUA

Aaron M. Bauer Department of Biology and Center for Biodiversity and Ecosystem Stewardship, Villanova University, 800 Lancaster Avenue, Villanova, Pennsylvania 19085-1699, EUA

Rayna C. Bell Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA

Laura Benítez Fauna & Flora, The David Attenborough Building, Pembroke St, Cambridge CB2 3QZ, Reino Unido
Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
* Morada actual: BIOPOLIS Programa em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

António Bivar-de-Sousa Departamento de Zoologia e Antropologia (Museu Bocage), Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal
Sociedade Portuguesa de Entomologia, Lisboa, Portugal

Patrick Bonneau OPIE-Provence-Alpes-du-Sud, Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, Palais Longchamp, 13233 Marseille Cedex 20, França

Cristina Brito CHAM – Centro de Humanidades, FCSH, Universidade NOVA de Lisboa, Av. de Berna, 26-C, 1069-061 Lisboa, Portugal

Inês Carvalho IGC, Instituto Gulbenkian de Ciência, Grupo Genética de Populações e Conservação, R. Quinta Grande, 6, 2780-156 Oeiras, Portugal
APCM, Associação para as Ciências do Mar, R. Violante do Céu, 8, 1.º DRT, 1700-369 Lisboa, Portugal

Mariana Carvalho Tropical Biology Association, The David Attenborough Building, Pembroke Street, CB2 3QZ Cambridge, Reino Unido

Luís M. P. Cerfaco CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
Programa BIOPOLIS de Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Luís M. da Costa Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE), Faculdade de

- Ciências, Universidade de Lisboa, 1749-016 Lisboa, Portugal
Departamento de Zoologia e Antropologia (Museu Bocage), Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal
- Alain Coache** Impasse de l'Artémise, 04700 La Brillanne, França
- Anthony J. Cornel** Mosquito Control and Research Laboratory, Department of Entomology and Nematology, and Vector Genetics Laboratory, Department of Pathology, Microbiology and Immunology, University of California, Davis, Parlier, CA 95616, EUA
- Sarah C. Crews** Department of Entomology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA
- Gilles Dauby** AMAP, Botanique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des Végétations, CIRAD, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, 73 Rue Jean-François Breton, 34398 Montpellier, França
- Jean-Baptiste Deffontaines** BirdLife International, The David Attenborough Building, Pembroke Street, CB2 3QZ Cambridge, Reino Unido
- Dennis E. Desjardin** Department of Biology, San Francisco State University, 1600 Holloway Ave, San Francisco, CA 94132, EUA
- Klaas-Douwe B. Dijkstra** Naturalis Biodiversity Center, PO Box 9517, 2300 RA Leiden, Países Baixos
- Robert C. Drewes** Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA
- Lauren A. Esposito** Department of Entomology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA
- Estrela Figueiredo** Department of Botany, Nelson Mandela University, P.O. Box 77000, Gqeberha [Port Elizabeth], 6031 África do Sul.
- Gérard Filippi** MICROLAND, Maison de la vie associative, Le Ligoures, Place Romée de Villeneuve, 13090 Aix-en-Provence, França
- Betânia Ferreira-Airaud** Associação Programa Tatô, Sítio da Pedragosa, 8600-013 Barão de São João, Portugal
- César Garcia** Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.
CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, CHANGE Laboratório Associado, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Márcio Guedes** MARAPA, Largo do Bom Despacho, CP 292, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Rafael Gutiérrez-López** CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
* Morada actual: Centro de Investigación en Sanidad Animal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, 28130 Valdeolmos, Madrid, Espanha
- Francisco Gouveia** Arribada Initiative – 5 Montague Road, Sale, Cheshire M33 3BU, Reino Unido
- Joana Madeira Hancock** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
Centro de Ciências do Mar e do Ambiente (MARE), Campo Grande 016, 1600-548 Lisboa, Portugal
Instituto Superior de Psicologia Aplicada – Instituto Universitário, Rua Jardim do Tabaco 34, 1100-304 Lisboa, Portugal
- David T. Holyoak** Quinta da Cachopa, Rua da Barcoila n.º 274, 6100-014 Cabeçudo, Portugal
- Davy U. Ikabanga** Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, 4344 Shaw Blvd, St. Louis, Missouri 63110-2291, EUA

- Laboratoire d'Ecologie Végétale et de Biosystématique, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université des Sciences et Techniques de Masuku, B. P. 941, Franceville, Gabão
- Peter Jones** 1 Bakery Buildings, Chirnside TD11 3LJ, Escócia
- Javier Juste** Departamento de Biología Evolutiva. Estación Biológica de Doñana (CSIC). Avda. Américo Vespucio 26. Sevilla 41092, Espanha
- CIBER de Epidemiología y Salud Pública. Instituto de Salud Carlos III, c/ Monforte de Lemos 3-5, 28029 Madrid, Espanha
- Olivier Lachenaud** Meise Botanic Garden, Domein van Bouchout, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Bélgica
- Ricardo F. de Lima** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Jezreel do C. Lima** Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé e Príncipe
- Claire Loiseau** CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO laboratório Associado, Campus Agrário de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- CEFE, Université de Montpellier, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Route de Mende, 34000 Montpellier, França
- * Morada actual: MIVEGEC, Université de Montpellier, Institut de Recherche pour le Développement, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier 34394, França
- Bastien Loloum** MARAPA, Largo do Bom Despacho, CP 292, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Maria do Céu Madureira** CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal
- Luísa Madruga** Fauna & Flora, The David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge CB2 3QZ, Reino Unido
- Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, São Tomé e Príncipe
- Hugulay Albuquerque Maia** Departamento de Ciências Naturais, Vida e Ambiente, Universidade de São Tomé e Príncipe, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Boris K. Makanga** Institut de Recherche en Écologie Tropicale/CENAREST, BP 13354, Libreville, Gabão
- Mariana P. Marques** CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- Carnegie Museum of Natural History, 4400 Forbes Avenue, Pittsburgh PA 15213, EUA
- Francisco Martinho** APCM, Associação para as Ciências do Mar, R. Violante do Céu, 8, 1.º DRT, 1700-369 Lisboa, Portugal
- Ecco Ocean, R. da Casquilha 10 5.º FT, 1500-152 Lisboa, Portugal
- Estrela Matilde** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
- Bruno Mathieu** Université de Strasbourg, DIHP, UR7292, 3 rue Koberlé, 67000 Strasbourg, França
- Martim Melo** Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Praça Gomes Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal
- CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- Programa BIOPOLIS de Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal

- FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Rondebosch 7701, South Africa
Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Luís F. Mendes** Departamento de Zoologia e Antropologia (Museu Bocage), Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal. CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- Christoph F. J. Meyer** Ecosystems and Environment Research Centre (EERC), School of Science, Engineering and Environment, University of Salford, M5 4WT Salford, Reino Unido
- Signe Mikulane** Institute for Building Information Modeling, Interdisciplinary Institute of Architecture, Civil and Environmental Engineering and Geodesy, Bochum University of Applied Sciences, Bochum, Alemanha
- Ana Nuno** Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVA de Lisboa, Av. de Berna 26-C, 1069-061 Lisboa, Portugal
Centre for Ecology and Conservation, College of Life and Environmental Sciences, University of Exeter, Penryn Campus, Treliever Road, Penryn, Cornwall TR10 9FE, Reino Unido
- Xavier Muñoz-Torrent** Observatori Econòmic i Social i de la Sostenibilitat de Terrassa, Rv. De Montserrat 14, 08221 Terrassa, Barcelona, Espanha
Associação Caué – Amigos de São Tomé e Príncipe, Barcelona, Espanha
- Gabriel Nève** Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie (IMBE), Case 421, Aix-Marseille Univ, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Université d'Avignon, Facultés St Jérôme, 13397 Marseille cedex 20, França
- Elísio Neto** MARAPA, Largo do Bom Sucesso, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Faustino de Oliveira** Projecto TRI, Direcção das Florestas e da Biodiversidade, São Tomé, São Tomé e Príncipe
Herbário Nacional de São Tomé e Príncipe (STPH), Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica, Alto Potó, São Tomé e Príncipe
- Jorge Paiva** CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Calçada Martim de Freitas, 3000-456 Coimbra, Portugal
- Jorge Manuel Palmeirim** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Martina Panisi** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Alisei Onlus** ONG, Rua Barão de Água Izé, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Christophe Paupy** MIVEGEC, Université de Montpellier, Institut de Recherche pour le Développement, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier 34394, França
- Andreia Pereira** APCM, Associação para as Ciências do Mar, R. Violante do Céu, 8, 1.º DRT, 1700-369 Lisboa, Portugal
Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande 016, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Jaconias Pereira** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
- Brian A. Perry** Department of Biological Sciences, California State University East Bay, 25800 Carlos Bee Blvd., Hayward, California 94542, EUA

- Nil Rahola** MIVEGEC, Université de Montpellier, Institut de Recherche pour le Développement, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Montpellier 34394, França
- Ana Rainho** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Manuel Jorge de Carvalho do Rio** MARAPA, Largo do Bom Sucesso, São Tomé, São Tomé e Príncipe
- Jormicilesa Sacramento** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
- Yodiney dos Santos** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
- Bruna S. Santos** CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
BIOPOLIS Programa de Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, 4485-661 Vairão, Portugal
- Lauren A. Scheinberg** Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA
- Vanessa Schmitt** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
- Cecília Sérgio** Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal.
CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Artur Serrano** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, CHANGE Laboratório Associado, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- James R. Shevock** Department of Botany, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA
- Frazer Sinclair** Fundação Príncipe, Rua Horta Cana, Santo António, Príncipe, São Tomé e Príncipe
Fauna & Flora, David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge, CB2 3QZ, Reino Unido
- Filipa Coutinho Soares** CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Tariq Stévant** Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St. Louis, Missouri, EUA
Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, campus de la Plaine, boulevard du Triomphe, CP 265, B-1050, Bruxelles, Bélgica
Meise Botanic Garden, Domein van Bouchout, Nieuwelaan 38, B-1860 Meise, Bélgica
- Russell B. Tate** HCV Africa, PO Box 2194, Johannesburg 2000, África do Sul
- Leonor Tavares** Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Sólveig Thorsteinsdóttir** Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Edifício C2, 1749-016 Lisboa, Portugal
- Nguabi Tiny da Trindade** Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe, São Tomé, São Tomé e Príncipe

Nina Vieira APCM, Associação para as
Ciências do Mar, R. Violante do Céu, 8, 1.º
DRT, 1700-369 Lisboa, Portugal
CHAM, Centro de Humanidades, FCSH,
Universidade NOVA de Lisboa, Av. de
Berna, 26-C, 1069-061 Lisboa, Portugal

Sara Vieira Associação Programa Tatô,
Avenida Marginal 12 de Julho, São Tomé,
São Tomé e Príncipe

Sofia B. Viegas Centro Interuniversitário de
História das Ciências e da Tecnologia,
Faculdade de Ciências da Universidade de
Lisboa, Campo Grande, C4, Piso 3, 4.3.06.,
1649-017 Lisboa, Portugal
Museu de História Natural e da Ciência
da Universidade do Porto, Praça Gomes
Teixeira, 4099-002 Porto, Portugal

Gaëlle Viennois AMAP, Botanique et
Modélisation de l'Architecture des Plantes
et des végétations, CIRAD, Centre de
Coopération Internationale en Recherche
Agronomique pour le Développement,
73 Rue Jean-François Breton, 34398
Montpellier, França

CAPÍTULO 1.

BIODIVERSIDADE DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ: UMA SÍNTESE

Luis M. P. Ceriaco^{1-3*}, Ricardo F. de Lima⁴⁻⁶, Rayna C. Bell⁷, Martim Melo^{1,2,6,8,9}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal

² Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, Vairão, Portugal

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁵ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁷ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Ave, San Francisco, California 94118, EUA

⁸ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁹ FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Rondebosch 7701, África do Sul

* Autor correspondente – luis.ceriaco@cibio.up.pt / luisceriaco@gmail.com

RESUMO A biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) apresenta um dos mais altos níveis de endemismo do planeta. Estudos científicos históricos da biodiversidade única destas ilhas encontram-se espalhados por uma variedade de publicações, muitas das quais de difícil acesso. Mais recentemente, tem-se registado um interesse crescente pelas ilhas, que se traduz numa explosão de novos estudos, relatórios e projectos em curso. Aqui, pretendemos apresentar uma síntese actualizada e abrangente, incluindo todas as principais informações e referências sobre a biodiversidade destas ilhas. Este livro tem como objectivo ser uma referência abrangente para estudantes, investigadores e conservacionistas dedicados ao estudo e preservação desta biodiversidade única. Pretende também servir de base para que os actores locais tomem decisões informadas, nomeadamente no que respeita às acções de conservação. O livro encontra-se dividido em três secções principais: i) panorâmica geral das ilhas e da sua biodiversidade, incluindo aspectos da sua história

natural e humana (seis capítulos); ii) revisões actualizadas de diferentes grupos taxonómicos (16 capítulos); e iii) desafios de conservação, educação ambiental e investigação que temos pela frente (três capítulos).

Palavras-chave Biogeografia, Conservação, Ecologia, Endemismo, História da ciência, Taxonomia

INTRODUÇÃO

É realmente notável a fauna da ilha de S. Tome e mais notável é ainda a diferença que faz da sua irmã o Príncipe. No Príncipe os animais que se encontram são em grande parte do continente, enquanto que em S. Tome há uma forma especial com bastantes espécies que julgo serem privativas da ilha. A distancia que há entre as duas ilhas é apenas de 90 milhas mas o cabo submarino lançado tem 120 milhas devido às ondulações de terreno no fundo do mar. Com relação à Atlântida, não serão as ilhas do Golpho da Guiné e mesmo as Canarias, Cabo verde, St.^a Helena, Assumpção etc, restos d'esse grande continente?

Francisco Newton, carta da ilha de São Tomé

23 de Janeiro de 1887

O explorador português Francisco Newton foi um dos primeiros naturalistas a dedicar quase uma década ao estudo da notável diversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. As recolhas por ele efectuadas, em território pouco explorado pela ciência, permitiram a descrição de dezenas de novas espécies e começaram a revelar intrigantes padrões biogeográficos. Ao contemplar as espécies que recolhia, muitas das quais seriam endémicas, o naturalista achou-as tão espectaculares que se atreveu a sugerir que as ilhas poderiam ser os restos do mítico continente da Atlântida. Sendo certo que esta sugestão carece de qualquer base científica, é um exemplo perfeito do sentimento de admiração que a biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné transmite a qualquer naturalista que as visite. Embora a “hipótese da Atlântida” de Newton não tenha ganhado força, já foram propostas outras comparações entre estas ilhas e outros lugares icónicos do

mundo. Uma pesquisa rápida sobre estas ilhas na Internet, jornais, revistas populares ou anúncios de turismo, irá provavelmente encontrá-las rotuladas como “um paraíso na Terra” ou “as Galápagos de África”. O arquipélago das Galápagos no Oceano Pacífico é um dos grupos de ilhas mais famosos para os naturalistas e entusiastas da vida selvagem, especialmente em virtude do seu papel na génese da teoria da evolução por intermédio da selecção natural, do naturalista britânico Charles Darwin (1809-1882). A observação dos diversos ambientes, espécies únicas e incríveis adaptações da fauna e flora das Galápagos foi fundamental para o crescente corpo de evidências de Darwin, ligando para sempre as Galápagos à Teoria da Evolução. Darwin nunca pôs os pés no Golfo da Guiné, mas o género de evidências que encontrou nas Galápagos também se encontra disponível em abundância nestas ilhas oceânicas. Assim sendo, o rótulo “Galápagos de África” é certamente apropriado.

As ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom surgiram há milhões de anos como resultado da actividade da Linha Vulcânica dos Camarões e, como tal, estiveram sempre separadas do continente africano. Este seu isolamento prolongado e uma história geológica complexa levaram à evolução de espécies únicas que sustentam ecossistemas distintos. O ser humano chegou há cerca de 500 anos, quando os navegadores portugueses encontraram estas ilhas desabitadas e repletas de biodiversidade. Desde então, a pressão humana nas ilhas aumentou consideravelmente, com efeitos duradouros na paisagem e na biodiversidade. O impacto humano tem sido considerável e várias espécies e ecossistemas encontram-se agora ameaçados.

A biodiversidade única das ilhas atraiu várias gerações de investigadores, que trabalharam numa grande diversidade de grupos taxonómicos e temas. A investigação na biodiversidade da região foi objecto de um interesse renovado quando, em Junho de 1993, o Jersey Wildlife Preservation Trust da ilha de Jersey (Reino Unido) organizou um *workshop* sobre a biodiversidade das ilhas do Golfo da Guiné. Este encontro teve como objectivo sintetizar os dados disponíveis na altura e levou ao estabelecimento de uma rede de especialistas: o Grupo de Conservação do Golfo da Guiné. Dirigido por Angus Gascoigne (1962-2012), um apaixonado naturalista amador britânico que vivia em São Tomé, apoiou muitos empreendimentos científicos (Melo, 2012). Os resultados foram publicados numa edição especial da revista *Biodiversity and Conservation* (Juste & Fa, 1994). Esta edição tornou-se

a maior referência no que respeita à biodiversidade das ilhas durante mais de duas décadas, servindo como principal fonte de dados e suporte teórico para a nova geração de biólogos e conservacionistas, muitos dos quais participaram neste volume.

Em 16 de Outubro de 2020, uma reunião virtual juntou várias dezenas de cientistas, conservacionistas, educadores e actores locais, todos com interesses partilhados na biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Esta reunião teve como objectivo lançar as bases para o Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, uma colaboração que pretende satisfazer as necessidades urgentes de uma comunidade cada vez maior – ter uma instituição totalmente dedicada à biodiversidade das ilhas. Esta nova geração dedica-se à inventariação da biodiversidade das ilhas, ao levantamento e mitigação das ameaças sobre esta, e a aumentar a consciência local e global para este património natural único. Este livro resulta desta nova vaga de investigação e pretende preparar o terreno para os esforços futuros.

SÍNTESES HISTÓRICAS DA BIODIVERSIDADE

Antes da edição especial de 1994 da *Biodiversity and Conservation* (Jones, 1994), os esforços para sintetizar o conhecimento sobre a biodiversidade das ilhas do Golfo da Guiné eram poucos e distantes entre si. Muitos tendiam a ser taxonómica e geograficamente centrados. No início do século xx, o zoólogo português José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907) foi o primeiro a produzir uma síntese sobre os vertebrados terrestres das ilhas do Golfo da Guiné, com base no conhecimento acumulado durante a segunda metade do século xix (Bocage, 1903, 1905). Segundo ele, a lista de espécies do Príncipe incluía 4 mamíferos, 43 aves, 10 répteis e 2 sapos, enquanto a de São Tomé incluía 12 mamíferos, 64 aves, 11 répteis e 5 anfíbios. Para Ano-Bom, a lista de espécies de Bocage (1903) registava apenas 2 mamíferos, 14 aves, 5 répteis e nenhum anfíbio. À semelhança das listas da fauna vertebrada de Bocage, o botânico britânico Arthur Wallis Exell (1901-1993) foi o primeiro a publicar uma para a flora vascular das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Exell, 1944). Beneficiou do trabalho de investigadores anteriores, como Júlio Henriques (1838-1928), ex-director do herbário da Universidade de Coimbra, dando origem a uma extensa série de publicações (Exell, 1956, 1958, 1959, 1963, 1973). Em 1973, tinha registado 810 angiospérmicas para as ilhas (539 dicotiledóneas e 271 monocotiledóneas),

das quais 601 ocorriam em São Tomé, 314 no Príncipe e 208 em Ano-Bom (Exell, 1973). Alguns grupos taxonómicos têm recebido especial atenção quando comparados com outros. As aves, em particular, foram alvo de sínteses regulares ao longo dos anos (Bocage, 1889; Amadon, 1953; Naurois, 1994; Jones & Tye, 2006; Lima & Melo, 2021).

Embora muitas sínteses fossem taxonomicamente orientadas (vertebrados, angiospérmicas), outras centraram-se em ilhas isoladas. A obra de Júlio Henriques sobre a história natural e a agricultura de São Tomé (Henriques, 1917) é um exemplo perfeito: ao longo de quase 300 páginas, esta monografia pretendia abranger todos os aspectos da história natural da ilha, listando a sua fauna, flora, geologia, topografia, agricultura e até a organização da sociedade local. Outras tentativas de compilação de informação sobre a biodiversidade das ilhas tiveram lugar posteriormente, incluindo a compilação bibliográfica da “botânica pura e aplicada” de São Tomé e Príncipe por Fernandes (1982), e a dedicada à fauna das três ilhas oceânicas por Gascoigne (1993, 1996).

A actualização contínua das listas de espécies é vital para melhorar a taxonomia, identificar lacunas de conhecimento, registar alterações na composição das comunidades, estudar a ecologia e biogeografia das comunidades, entender a função dos ecossistemas e apoiar decisões de conservação. Jones (1994) apresentou uma visão geral actualizada do número de espécies de vertebrados e endemismos em cada ilha (Tabela 1). De acordo com esta compilação, a lista de espécies de vertebrados terrestres do Príncipe incluía 4 mamíferos, 35 aves, 8 répteis e 3 rãs, a de São Tomé 9 mamíferos, 49 aves, 14 répteis e 6 anfíbios, e a de Ano-Bom 2 mamíferos, 9 aves, 7 répteis e nenhum anfíbio (Tabela 1.1). Em relação às plantas, os números só seriam actualizados aquando da publicação muito mais recente de listas para briófitas (Sérgio & Garcia, 2011), fetos e licófitas (Figueiredo, 2002; Klopper & Figueiredo, 2013) e angiospérmicas (Figueiredo *et al.*, 2011). Existem diferenças notáveis no número de espécies e endemismos para grupos para os quais existem múltiplas listas, reflectindo o desenvolvimento do conhecimento da biodiversidade nas ilhas ao longo do último século. Novas espécies continuam a ser adicionadas a cada ano, mesmo entre os grupos mais bem estudados, representando tanto espécies novas para a ciência como recém-registadas nas ilhas. No entanto, listas de espécies rigorosamente organizadas ainda são a excepção para a maioria dos táxones das

Tabela 1.1 Comparação entre vertebrados terrestres residentes existentes, confirmados desde a última síntese (Jones, 1994), considerando todas as espécies, endêmicas de uma única ilha e endêmicas totais. A percentagem de espécies endêmicas é apresentada entre parênteses. O número de espécies actualmente consideradas introduzidas é indicado na última coluna. Algumas células encontram-se em branco porque esses valores não estavam disponíveis na síntese anterior

Ilha	Anterior		Actual		Espécies endêmicas de uma só ilha		Anterior		Actual		Espécies endêmicas de mais de uma ilha		Actual		Espécies introduzidas	
	Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total		Total	
Amphibia	Príncipe	3	3	1 (33)	3 (100)		3 (100)		3 (100)		3 (100)		3 (100)		0	
	São Tomé	6	6	4 (67)	6 (100)		6 (100)		6 (100)		6 (100)		6 (100)		0	
	Ano-Bom	0	0	0	0		0		0		0		0		0	
	Total	7	9	5 (71)	9 (100)		7 (100)		9 (100)		9 (100)		9 (100)		0	
Reptilia	Príncipe	8	14	2 (25)	8 (57)		7 (88)		10 (71)		10 (71)		2 (14)		2 (17)	
	São Tomé	14	12	1 (7)	7 (58)		6 (43)		9 (75)		9 (75)		2 (17)		2 (25)	
	Ano-Bom	7	8	2 (29)	6 (75)		3 (43)		6 (75)		6 (75)		3 (11)		5 (16)	
	Total	28	32	6 (17)	8 (25)		11 (31)		20 (41)		20 (41)		17 (34)		3 (27)	
Aves	Príncipe	35	50	15 (31)	17 (34)		3 (33)		2 (18)		2 (18)		17 (26)		5 (42)	
	São Tomé	49	11	2 (22)	1 (9)		28		29 (44)		29 (44)		5 (16)		17 (34)	
	Ano-Bom	9	66	23	26 (39)		11 (11)		2 (17)		2 (17)		3 (27)		3 (27)	
	Total	9	12	1 (11)	2 (17)		28		29 (44)		29 (44)		17 (26)		5 (42)	
Mammalia	Príncipe	16	17	3 (19)	5 (29)		3 (19)		5 (29)		5 (29)		6 (35)		2 (50)	
	São Tomé	4	4	0	0 (0)		0		0 (0)		0 (0)		2 (50)		6 (32)	
	Ano-Bom	19	61	10 (18)	21 (34)		22 (40)		26 (43)		26 (43)		12 (20)		25 (29)	
	Total	55	85	23 (27)	35 (41)		35 (41)		40 (47)		40 (47)		7 (30)		26 (21)	
Todas	Príncipe	85	23	4	7 (30)		6		8 (35)		8 (35)		7 (30)		26 (21)	
	São Tomé	122	37	63 (52)	49		68 (56)		68 (56)		68 (56)		26 (21)		26 (21)	
	Ano-Bom	37	122	37	63 (52)		49		68 (56)		68 (56)		26 (21)		26 (21)	
	Total	55	85	23 (27)	35 (41)		35 (41)		40 (47)		40 (47)		7 (30)		26 (21)	

ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Para muitos grupos, nomeadamente os invertebrados terrestres e marinhos, ainda não existem listas de espécies abrangentes, ou foram publicadas pela primeira vez recentemente, realçando o quão pouco ainda se sabe sobre componentes muito importantes da biodiversidade das ilhas (Lima, 2016).

UMA NOVA SÍNTESE

Os resultados da longa história de investigação nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné estão espalhados por centenas de publicações – artigos científicos, relatórios, livros. A maioria dos trabalhos publicados desde o final do século XVIII até aos dias de hoje é muito específica, concentrando-se em poucos táxones e numa única ilha, ou mesmo numa única espécie e regiões particulares de uma ilha. As publicações encontram-se disponíveis em vários idiomas – português, espanhol, inglês, francês, alemão, italiano, latim, russo – e formatos – de livros a revistas científicas com revisão por pares, teses, relatórios inéditos e, mais recentemente, também suportes não impressos, como imagens *online*, áudio e vídeo. O acesso a muitas obras históricas melhorou bastante nos últimos anos, especialmente graças a importantes plataformas *online*, como a Biodiversity Heritage Library (Gwinn & Constance, 2009). No entanto, esta imensa diversidade de fontes também faz com que a obtenção de uma visão completa e actualizada da biodiversidade destas ilhas constitua um verdadeiro desafio. De igual modo, milhares de espécimes científicos encontram-se em colecções de história natural de todo o mundo, constituindo a base do nosso conhecimento actual e permitindo novas descobertas e investigações empolgantes. Muitas destas colecções não foram incluídas em estudos recentes e algumas só recentemente foram reabilitadas e novamente disponibilizadas à comunidade científica (por exemplo, Monteiro *et al.*, 2016; Ceriáco *et al.*, 2021). Para uma área tão pequena, as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné podem ser consideradas como uma das partes de África mais intensamente estudadas (por exemplo, Droissart *et al.*, 2018). Não obstante, a maior parte da produção científica e dados associados não se encontra sintetizada nem está facilmente disponível.

Este livro é uma tentativa de compilar as principais informações e referências relativas ao conhecimento passado e actual sobre a biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Tem como objectivo ser uma

referência abrangente para estudantes, investigadores e conservacionistas dedicados ao estudo e preservação desta biodiversidade única. Pretende também servir de base para que os actores locais tomem decisões informadas, nomeadamente no que respeita às acções de conservação. Acima de tudo, é um acto de celebração das conquistas científicas de várias gerações de biólogos e conservacionistas, um manifesto de apoio à surpreendente biodiversidade destas ilhas e um apelo à sua conservação.

ESTRUTURA DO LIVRO

O livro encontra-se dividido em três secções principais: i) panorâmica geral das ilhas e da sua biodiversidade, incluindo aspectos da sua história natural e humana (seis capítulos); ii) revisões actualizadas de diferentes grupos taxonómicos (16 capítulos); e iii) desafios de conservação, educação ambiental e investigação que temos pela frente (três capítulos).

A primeira secção começa com um esboço da geografia física, história geológica, clima e evolução do nível do mar na área de estudo, referindo também os seus limites políticos e divisões administrativas (Capítulo 2; Ceriaco *et al.*, 2025a). Segue-se uma revisão da classificação e cartografia dos ecossistemas terrestres (Capítulo 3; Dauby *et al.*, 2025). O capítulo 4 (Muñoz-Torrent *et al.*, 2025) analisa os cinco séculos de presença humana na ilha de São Tomé, a mais bem conhecida, revelando tendências demográficas, património cultural e como a história das principais actividades económicas tem impactado a biodiversidade. O capítulo 5 (Ceriaco *et al.*, 2025b) faz uma revisão da história da investigação científica, desde meados do século XVIII até ao século XXI. Os fascinantes padrões evolutivos que configuraram a biodiversidade das “Galápagos de África” são apresentados no Capítulo 6 (Melo *et al.*, 2025a). No Capítulo 7 (Soares *et al.*, 2025), a nossa compreensão actual da ecologia das espécies insulares é sintetizada, incluindo informações sobre distribuição de espécies, preferências de habitat, conjuntos de espécies e interacções que mantêm o funcionamento dos ecossistemas.

A segunda secção constitui a maior parte do livro e corresponde aos capítulos taxonómicos. O nível de pormenor varia entre os capítulos, reflectindo principalmente as disparidades de conhecimento entre os grupos taxonómicos. Não obstante, todos os capítulos possuem uma estrutura semelhante, incluindo uma introdução ao grupo, uma breve revisão da história da investigação nas ilhas, uma descrição da diversidade e endemismo

do grupo, uma lista de espécies actualizada e uma secção sobre conservação. A maioria destes capítulos também destaca áreas importantes para investigações futuras.

O Capítulo 8 (Desjardin & Perry, 2025) refere 260 espécies de cogumelos e afins das linhagens Agaricomycetes dos Basidiomycota em São Tomé e Príncipe. Estes correspondem a 109 géneros, 51 famílias e 13 ordens, e, dada a pouca atenção científica que este grupo tem recebido, é provável que a riqueza de espécies venha a aumentar com trabalhos futuros. O Capítulo 9 (Garcia *et al.*, 2025) apresenta uma revisão das briófitas de São Tomé e Príncipe, com base em dados históricos de herbários, complementados pelos resultados de trabalho de campo recente. É apresentada uma lista preliminar de 299 táxones (128 musgos, 171 hepáticas e antóceras), e os autores referem que várias espécies provavelmente continuam por descrever ou, pelo menos, por documentar. O Capítulo 10 (Stévant *et al.*, 2025) apresenta uma lista actualizada das plantas vasculares, combinando dados de material histórico e referências bibliográficas com extensos novos estudos de campo realizados desde 2017. O número actual de plantas vasculares inclui 1285 táxones, 164 deles endémicos, dos quais pelo menos 18 são novos para a ciência. É também incluída uma secção sobre plantas medicinais.

Seis capítulos são dedicados a grupos de invertebrados. O Capítulo 11 (Crews & Esposito, 2025) explora a diversa e pouco conhecida fauna de aracnídeos de São Tomé e Príncipe, que inclui 266 espécies pertencentes a seis ordens diferentes. O Capítulo 12 (Nève *et al.*, 2025) fornece uma primeira lista dos coleópteros das três ilhas oceânicas, que inclui 403 espécies, das quais 190 são endémicas. As borboletas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) são analisadas no Capítulo 13 (Mendes e Bivar-de-Sousa, 2025), com 91 táxones confirmados, e uma extensa discussão que esclarece anteriores registos duvidosos. O Capítulo 14 (Dijkstra & Tate, 2025) dedica-se à empobrecida fauna de libélulas e libelinhas das ilhas, que inclui apenas 22 registos confirmados e 1 espécie endémica, no Príncipe. O Capítulo 15 (Loiseau *et al.*, 2025) analisa as espécies de artrópodes capazes de agir como vectores de doenças. Dada a particularidade deste grupo, a estrutura do capítulo é ligeiramente diferente, mas a sua relevância científica é indiscutível em virtude das implicações para a saúde pública. O capítulo também inclui informações importantes sobre as interacções entre espécies e destaca a

possibilidade de novas doenças transmitidas por vectores chegarem às ilhas. O Capítulo 16 (Panisi *et al.*, 2025) aborda as 96 espécies de moluscos terrestres, das quais 62 são endémicas, fornecendo novas perspectivas sobre a ecologia, biogeografia e conservação destas espécies, incluindo o famoso caracol-gigante endémico *Archachatina bicarinata* Bruguière, 1792.

Em relação aos vertebrados, existem quatro capítulos taxonómicos dedicados a grupos terrestres e três a táxones aquáticos. O Capítulo 17 (Costa *et al.*, 2025) lista e discute as mais de 1000 espécies de peixes com potencial ocorrência nas águas doces e marinhas das ilhas. O Capítulo 18 (Bell *et al.*, 2025) trata dos anfíbios, que incluem três espécies no Príncipe e seis em São Tomé, todas elas endémicas (Ano-Bom não tem anfíbios). O capítulo dá-nos uma visão pormenorizada da biologia das espécies, ecologia e biogeografia. O Capítulo 19 (Ceríaco *et al.*, 2025c) apresenta as 29 espécies residentes de répteis terrestres, referindo também registos históricos e recentes de espécies acidentais, duvidosas ou introduzidas. As cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem nas ilhas são analisadas no Capítulo 20 (Ferreira-Airaud *et al.*, 2025). Todas as tartarugas marinhas estão ameaçadas, e este capítulo inclui uma extensa discussão sobre os sucessos e desafios da conservação. As aves, um dos grupos mais conhecidos e carismáticos das ilhas, são tratadas no Capítulo 21 (Melo *et al.*, 2025b) que discute os factores que permitiram a formação de pelo menos 29 espécies endémicas. Resumem-se dados históricos e são apresentadas perspectivas de um grupo que tem estado na vanguarda da investigação e conservação. O Capítulo 22 (Rainho *et al.*, 2025) analisa informações sobre as 19 espécies de mamíferos terrestres residentes não domesticados, incluindo 11 morcegos, 7 espécies endémicas e 6 espécies introduzidas. Por fim, o Capítulo 23 (Carvalho *et al.*, 2025) baseia-se em novos dados recolhidos desde 2002 para apresentar a lista actualizada dos 12 cetáceos confirmados nas águas da região, 5 dos quais registos recentes. Este capítulo também inclui uma síntese da história da caça à baleia na região.

A secção final do livro tem como enfoque a conservação, a educação e o futuro da investigação nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. O Capítulo 24 (Lima *et al.*, 2025) resume o estado de conservação: desde os vínculos culturais com a Natureza à história das iniciativas de conservação. Este capítulo também lista espécies, locais e acções prioritárias. O Capítulo 25 (Ayres *et al.*, 2025) avalia estratégias recentes de educação ambiental formal

e não formal em São Tomé e Príncipe, que são vitais para aumentar a capacidade local de conservação e investigação científica. O Capítulo 26 (Bell *et al.*, 2025) propõe – a futuros naturalistas, biólogos, conservacionistas e educadores – um caminho onde a biodiversidade tenha um papel central nas políticas de desenvolvimento.

NÚMEROS ACTUAIS, TENDÊNCIAS ACTUAIS

Comparar o número de espécies apresentadas em compilações anteriores, como em Bocage (1903, 1905) ou Jones (1994), com o das registadas neste livro não é uma tarefa simples. A cobertura das sínteses anteriores era taxonomicamente mais limitada do que a do presente trabalho, e os métodos de contagem de espécies endémicas e não endémicas variavam. Ao comparar os números de espécies de vertebrados e endemismos fornecidos por Jones (1994) com os da síntese actual, todavia, destaca-se uma grande tendência: a nossa melhor compreensão conduziu a um acréscimo do nível de endemismo na maioria dos grupos (Tabela 1.1). Em muitos casos, isto deveu-se ao reconhecimento de que cada ilha tinha uma espécie endémica distinta e de que os endemismos partilhados entre ilhas são raros. Embora seja provável que estes números mudem pouco no que respeita aos grupos de vertebrados, certamente continuarão a mudar no que respeita aos grupos menos estudados, como os fungos, plantas, invertebrados e vertebrados marinhos.

Existem vários outros vieses no nosso conhecimento da biodiversidade destas ilhas. Ano-Bom é de longe a menos estudada. A maioria dos capítulos concentra-se em habitats e espécies terrestres e, embora várias equipas e projectos estejam actualmente centrados na biodiversidade e conservação marinha, o conhecimento ainda é muito limitado. O estudo dos biomas marinhos nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é de importância crítica, não apenas porque a região é provavelmente um importante *hotspot* para a biodiversidade marinha, mas também porque os habitantes humanos dependem fortemente dos recursos marinhos. Outra grande lacuna é o número limitado de estudos ecológicos e de história natural. Embora exista actualmente uma quantidade considerável de investigações taxonómicas tradicionais e modernas – descrevendo, nomeando e listando os vários milhares de espécies conhecidas das ilhas –, são muito poucos os estudos sobre a ecologia e história natural destes táxones. Para a maioria das

espécies, quase nada se sabe além do diagnóstico e de algumas informações anedóticas sobre a sua ecologia. Esta falta de informação dificulta o desenvolvimento de medidas de conservação eficazes, cada vez mais necessárias para garantir um futuro próspero para este arquipélago único.

Referências

- Amadon D. (1953). Avian systematics and evolution in the Gulf of Guinea. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 100: 394-451
- Ayres R., Aragão J. C., Carvalho M. et al. (2025). Educação ambiental em São Tomé e Príncipe: os desafios de possuir uma biodiversidade única. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 867-892
- Bell R. C., Ceríaco L. M. P., Scheinberg L. A., Drewes R. C. (2025). Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 625-657
- Bocage J. V. B. (1889). Aves da ilha de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes de Lisboa, Segunda Série* 1: 209-210
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la faune des quatre îles du golfe de Guinée. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Segunda Série* 7: 25-59
- Bocage J. V. B. (1905). Contribution à la Faune des quatre îles du golfe de Guinée (suite). *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Segunda Série* 7: 65-96
- Carvalho I., Pereira A., Martinho F. et al. (2025). Cetáceos de São Tomé e Príncipe. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 807-831
- Ceríaco L. M. P., Parrinha D., Marques M. P. (2021). Saving collections: taxonomic revision of the herpetological collection of the Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisbon (Portugal) with a protocol to rescue abandoned collections. *ZooKeys* 1052: 85-156
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025a). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025b). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025c). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Costa L. M., Maia H. A., Almeida A. J. (2025). Os peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 561-623
- Crews S. C., Esposito L. A. (2025). Lista sistemática dos aracnídeos das ilhas do Golfo da Guiné (excluindo carraças e ácaros). In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 371-397
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. et al. (2025). Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo

- M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-119
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2025). Fungos das ilhas de São Tomé e Príncipe: cogumelos basidiomicetos e afins. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 265-301
- Dijkstra K.-D. B., Tate R. B. (2025). Libélulas e libelinhas (Odonata) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 485-499
- Droissart V., Dauby G., Hardy O. J. et al. (2018). Beyond trees: Biogeographical regionalization of tropical Africa. *Journal of Biogeography* 45: 1153-1167
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, 428 pp.
- Exell A. W. (1956). *Supplement to the catalogue of vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, 58 pp.
- Exell A. W. (1958). Progress accomplished in the study of the flora of the islands of the Gulf of Guinea, *Memórias da Sociedade Broteriana* 13: 19-21
- Exell A. W. (1959). Additions to the flora of S. Tome and Príncipe. *Bulletin de l'Institut Français de l'Afrique Noire* 21: 439-476
- Exell A. W. (1963). Angiosperms of the Cambridge Annobón Island expedition. *Bulletin of the British Museum (Botany)* 3(3): 95-118
- Exell A. W. (1973). Angiosperms of the islands of the Gulf of Guinea (Fernando Po, Príncipe, São Tomé and Annobón). *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 4(8): 327-411
- Ferreira-Airaud B., Schmitt V., Vieira S. et al. (2025). As tartarugas marinhas de São Tomé e Príncipe: diversidade, distribuição e estado de conservação. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 697-721
- Figueiredo E. (2002). Pteridófitos de São Tomé e Príncipe. *Estudos, Ensaios e Documentos* 162: 1-209
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. D. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82
- Garcia C., Sérgio C., Shevock J. R. (2025). A flora briológica de São Tomé e Príncipe (Golfo da Guiné): passado, presente e futuro. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 303-343
- Gascoigne A. (1993). A bibliography of the fauna of the islands of São Tomé e Príncipe and the island of Annobón (Gulf of Guinea). *Arquipélago* 11: 91-105
- Gascoigne A. (1996). Additions to a bibliography of the fauna of São Tomé e Príncipe and the island of Annobón, Gulf of Guinea. Addendum. *Arquipélago* 14: 95-103
- Gwinn N. E., Constance A. R. (2009). The Biodiversity Heritage Library: Sharing biodiversity with the world. *IFLA Journal* 35: 25-34
- Henriques J. A. (1917). A ilha de São Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Tye A. (2006). *The Birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea*, BOU Checklist. British Ornithologists' Union & British Ornithologists' Club, Oxford (Reino Unido)
- Juste J., Fa J. E. (1994). Biodiversity conservation in the Gulf of Guinea. *Biodiversity and Conservation* 3: 757-758.
- Klopper R. R., Figueiredo E. (2013). Diversity of ferns and lycophytes in São Tomé and Príncipe: an updated checklist. *Scripta Botanica Belgica* 50: 287-293
- Lima R. F. (2016). Biodiversity conservation in São Tomé and Príncipe: An overview. *Proceedings of the 2nd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation*. Angra do Heroísmo, Azores, Portugal, 18-22 July 2016

- Lima R. F., Melo M. (2021). Revised bird checklist for the Gulf of Guinea oceanic islands (central Africa). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 141: 179-198
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direcções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Loiseau C., Gutiérrez-López R., Mathieu B. et al. (2025). Diversidade e distribuição dos artrópodes vectores das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 501-528
- Melo M. (2012). A biodiversidade de São Tomé e Príncipe ficou mais pobre. *Têla Nón* 4 Maio 2012. <https://www.telanon.info/sociedade/2012/05/04/10321/a-biodiversidade-de-sao-tome-e-principe-ficou-mais-pobre/>
- Melo M., Ceríaco L. M. P., Bell R. C. (2025a). Biogeografia e evolução nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 205-242
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025b). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2025). Borboletas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 459-483
- Monteiro M., Reino L., Melo M. et al. (2016). The collection of birds from São Tomé and Príncipe at the Instituto de Investigação Científica Tropical of the University of Lisbon (Portugal). *ZooKeys* 600: 155-167
- Muñoz-Torrent X., Trindade N. T., Mikulane S. (2025). Ocupação do território, economia e crescimento demográfico em São Tomé e Príncipe: alterações ambientais antropogénicas. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 121-142
- Naurois R. (1994). *Les oiseaux des îles du Golfe de Guinée / As aves das ilhas do Golfo da Guiné*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa
- Nêve G., Bonneau P., Coache A. et al. (2025). Os coleópteros (Coleoptera) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 399-457
- Panisi M., Lima R. F., Lima J. C. et al. (2025). Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 529-559
- Peet N. B., Atkinson P. W. (1994). The biodiversity and conservation of the birds of São Tomé and Príncipe. *Biodiversity and Conservation* 3: 851-867
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdóttir S. et al. (2025). Conhecimento actual e conservação dos mamíferos selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 773-805
- Sérgio C., Gargia C. (2011). Bryophyte flora of São Tomé e Príncipe Archipelago (West Africa): annotated catalogue. *Cryptogamie, Bryologie* 32: 145-196
- Soares F. C., Hancock J. M., Palmeirim J. M. et al. (2025). Ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: distribuição, preferência de habitat, comunidades e interacções. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 243-264
- Stévant T., Dauby G., Ikabanga D. U. et al. (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370

CAPÍTULO 2.

GEOGRAFIA FÍSICA DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Luis M. P. Ceríaco^{1-3*}, Bruna S. Santos^{1,2,4}, Ricardo F. de Lima⁵⁻⁷, Rayna C. Bell⁸, Sietze J. Norder⁹, Martim Melo^{1,2,7,10,11}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Portugal

² Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, Portugal

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁵ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁷ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁸ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, San Francisco, California, EUA

⁹ Leiden University Centre for Linguistics, Leiden, Países Baixos

¹⁰ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

¹¹ FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Rondebosch, África do Sul

* Autor correspondente – luis.ceriac@uibio.up.pt / luisceriac@gmail.com

RESUMO O Golfo da Guiné, na costa atlântica da África Central, conta com três ilhas oceânicas que emergiram como parte da Linha Vulcânica dos Camarões. De nordeste para sudoeste, são elas: Príncipe (139 km²), São Tomé (857 km²) e Ano-Bom (17 km²). Apesar de relativamente próximas do continente adjacente, estas ilhas apresentam características climáticas e geomorfológicas distintas, tendo permanecido isoladas ao longo da sua história geológica. Consequentemente, desenvolveram uma biodiversidade única, rica em espécies endémicas. Apresentamos aqui uma visão integrada da configuração física das ilhas, incluindo a sua localização geográfica, origem geológica, topografia, geologia e solos, zonas climáticas, ventos e correntes oceânicas predominantes – características fundamentais que se encontram na base da evolução da sua biodiversidade.

Palavras-chave Ano-Bom, Correntes oceânicas, Geologia, Príncipe, São Tomé, Solos, Vulcanismo

INTRODUÇÃO

O Golfo da Guiné é um importante elemento topográfico da África equatorial ocidental que define a forma distinta do continente na sua costa atlântica (Fig. 2.1). Este Golfo inclui três ilhas oceânicas (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom), uma ilha na plataforma continental (Bioko) e dois montes submarinos, que juntos compõem a parte oceânica da Linha Vulcânica dos Camarões. A biodiversidade das ilhas oceânicas é caracterizada por um pequeno número de espécies, mas com um endemismo excepcional (Jones, 1994; Gascoigne, 2004). Este capítulo apresenta o enquadramento geofísico das ilhas, o qual criou as condições para a evolução da sua biodiversidade única, incluindo a sua geografia e topografia, história geológica, substratos geológicos e solos, clima e padrões predominantes das correntes marítimas oceânicas.

Algumas das fontes mais completas de dados sobre estes tópicos encontram-se em obras publicadas sob a chancela do instituto científico colonial português – a Junta de Investigações do Ultramar – durante as décadas de 1950, 1960 e 1970. Entre elas, Lains e Silva (1958) fornecem-nos informação-chave sobre o clima, solos, vegetação e potencial agrícola das ilhas de São Tomé e Príncipe (ver também Lains e Silva & Cardoso, 1958). Com base em trabalhos anteriores, Tenreiro (1961) desenvolveu alguns destes tópicos no que respeita à ilha de São Tomé. Cardoso & Garcia (1962) são uma referência fundamental para os solos de São Tomé e Príncipe – fornecendo mapas pormenorizados dos solos de cada ilha. Rodrigues (1974) sintetizou as informações sobre clima e solos apresentadas por Lains e Silva (1958) e Cardoso & Garcia (1962). Jones *et al.* (1991) dão-nos uma síntese útil das informações de base disponíveis na época. Mais recentemente, Diniz & Matos (2002) alargaram a nossa compreensão do clima e solos das ilhas de São Tomé e Príncipe, fornecendo um mapa actualizado e pormenorizado dos ecossistemas e tipos de uso do solo das ilhas. Uma série de estudos geológicos realizados por Munhá *et al.* (2002), Caldeira *et al.* (2003), Caldeira (2006), Munhá *et al.* (2006a-d; 2007), e Barfod & Fitton (2014) constitui uma importante actualização do nosso conhecimento sobre a geologia de São

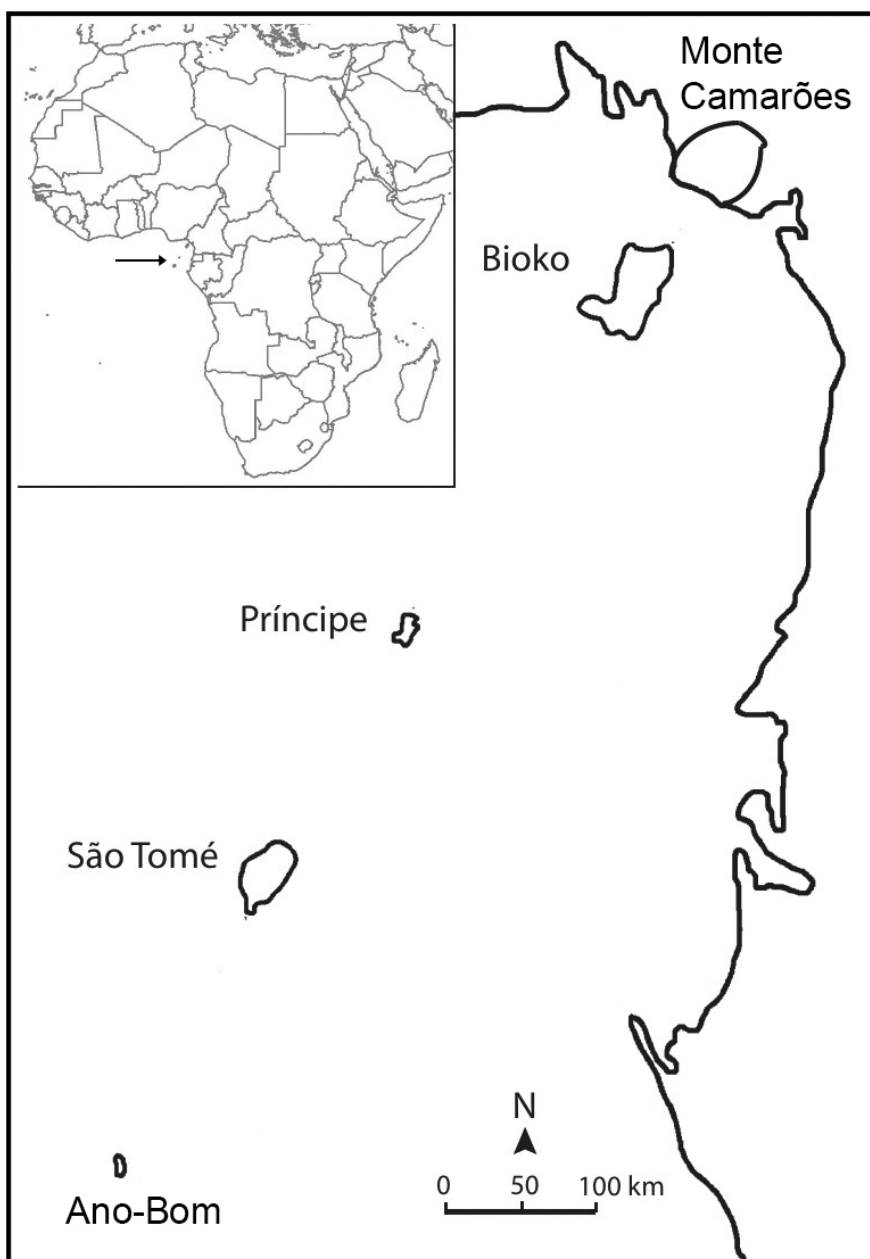


Fig. 2.1 Mapa das ilhas do Golfo da Guiné, na África Central ocidental, representando as cinco principais ilhas, áreas insulares e distâncias entre as ilhas e o continente. Este sistema inclui uma ilha ecológica (Monte Camarões), uma na plataforma continental (Bioko) e as três ilhas oceânicas que constituem o enfoque deste livro. Adaptado de Jones & Tye (2006)

Tomé. Chou *et al.* (2020) apresentaram a primeira análise moderna do clima de São Tomé e Príncipe, inferindo os efeitos das alterações climáticas para estas ilhas a partir das projecções globais. Para Ano-Bom, a informação é mais escassa, com trabalhos geológicos iniciais de Schultze (1913), estudos petrológicos de Fuster Casas (1954) e Cornen & Maury (1980), trabalhos sobre geoquímica vulcânica de Liotard *et al.* (1982), e uma análise de De Castro & De la Calle (1985), com acréscimos subsequentes de Fa (1991) e Velayos *et al.* (2014). Além destes estudos específicos de cada ilha, várias sínteses resumem as principais características geofísicas das ilhas do Golfo da Guiné (por exemplo, Lee *et al.*, 1994; Jones, 1994; Jones & Tye, 2006; Juste & Fa, 1994; Schlüter, 2008).

LOCALIZAÇÃO, EXTENSÃO E FRONTEIRAS POLÍTICAS

O sistema insular do Golfo da Guiné (*sensu lato*) inclui a ilha ecológica do Monte Camarões, a ilha na plataforma continental de Bioko e as três ilhas oceânicas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom (Fig. 2.1). São elas, de nordeste para sudoeste:

O **Monte Camarões**, com uma área aproximada de 1750 km² (50 km x 35 km), é uma ilha ecológica na província sudoeste da República dos Camarões. É igualmente a montanha mais alta da África Ocidental, com uma altitude máxima de 4095 m acima do nível do mar.

A **ilha de Bioko** tem uma área de 2027 km² (aproximadamente 35 km x 72 km). Bioko situa-se na plataforma continental a 32 km da costa dos Camarões, da qual se encontra actualmente separada por um mar com 60 m de profundidade. Durante os períodos glaciais do Plio-Pleistoceno, Bioko conheceu ciclos recorrentes de isolamento e ligação ao continente (Ali, 2018), tendo feito parte do continente pela última vez há cerca de 11 000 anos (Einsentraut, 1965; Lambert & Chappel, 2001). Elevando-se a uns impressionantes 3011 m acima do nível do mar, o Pico Basilé é o ponto mais alto da ilha e um dos seus principais marcos.

As três ilhas oceânicas que constituem o enfoque deste livro nunca estiveram ligadas ao continente e são elas:



Fig. 2.2 (1) Pico Agulhas, ilha do Príncipe; (2) Ilhéus das Tinhosas; (3) Ilhéu Boné de Jóquei ou Caroço; (4) Pico de São Tomé, ilha de São Tomé; (5) Pico Cão Grande, ilha de São Tomé; (6) Ilhéu das Rolas; (7) Lagoa Amélia, ilha de São Tomé; (8) Lago A Pot, ilha de Ano-Bom. Créditos fotográficos: (1, 8) Martim Melo, (2, 3, 5–7) Luís M. P. Ceriaco, (4) Ricardo Lima

A **ilha do Príncipe** (Fig. 2.2.1), com uma área total de 139 km² (c. 17 km x 8 km), situa-se a 210 km SSO de Bioko e 220 km a oeste da África continental. Tem seis ilhéus satélites principais: Pedra da Galé, Mosteiros e Bombom a norte, Carço (também conhecido como Boné de Jóquei; Fig. 2.2.3) a sueste, e Tinhosa Grande e Tinhosa Pequena (Fig. 2.2.2), que se encontram cerca de 20 km a sul. O ponto mais alto, o Pico do Príncipe, encontra-se 942 m acima do nível do mar.

A **ilha de São Tomé**, com uma área total de 857 km² (47 km x 28 km), fica a 150 km SSO do Príncipe e 255 km a oeste do Gabão. Possui vários ilhéus, entre os quais o ilhéu das Cabras a norte, o ilhéu Santana a leste, as Sete Pedras e o Ilhéu das Rolas (Fig. 2.2.6) a sul são os maiores. A linha do Equador passa pelo centro do Ilhéu das Rolas. O ponto mais alto, o Pico de São Tomé (Fig. 2.2.4), encontra-se 2024 m acima do nível do mar.

A **ilha de Ano-Bom** tem uma área de 17 km² (6 km x 3 km) e é a menor e mais remota das ilhas do Golfo da Guiné. Situa-se a 180 km SSO de São Tomé e a cerca de 340 km do continente. O pico mais alto é Santa Mina, que se eleva 610 m acima do nível do mar.

Politicamente, as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné pertencem a dois países: a República Democrática de São Tomé e Príncipe e a República da Guiné Equatorial. São Tomé e Príncipe é um estado-nação formado pelas ilhas do Príncipe e São Tomé e ilhéus circundantes. Foi em tempos uma província colonial de Portugal, do qual conquistou a independência em 1975. É um dos países mais pequenos do mundo, com uma área aproximada de 1001 km². O país encontra-se internamente organizado em diferentes níveis de divisões políticas e administrativas. A ilha de São Tomé inclui a capital, a cidade de São Tomé, e está dividida em seis distritos (Água Grande, Cantagalo, Caué, Lembá, Lobata e Mé-Zóchi); a ilha do Príncipe é uma Região Autónoma composta por um único distrito, Pagué (Fig. 2.3). Aquando da sua descoberta, nem a ilha do Príncipe (1471) nem a de São Tomé (1470) eram povoadas.

Ano-Bom (conhecida brevemente por Pagalu), a menor e mais a sudoeste das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, é uma das oito províncias da Guiné Equatorial. Este país geograficamente disjunto foi uma colónia espanhola

de 1778 a 1968. É composto por um território na África continental, Rio Muni, limitado pelos Camarões a norte e pelo Gabão a leste e a sul, pelos ilhéus circundantes de Corisco, Elobey Chico e Elobey Grande, pela ilha continental de Bioko (anteriormente conhecida como Fernando Pó), onde se situa a capital do país (Malabo), e, por fim, pela pequena ilha oceânica de Ano-Bom. Embora o território continental e Bioko tenham uma longa história de ocupação humana, Ano-Bom não era povoada na altura da sua descoberta pelos Portugueses, em 1473.



Fig. 2.3 Divisões administrativas do Príncipe (a), São Tomé (b) e Ano-Bom (c)

HISTÓRIA GEOLÓGICA

As ilhas do Golfo da Guiné formam a parte sul da Linha Vulcânica dos Camarões, uma linha de 1000 km de vulcões activos desde o Oligoceno (há cerca de 30 milhões de anos), e que se estende desde os montes Mandara na fronteira Nigéria-Camarões até à ilha de Ano-Bom (Burke, 2001). Esta linha desenvolve-se no sentido NE-SO e inclui quatro ilhas e dois montes submarinos. Em terra, existem quatro maciços continentais (Monte Camarões, Monte Manengouba, Monte Bambouto e Monte Oku), todos na República dos Camarões. É frequente as regiões montanhosas de Ngaoundéré e Biu, também nos Camarões, serem consideradas parte da linha, caso em que esta assume a forma de um “Y” e tem 1600 km de comprimento (Fitton, 1987; Lee *et al.*, 1994; Fig. 2.4). A actividade vulcânica no sector continental e oceânico tem sido sensivelmente contínua desde o Cretácico (Fitton, 1987; Lee *et al.*, 1994; Burke, 2001). Não existe uma progressão cronológica na linha – com as origens subaéreas mais antigas estimadas em cerca de 31 Ma para Príncipe, 16 Ma para São Tomé e 6 Ma para Ano-Bom (Lopes, 2020).

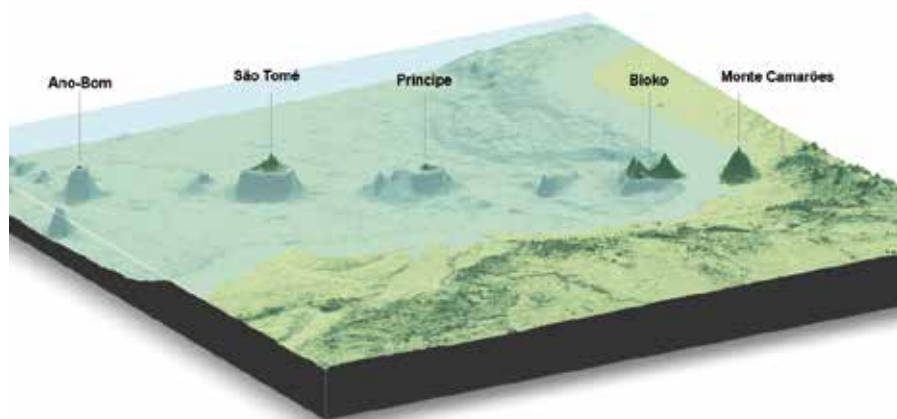


Fig. 2.4 Representação topográfica da secção oceânica da Linha Vulcânica dos Camarões. Figura criada com o *rayshader R package* (Morgan-Wall, 2021) com recurso a dados do GEBCO (GEBCO Compilation Group 2021)

A idade dos fluxos de lava mais antigos apenas nos dá estimativas da idade mínima quando cada ilha era subaérea, visto que rochas mais antigas podem estar enterradas sob as mais recentes. Por exemplo, todas as lavas expostas no Monte Camarões têm menos de um milhão de anos, mas este monte assenta em fluxos de lava muito mais antigos e provavelmente do início da linha (Fitton, 1987). Além disso, a actividade vulcânica persistiu até há pouco tempo em todas as ilhas, e ainda se encontra em curso no Monte Camarões e, em menor grau, em Bioko. Este aspecto dinâmico das ilhas encontra-se bem ilustrado em São Tomé, onde as rochas mais antigas, com cerca de 15,7 Ma, pertencem ao pequeno ilhéu das Cabras, enquanto as rochas superficiais de mais de metade da ilha, incluindo o seu pico mais alto, apresentam datas entre 1,5 e 0,4 Ma (Caldeira *et al.*, 2003; Barfod & Fitton, 2014). Embora ainda pouco compreendida, a história vulcânica das ilhas do Golfo da Guiné desempenhou sem dúvida um papel importante na formação das suas actuais comunidades biológicas. Por exemplo, deslizamentos de terra ou fluxos de lava podem dividir a distribuição das espécies ou causar extinções, e ilhas e ilhéus distintos podem fundir-se e dividir-se ao longo do tempo (Milá *et al.*, 2010; Gillespie & Roderick, 2014; Ramalho *et al.*, 2015).

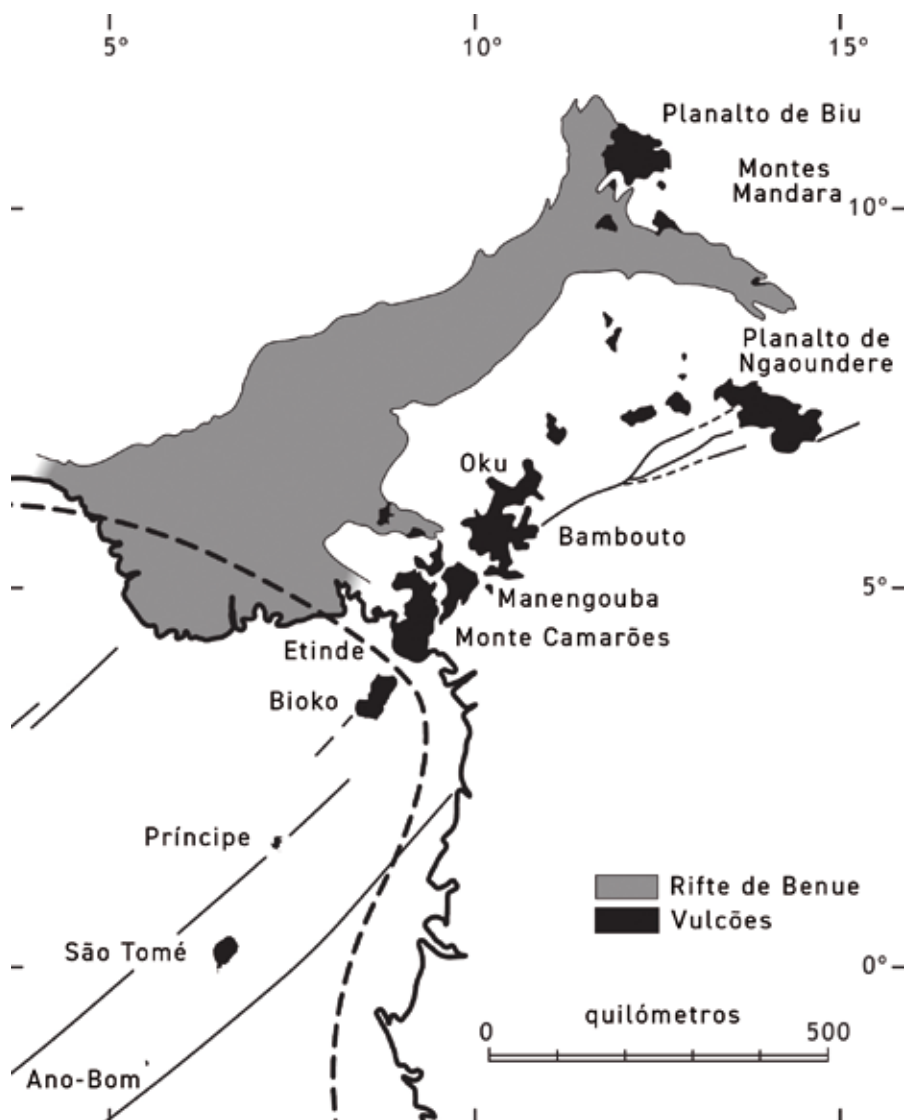


Fig. 2.5 A Linha Vulcânica dos Camarões. Observe-se a semelhança na forma entre a linha vulcânica (preta) e o rifte de Benue (cinza). Isto deve-se provavelmente à rotação da placa africana, c. 30-35 Ma, que deslocou a zona quente astenosférica subjacente ao rifte de Benue para a sua posição actual – resultando numa linha vulcânica sem rifte e num rifte sem vulcões, uma situação única na Terra. Após décadas de debate, acredita-se agora que o alinhamento dos centros vulcânicos seja controlado pela geometria da borda noroeste do cráton do Congo. Adaptado de Lee *et al.* (1994)

FLUTUAÇÕES QUATERNÁRIAS DO NÍVEL DO MAR

Em todo o mundo, as flutuações do nível do mar associadas aos ciclos glaciais configuraram a biodiversidade e a diversificação insulares ao ligar e isolar repetidamente populações em massas costeiras (por exemplo, Ali & Aitchison, 2014; Rijsdijk *et al.*, 2014; Fernández-Palacios, 2016; Weigelt *et al.*, 2016; Norder *et al.*, 2018, 2019). Ceríaco *et al.* (2020) criaram um modelo da área das ilhas ao longo do último período glacial até à actualidade e demonstraram que as ilhas do Golfo da Guiné revelam acentuadas alterações de área como resposta às flutuações eustáticas do nível do mar. Durante o nível do mar excepcionalmente baixo do Último Máximo Glacial, chegando aos 134 m abaixo do actual (Lambeck *et al.*, 2014), Bioko estava ligado à África continental, Ano-Bom era cinco vezes maior do que agora, o Príncipe era cerca de seis vezes maior, sendo São Tomé cerca de 50% maior do que no presente (Ceríaco *et al.*, 2020; Fig. 2.6). Nestes períodos, Bioko constituía uma península do continente africano, enquanto que as três ilhas oceânicas permaneceram sempre separadas entre elas e do continente.

TOPOGRAFIA E HIDROGRAFIA

Em virtude da actividade vulcânica recente, Príncipe, São Tomé e Ano-Bom são ilhas antigas que possuem a topografia de ilhas jovens, incluindo montanhas escarpadas com encostas íngremes, vales profundos, chaminés vulcânicas, mesas e enormes cascatas (Fig. 2.7). A topografia varia entre as ilhas. São Tomé é dominada por encostas e montanhas íngremes, com excepção das áreas mais planas no nordeste (Fig. 2.7.e-f). A altitude máxima atinge os 2024 m no Pico de São Tomé, e várias outras áreas de montanha e picos no centro da ilha situam-se bem acima dos 1000 m (Fig. 2.7.e; Fig. 2.2.5). O Príncipe conta com um planalto a norte mas é montanhosa a sul, onde vários picos se elevam acima dos 500 m, incluindo o Pico do Príncipe com 942 m (Fig. 2.7.b). Ano-Bom é pequena e íngreme, excepto numa pequena porção a norte, onde reside a maior parte da população humana. A altitude aumenta consideravelmente no centro e sul, atingindo os 613 m em Santa Mina (Fig. 2.7.h).

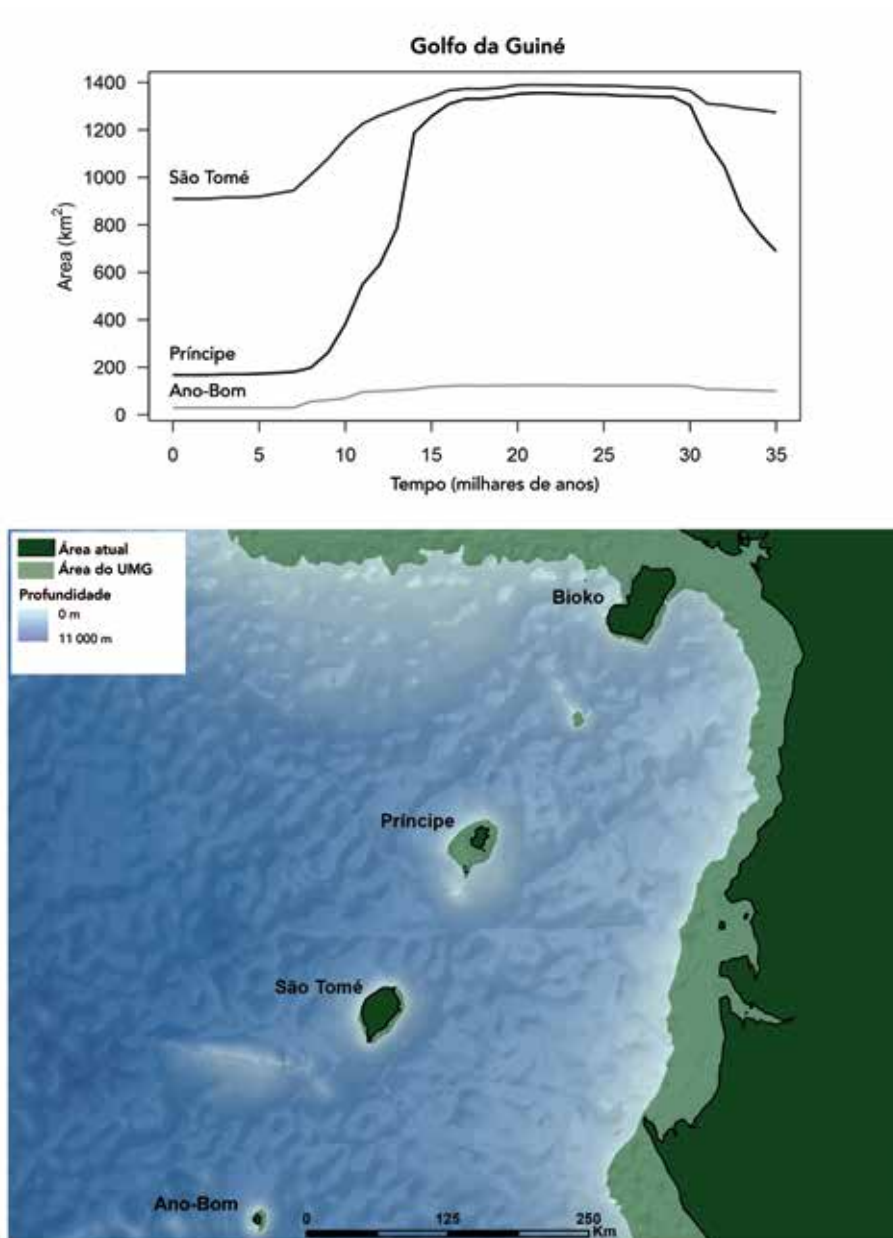


Fig. 2.6 Reconstruções paleogeográficas do Golfo da Guiné: (a) Curvas das alterações de área das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom; (b) Área insular actual (verde-escuro) e área extrema no Último Máximo Glacial (UMG, aproximadamente 21 ka; verde-claro). Adaptado de Ceriaco *et al.* (2020)

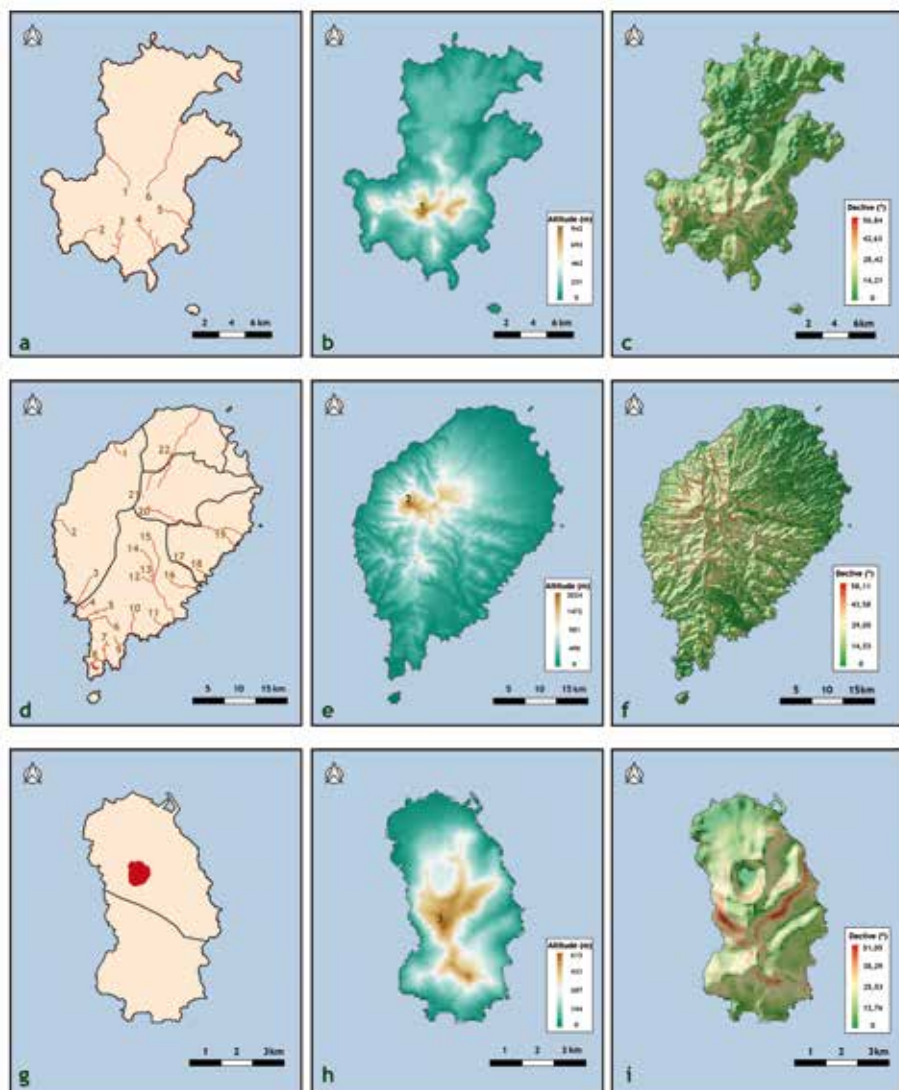


Fig. 2.7 Panorama da hidrografia e topografia de (a, b, c) Príncipe, (d, e, f) São Tomé e (g, h, i) Ano-Bom. Para cada ilha, a altitude é apresentada em metros acima do nível do mar e o declive em graus. Principais rios e massas de água: Rios de São Tomé (d): 1 – Provaz; 2 – Lembá; 3 – Xufexufe; 4 – Quijá; 5 – Mussacavú; 6 – Pedras; 7 – Gumbela; 8 – Malança; 9 – Gogô; 10 – Caué; 11 – Martim Mendes; 12 – Miranda Guedes; 13 – João Nunes; 14 – Ana Chaves; 15 – Ió Grande; 16 – Angobó; 17 – Angra Toldo; 18 – Pedra Furada; 19 – Ribeira Afonso; 20 – Abade; 22 – Ouro. Lago-Cratera de São Tomé: 21 – Lagoa Amélia. Rios do Príncipe (a): 1 – Ribeira Banzú; 2 – Ribeira de São Tomé; 3 – Ribeira do Porco; 4 – Chibala; 6 – Papagaio. Ano-Bom (g) não possui rios significativos; o lago-cratera Lago A Pot é indicado a vermelho

Os dados disponíveis sobre a hidrografia terrestre das ilhas são limitados. Tanto as ilhas de São Tomé como do Príncipe são maioritariamente cobertas pela bacia hidrográfica de alguns grandes rios numa rede densa que também inclui vários pequenos rios costeiros (Fig. 2.7.a,d). A ilha de São Tomé possui muitas lagoas pequenas, estuários e mangais, incluindo o estuário do Rio Malanza, a sul, que forma o mangal mais extenso do país. São Tomé tem também um sistema palustre de água doce único na cratera da Lagoa Amélia (Fig. 2.2.7), que é a nascente dos maiores rios do norte da ilha (Fig. 2.7.d.21). Ano-Bom possui apenas algumas pequenas ribeiras, mas o lago-cratera Lago A Pot (Fig. 2.7.g, indicado a vermelho; Fig. 2.2.8) é um elemento dominante da ilha, com um diâmetro de aproximadamente 700 m, 150 m acima do nível do mar.

GEOLOGIA E SOLOS

A geologia de São Tomé e Príncipe tem sido bem estudada desde o início do século xx. Isto deve-se em parte à importância da geologia e dos solos para a agricultura, que tem sido o principal motor da economia local há séculos (Lains e Silva, 1958; Lains e Silva & Cardoso, 1958; Rodrigues, 1974). A primeira panorâmica da geologia da ilha de São Tomé foi fornecida por Carvalho em Henriques (1917), seguindo-se um estudo mais pormenorizado sobre as características microscópicas das suas rochas (Carvalho, 1921). Teixeira (1948-49, 1949) forneceu-nos um panorama mais completo da geologia das ilhas, seguindo-se um trabalho petrológico de Pereira (1943). As contribuições mais extensas e completas para a geologia das ilhas pertencem ao geólogo português João Manuel Cotelo Neiva (1917-2015), cujo trabalho foi fundamental para a compreensão da geoquímica e da geomorfologia (Neiva, 1946, 1954, 1955a-b, 1956a-c; Neiva & Pureza, 1956; Neiva & Neves, 1956). Assunção (1956, 1957) e Barros (1960) também contribuíram para a nossa compreensão da geoquímica. No século xxi, novos trabalhos sobre a geologia de São Tomé (Munhá *et al.*, 2002; Caldeira *et al.*, 2003; Caldeira, 2006) resultaram em mapas geológicos actualizados (Munhá *et al.*, 2006a-d, 2007). Em contraste, a geologia de Ano-Bom tem recebido muito menos atenção. As primeiras informações sobre a sua história e composição geológica foram fornecidas por Schultze (1913), seguidas pelos estudos de Tyrrell (1934), Fuster Casas (1954), Cornen & Maury (1980) e Liotard *et al.* (1982). Mais recentemente, De Castro & De la Calle (1985) e Fa (1991)

deram-nos uma panorâmica geral da geologia de Ano-Bom. No Príncipe predominam rochas basálticas a norte e fonólitos e tefritos a sul, enquanto São Tomé e Ano-Bom são maioritariamente constituídas por lavas basálticas (Fig. 2.8). Uma descrição mais pormenorizada da geologia das ilhas é-nos dada por Schlüter (2008).

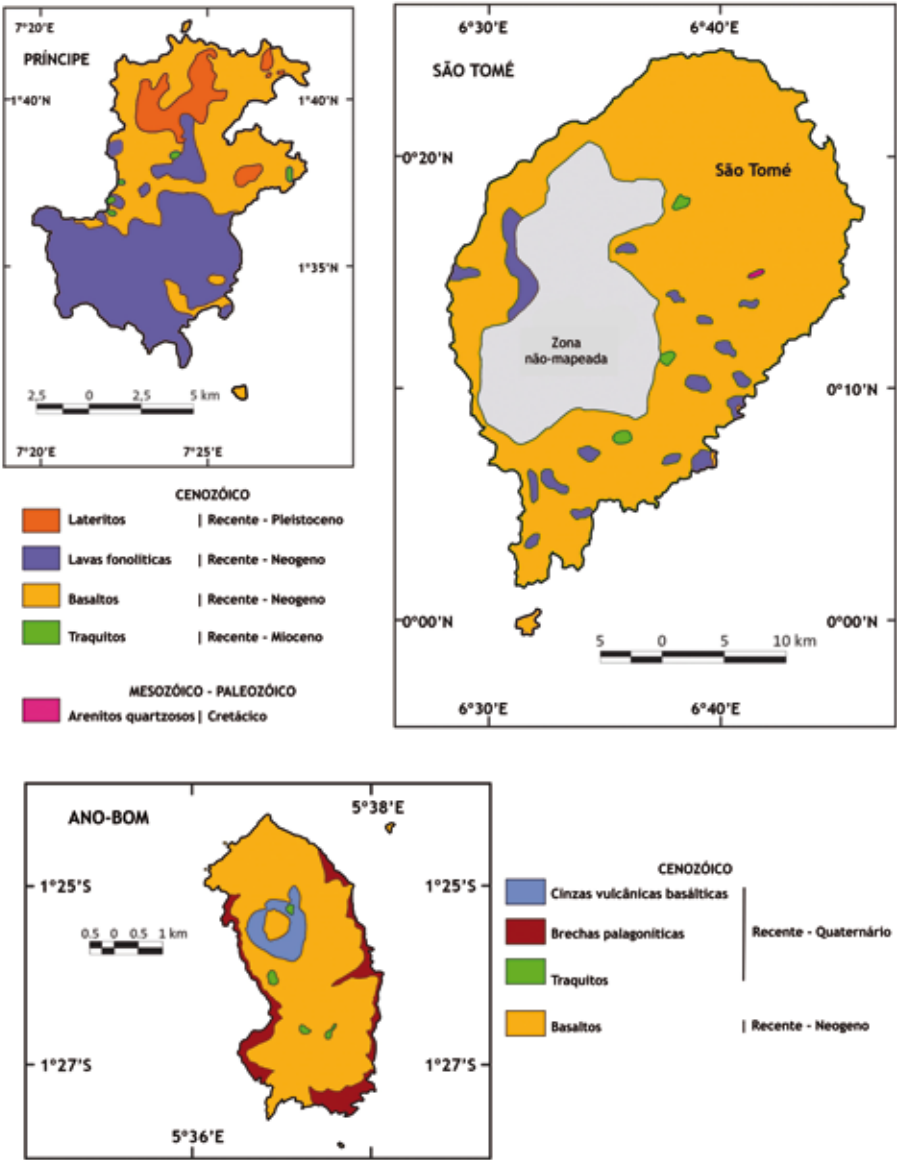


Fig. 2.8 Panorama geológico das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Adaptado de Schlüter (2008)

No que respeita aos solos do Príncipe e de São Tomé, Lains e Silva (1958) e Cardoso (1958) traçaram os primeiros mapas, com uma revisão e um mapa mais completo realizado por Cardoso & Garcia (1962). Outros trabalhos foram feitos por Pissarra & Rocha (1963) e Pissarra *et al.* (1965). Os tipos de solo dominantes no Príncipe e em São Tomé são extremamente alterados, como ferralsolos e lixissolos (Lains e Silva, 1958; Cardoso & Garcia, 1962; Diniz & Matos, 2002), que são típicos de climas tropicais. Os vertissolos encontram-se limitados ao norte e nordeste seco de São Tomé, enquanto os litossolos podem ser encontrados em toda a ilha, muitas vezes associados a cumes, encostas íngremes e falésias perto da costa (Diniz & Matos, 2002). Os fluvisolos, como seria de esperar, encontram-se principalmente associados a áreas ribeirinhas. Muito pouco se sabe sobre os solos de Ano-Bom, excepto que são ultrabásicos com baixo teor de sílica e elevadas proporções de elementos ferromagnesianos (De Castro & De la Calle, 1985; Fa, 1991).

Os únicos fósseis referidos são do Príncipe e datam do Mioceno (Teixeira, 1949; Silva, 1956a-b; Serralheiro, 1957; Silva, 1958a-b). Estes incluem organismos marinhos como gastrópodes, moluscos bivalves, celenterados, equinodermes e dentes de peixes, mas também algas calcárias, radiolários e foraminíferos. Os foraminíferos modernos são conhecidos com origem tanto nas praias do Príncipe como nas de São Tomé (Moura, 1961). Encontra-se em curso um estudo paleoecológico, coordenado por Alvaro Castilla-Beltrán, no Príncipe e em São Tomé, com recolha de dados de pólen, esporos, carvão e sedimentologia para reconstruir as alterações ecossistémicas associadas aos ciclos glaciares e aos impactos das actividades humanas.

CLIMA

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné têm um clima equatorial oceânico. As temperaturas médias são superiores a 25 °C ao nível do mar, mas diminuem com a altitude (Fig. 2.9). O ano divide-se em estações chuvosas e secas, que são determinadas pela Zona de Convergência Intertropical definida pela interacção dos ventos de monção do sul do Atlântico com os ventos secos do norte do Saara. As estações diferem entre os sectores continental e oceânico. No Monte Camarões e em Bioko, a principal estação seca vai de Dezembro a Março, tendo lugar uma estação seca mais curta entre Julho e Agosto (Juste & Fa, 1994). No Príncipe e em São Tomé, a longa estação seca, localmente conhecida como *gravana*, estende-se de Junho a meados

de Setembro, ao passo que uma estação seca mais curta, o *gravanito*, dura algumas semanas que podem situar-se entre meados de Dezembro e meados de Março (Lains e Silva, 1958). Ano-Bom, a sul do equador, tem uma única estação seca prolongada entre meados de Maio e o fim de Outubro (Jones & Tye, 2006).

Em virtude da sua pequena área e da sua heterogeneidade, as medições modernas de precipitação e clima com base em teledetecção provavelmente não descrevem com precisão o clima do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Tanto quanto sabemos, até há pouco tempo, Ano-Bom não dispunha de uma estação meteorológica funcional, ao passo que apenas havia uma no Príncipe e cinco em São Tomé, das quais apenas uma recolhia sistematicamente dados a longo prazo (Chou *et al.*, 2020). Esta rede foi bastante melhorada na última década (<https://www.thegef.org/project/strengthening-climate-information-and-early-warning-systems-sao-tome-and-Príncipe-climate>), mas continua a faltar informação pormenorizada de longo prazo sobre o clima das ilhas.

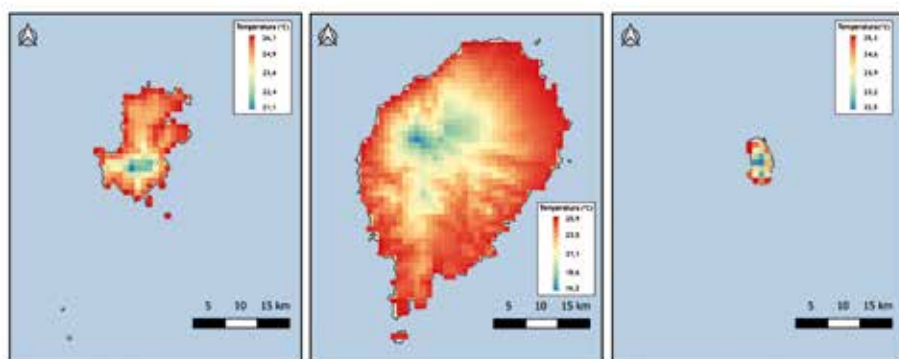


Fig. 2.9 Temperatura média anual (em graus Celsius) das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Dados obtidos do Global Solar Atlas 2.0, fornecidos pelo Banco Mundial

A topografia das ilhas do Príncipe e de São Tomé é semelhante, resultando numa distribuição semelhante das zonas climáticas (Diniz & Matos, 2002). As áreas de elevado relevo do sul e centro interceptam os ventos quentes e húmidos predominantes de sudoeste, criando uma notória divisão norte-sul na precipitação (o efeito *foehn*). As regiões viradas a sul são “super-húmidas”, com uma precipitação anual superior a 3000 mm,

e frequentemente muito superior (c. 5000 mm no Príncipe, acima de 7000 mm em São Tomé (Diniz & Matos, 2002)), potenciada por uma humidade extremamente elevada e reduzida exposição solar (Fig. 2.10). O norte, sob o efeito da sombra pluviométrica, apresenta faixas climáticas associadas à redução dos níveis de humidade com a diminuição da altitude. As encostas mais altas beneficiam dos ventos de monção que passam sobre os picos, e têm níveis de precipitação entre os 1500 m e os 3000 mm, formando a faixa “húmida” (Fig. 2.10). Mais abaixo, desde a costa até cerca de 400 m a 550 m, as encostas moderadas (menos de 15%) recebem entre 1000 e 1500 mm de chuva por ano, compondo a faixa “sub-húmida”, que possui uma estação pluvial bem definida (Fig. 2.10). Finalmente, apenas em São Tomé, a área litoral na plataforma NNE mais plana, abaixo dos 1000 m, conta com uma faixa “semiárida” que apresenta níveis de precipitação anual entre os 600 mm e os 1000 mm (Fig. 2.10). Este zonamento geral, com climas mais

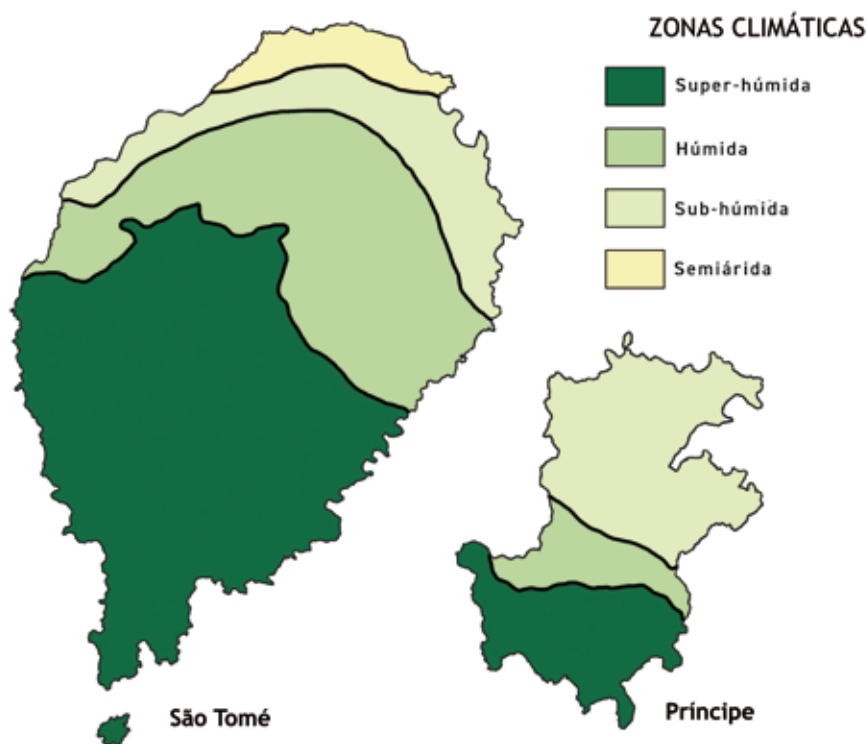


Fig. 2.10 Zonas climáticas para as ilhas de São Tomé (esquerda) e Príncipe (direita). Adaptado de Diniz & Matos (2002)

húmidos a sul e mais secos a norte, também parece aplicar-se a Ano-Bom e às ilhas continentais. A precipitação anual nas encostas sudoeste do Monte Camarões pode exceder os 10 000 mm e situar-se entre os 1500 mm e os 2000 mm nas encostas setentrionais. No sul da ilha de Bioko, a precipitação anual pode ser superior a 11 000 mm (Juste & Fa, 1994), enquanto a capital Malabo, no norte, recebe menos de 2000 mm/ano.

CORRENTES EÓLICAS E OCEÂNICAS

Compreender os ventos e as correntes oceânicas é fundamental para avaliar as potenciais vias de colonização da fauna e flora insulares. Os ventos predominantes no Golfo da Guiné são os ventos de monção de sudoeste e o harmatão seco do norte. É improvável que os ventos de monção de sudoeste tenham contribuído para a dispersão de colonizadores vindos da África continental, mas podem ter tido um papel na dispersão entre as ilhas, de sudoeste para nordeste. Durante os ciclos glaciais, o harmatão do norte estendeu a sua influência, deslocando o equador meteorológico mais para sul (Lézine *et al.*, 1994), tendo provavelmente um papel mais importante na introdução de colonizadores nas ilhas durante esses períodos.

Os dados sobre as correntes superficiais do mar têm a sua origem numa combinação de estimativas históricas feitas por navios oceanográficos, dados hidrográficos, trajectórias de derivas superficiais de bóias, incluindo trajectórias de bóias Argo (Richardson & Walsh, 1986; Arnault, 1987; Stramma & Schott, 1999; Renner, 2004; Lumpkin & Garzoli, 2005; Ollitrault & Rannou, 2013). O Golfo da Guiné é dominado por duas correntes (norte e leste) que acompanham a linha da costa. No norte, a corrente de leste, também conhecida como corrente da Guiné (GC), desloca-se de oeste para leste ao longo da costa meridional da África Ocidental e, ao atingir a baía de Biafra, converge com a corrente de norte e torna-se mais difusa, retrocedendo para oeste na zona do equador (Feiler, 1988; Haft, 1993; Dupont *et al.*, 2000; Fig. 2.11). A sudeste, a corrente de norte, conhecida como corrente de Benguela (BC), desloca-se ao longo da costa norte da África do Sul e da costa da Namíbia, desviando-se para oeste, para o Atlântico, perto da foz do Rio Cunene, fronteira natural e política entre a Namíbia e Angola. A corrente de Benguela alimenta também a corrente equatorial sul (SEC), que representa o braço norte do giro subtropical do Oceano Atlântico Sul (Philander, 2001; Rodrigues *et al.*, 2007). Subindo para norte, a costa de

Angola é dominada por duas correntes diferentes, a corrente costeira de Benguela (BCC), um fluxo frio e menos salino que se dirige para norte, e a corrente de Angola (AC), um fluxo geostrófico rápido e estreito de correntes quentes e salinas que se deslocam para sul entre a cintura equatorial e sensivelmente os 15 °S. A intersecção destas duas correntes, na proximidade dos 15 °S, é conhecida como a Frente Angola-Benguela (Hopkins *et al.*, 2013; Lass & Morholtz, 2008, a sua Fig. 1; Houndegnotono *et al.*, 2021, a sua Fig. 1b). A descarga do Rio Congo, que se estende para o largo como a “Pluma do Rio Congo”, é uma camada delgada (3 m de espessura na foz do rio) de água mais doce/menos salgada. Esta pluma de água doce é arrastada essencialmente para oeste, por intermédio da circulação de Ekman,

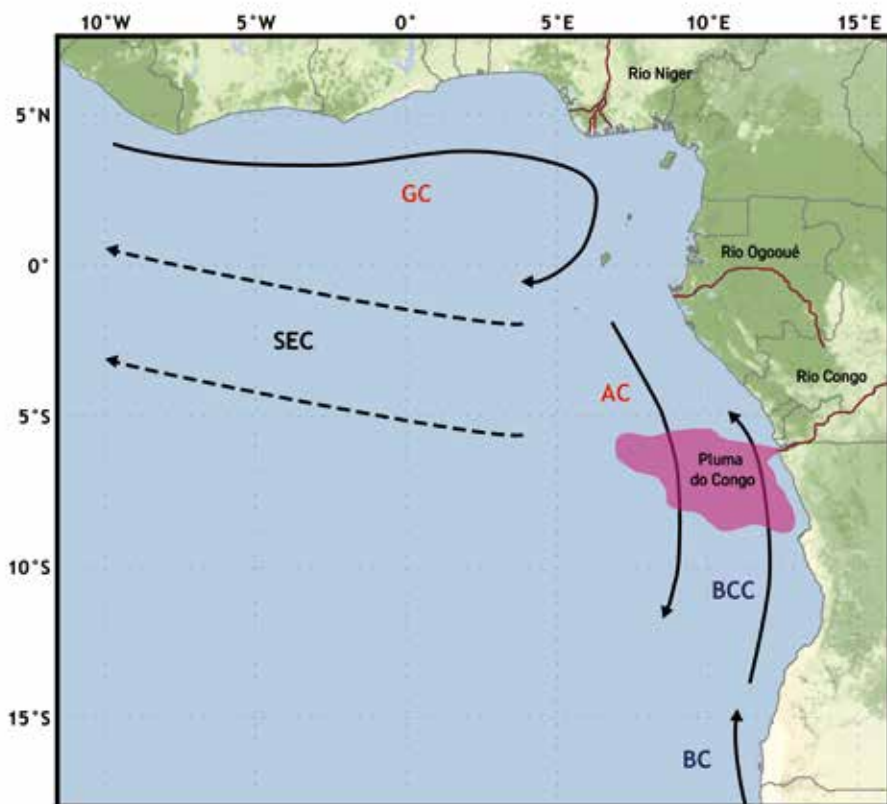


Fig. 2.11 Principais correntes oceânicas no Golfo da Guiné. Corrente de Angola (AC), corrente de Benguela (BC), corrente costeira de Benguela (BCC), corrente da Guiné (GC), corrente equatorial sul (SEC). Correntes quentes a vermelho; correntes frias a preto

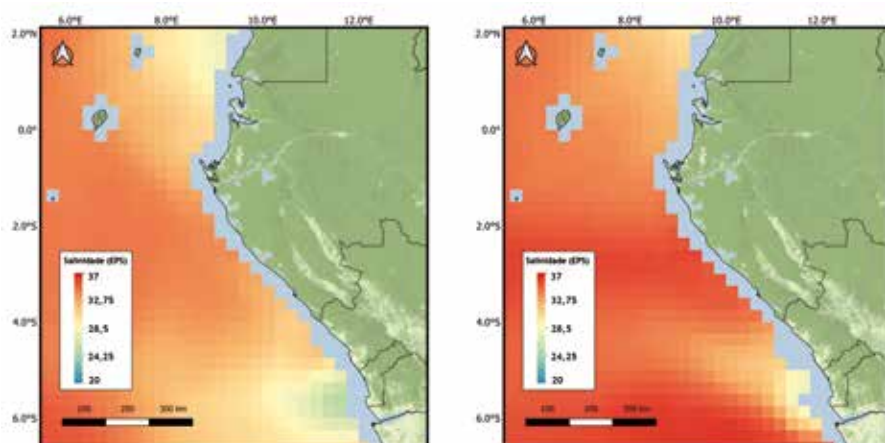


Fig. 2.12 Salinidade média mensal da superfície do mar para os meses de Fevereiro (esquerda) e Julho (direita) em 2021. Valores apresentados com um intervalo de 20 e 37 usando a Escala Prática de Salinidade (EPS), aproximadamente equivalente a partes de sal por mil. Dados do Remote Sensing Systems SMAP Ocean Surface Salinities [Level 3 Monthly] Dataset, Versão 4.0 validada (Meissner *et al.*, 2019)

na qual o vento desvia a água superficial para a esquerda da sua direcção no hemisfério sul.

As correntes oceânicas são importantes para a compreensão da história biogeográfica dos organismos aquáticos e terrestres que se dispersam na água – como algumas plantas fanerogâmicas –, mas no Golfo da Guiné também podem ser a chave para entender como é que espécies não voadoras, não nadadoras ou intolerantes ao sal conseguiram chegar às ilhas (Melo *et al.*, 2022). A hipótese predominante para a explicação da origem de táxones insulares oceânicos tão improváveis propõe que tenham vindo como passageiros de jangadas naturais à deriva até às ilhas (Measey *et al.*, 2007). Tais jangadas chegariam às ilhas transportadas em “vias de água doce” criadas pela contribuição das plumas de água doce e pela elevada precipitação no Golfo da Guiné (Fig. 2.11; Dessier & Donguy, 1994; Large & Yeager, 2009; Hopkins *et al.*, 2013; Berger *et al.*, 2014). Uma vez que a água salgada é mais densa do que a doce, durante a estação chuvosa a superfície do oceano apresenta uma salinidade reduzida no Golfo da Guiné – fenómeno bem conhecido pelos pescadores locais (Measey *et al.*, 2007; Hopkins *et al.*, 2013). Estas “vias de água doce” dariam às jangadas alguma protecção contra a água salgada ao atravessarem o mar.

O Golfo da Guiné recebe a descarga de água doce de três grandes rios com origem em diferentes regiões: o Níger na África Ocidental, o Congo na África Centro-Oriental e o Ogooué na África Centro-Occidental (Fig. 2.11). O Rio Congo apenas é suplantado pelo Amazonas em termos de descarga, tendo uma descarga média de $40 \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Mahé & Olivry, 1999), enquanto o Níger conta com cerca de $7 \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (Dai & Trenberth, 2002). Ao atingir o oceano, estas águas são direcionadas para as ilhas pelas correntes superficiais do Oceano Atlântico. Embora a foz do Rio Ogooué seja a mais próxima (aproximadamente 250 km), as correntes do Golfo da Guiné dirigem as plumas de água doce dos rios Níger e Congo para as ilhas (Richardson & Walsh, 1986), pelo que as jangadas de vegetação originárias das drenagens mais distantes da África Ocidental e Oriental também podem chegar às ilhas.

CONCLUSÕES

Não obstante a sua pequena área, as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné incluem uma riqueza de substratos geológicos e características topográficas que estão na base do desenvolvimento de diversos solos e microclimas. Esta diversidade de características geológicas foi reconhecida na proposta de dez formações como geossítios na ilha de São Tomé, os quais possuem uma vasta gama de valores culturais, científicos e paisagísticos (Henriques & Neto, 2015). Estas paisagens também promoveram o aparecimento de ecossistemas (Dauby *et al.*, 2025) e espécies distintas (Melo *et al.*, 2025). A localização das ilhas, a distâncias moderadas do continente e no cruzamento de plumas de água doce de três grandes rios, provavelmente contribuiu ainda mais para a formação das suas ricas comunidades biológicas. Acredita-se que estes rios tenham sido a fonte de jangadas naturais que transportaram espécies que de outra forma seriam incapazes de transpor barreiras de água salgada.

AGRADECIMENTOS Os autores agradecem a Jason Ali e Bernard Bourles pelas sugestões sobre o rascunho original deste manuscrito, e a Branca Moriés, da biblioteca do Museu de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, pelo seu apoio com a bibliografia histórica. Os dados para o mapa da Fig. 2.9 foram extraídos do Global Solar Atlas 2.0, uma aplicação gratuita baseada na *web*, desenvolvida e operada pela empresa Solargis s.r.o. em nome do Grupo Banco Mundial, utilizando dados da Solargis,

com financiamento fornecido pelo Programa de Assistência à Gestão do Sector da Energia (ESMAP). Para informações adicionais: <https://globalsolaratlas.info>. Os dados de salinidade do SMAP são produzidos pela Remote Sensing Systems e patrocinados pela NASA Ocean Salinity Science Team. Encontram-se disponíveis em www.remss.com. MM foi apoiado por intermédio do programa de pesquisa e inovação Horizon 2020 da União Europeia ao abrigo do contrato de dotação 854248. A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal) financiou BSS (2021.06659.BD), CE3C (UID/BIA/00329/2021) e o CIBIO (UIDB/50027/2021). SJN contou com o apoio do Conselho Europeu de Investigação no âmbito do programa EU H2020 e do programa Investigação e Inovação (bolsa SAPPHIRE 818854).

Referências

- Ali J. R. (2018) Islands as biological substrates: continental. *Journal of Biogeography* 45: 1003-1018
- Ali J. R., Aitchison J. C. (2014) Exploring the combined role of eustasy and oceanic island subsidence in shaping biodiversity on the Galápagos. *Journal of Biogeography* 41: 1227-1241
- Ali J. R., Meiri S. (2019) Biodiversity growth on the volcanic ocean islands and the roles of in situ cladogenesis and immigration: case with the reptiles. *Ecography* 42: 989-999
- Arnault S. (1987) Tropical Atlantic geostrophic currents and ship drifts. *Journal of Geophysical Research* 92: 5076-5088
- Assunção C. F. T. (1956) Lavas feldspatoidicas de São Tomé. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 11-17
- Assunção C. F. T. (1957) Alguns aspectos de petrografia da Ilha de S. Tomé. *Garcia de Orta* 5: 497-515
- Barfod D. N., Fitton J. G. (2014) Pleistocene volcanism on São Tomé, Gulf of Guinea, West Africa. *Quaternary Geochronology* 21: 77-89
- Barros L. A. (1960) A Ilha do Príncipe e a “linha dos Camarões” (Estudo Petrológico). *Memórias da Junta de Investigação do Ultramar*, Segunda Série 17:1-127
- Berger H., Treguier A. M., Perenne N., Talandier C. (2014) Dynamical contribution to sea surface salinity variations in the eastern Gulf of Guinea based on numerical modelling. *Climate Dynamics* 43: 3105-3122
- Burke K. (2001) Origin of the Cameroon Line of volcano-capped swells. *Journal of Geology* 109: 349-362
- Caldeira R. (2006) Estudo petrológico e geoquímico dos xenólitos e das lavas da ilha de São Tomé (Arquipélago de São Tomé e Príncipe). Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal, 322 pp.
- Caldeira R., Madeira J., Munhá J. M. et al. (2003) Caracterização das principais unidades vulcano-estratigráficas da ilha de São Tomé, Golfo da Guiné. *Ciências da Terra (UNL)* n.º esp. V: A15-A18
- Cardoso J. C. (1958) Os solos de São Tomé e Príncipe (Seu Estudo Preliminar). *Revista do Café Português* 5(17): 9-44
- Cardoso J. C., Garcia J. S. (1962) Carta dos solos de São Tomé e Príncipe. *Memórias da Junta de Investigação do Ultramar*, Segunda Série 39: 1-306 + 12 gravuras + 2 mapas
- Carvalho A. F. (1921) Estudo microscópico de rochas da ilha de São Tomé. *Memórias e Notícias – Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra e do Centro de Estudos Geológicos* 1: 9-25

- Ceríaco L. M. P., Bernstein J., Sousa A. C. et al. (2020) The reptiles of Tinhosa Grande islet (Gulf of Guinea): A taxonomic update and the role of Quaternary sea level fluctuations in their diversification. *African Journal of Herpetology* 69(2): 200-216
- Chou S. C., de Arruda Lyra A., Gomes J. L. et al. (2020) Downscaling projections of climate change in São Tomé and Príncipe Islands, Africa. *Climate Dynamics* 54: 4021-4042
- Cornen G., Maury R. C. (1980) Petrology of the volcanic island of Annobón, Gulf of Guinea. *Marine Geology* 36(1-4): 253-267
- Dai A., Trenberth K. E. (2002) Estimates of freshwater discharge from continents: Latitudinal and seasonal variations. *Journal of Hydrometeorology* 3(6): 660-687
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. et al. (2025) Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-119
- Dessier A., Donguy J. R. (1994) The sea surface salinity in the tropical Atlantic between 10°S and 30°N – seasonal and interannual variations (1977-1989). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers* 41(1): 81-100
- De Castro M. L., De la Calle M. L. (1985) *Geografía de Guinea Ecuatorial*. Secretaría General Técnica. Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid, 7 pp.
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002) Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Botânica* 15(2): 1-72
- Dupont L., Schmüser A., Jahns S., Schneider R. (2000) Marine-terrestrial interaction of climate changes in West Equatorial Africa of the last 190,000 years. *Palaeoecology of Africa* 26: 61-84
- Einsentraut M. (1965) Rassenbildung bei saugetiern und vogeln auf der insel Fernando Poo. *Zoologischer Anzeiger* 174: 37-53
- Fa J. E. (1991) *Conservación de los ecosistemas forestales de Guinea Ecuatorial*. IUCN, Gland e Cambridge (Reino Unido), 221 pp.
- Feiler A. (1988) Die saugetiern der insel im Golf von Guinea und ihre beziehungen zur saugetiernauna des westafrikennischen festlandes (Mammalia). *Zoologische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 44(1): 83-88
- Fernández-Palacios J. M. (2016) Island biogeography: shaped by sea-level shifts. *Nature* 532(7597): 42-43
- Fitton J. G. (1987) The Cameroon line, West Africa: a comparison between oceanic and continental alkaline volcanism. In: Fitton J. G., Upton B. G. J. (eds.) *Alkaline igneous rocks*. Geological Society Special Publication No. 30, pp. 273-291
- Fuster Casas J. M. (1954) *Estudio petrogenético de los volcanes del Golfo de Guinea*. Instituto de Estudios Africanos, Madrid, 152 pp.
- Gascoigne A. (2004) São Tomé, Príncipe, and Annobón moist lowland forests. In: Burgess N., D'Amico Hales J., Underwood E. et al. (eds.) *Terrestrial ecoregions of Africa and Madagascar: a conservation assessment*. Island Press, Washington, pp. 236-238
- GEBCO Compilation Group (2021) GEBCO 2021 Grid (doi:10.5285/c6612cbe-50b3-0cffe053-6c86abc09f8f)
- Gillespie R. G., Roderick G. K. (2014) Evolution: Geology and climate drive diversification. *Nature* 509: 297-298
- Haft J. (1993) Ein beitrag zur biologie der echsen der insel Sao Tome (Golf von Guinea), mit näherer betrachtung zur systematik von *Leptosiphos africana* (Gray) (Reptilia: Sauria: Geckonidae et Scincidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1-16): 59-70
- Henriques J. A. (1917) A Ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Henriques M. H., Neto K. (2015) Geoheritage at the Equator: Selected geosites of São Tomé Island (Cameron Line, Central Africa). *Sustainability* 7: 648-667

- Hopkins J., Lucas M., Dufau C. *et al.* (2013) Detection and variability of the Congo River plume from satellite derived sea surface temperature, salinity, ocean colour and sea level. *Remote Sensing of Environment* 139: 365-385
- Houndegnotono O. J., Kolodziejczyk N., Maes C., Bourlès B., Da-Allada C. Y., Reul N. (2021) Seasonal variability of freshwater plumes in the Eastern Gulf of Guinea as inferred from satellite measurements. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 126(5): e2020JC017041
- Jones P. J. (1994) Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Burlison J. P., Tye A. (1991) *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. IUCN, Gland e Cambridge (Reino Unido), 78 pp.
- Jones P. J., Tye A. (2006) *The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea*. BOU Checklist, vol. 22. British Ornithologists Union, Oxford (Reino Unido), 172 pp.
- Juste B. J., Fa J. E. (1994) Biodiversity conservation in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3: 757-758
- Lains e Silva H. (1958) São Tomé e Príncipe e a cultura do café. *Memórias da Junta de Investigação do Ultramar, Segunda Série* 1: I-XII + 1-499 + gravuras e mapas
- Lains e Silva H., Cardoso J. C. (1958) Esboço da carta de aptidão agrícola de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 6(1): 61-86 + 4 gravuras
- Lambeck K., Rouby H., Purcell A., Sun Y., Sambridge M. (2014) Sea level and global ice volumes from the Last Glacial Maximum to the Holocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 111: 15296-15303
- Lambert K., Chappel J. (2001) Sea level change through the last glacial cycle. *Science* 292: 679-686
- Large W., Yeager S. (2009) The global climatology of an interannually varying air-sea flux dataset. *Climate Dynamics* 33(2-3): 341-364
- Lass H. U., Mohrholz V. (2008) On the interaction between the subtropical gyre and the subtropical cell on the shelf of the SE Atlantic. *Journal of Marine Systems* 74(1-2): 1-43
- Lee D.-C., Halliday A. N., Fitton J. G., Poli G. (1994) Isotopic variations with distance and time in the volcanic islands of the Cameroon line: evidence for a mantle plume origin. *Earth and Planetary Science Letters* 123:119-138
- Lézine A.-M., Tastet J.-P., Leroux M. (1994) Evidence of atmospheric paleocirculation over the Gulf of Guinea since the Last Glacial Maximum. *Quaternary Research* 41: 390-395
- Liotard J. M., Dupuy C., Dostal J., Cornen G. (1982) Geochemistry of the volcanic island of Annobón, Gulf of Guinea. *Chemical Geology* 35(1-2): 115-128
- Lumpkin R., Garzoli S. L. (2005) Near-surface circulation in the Tropical Atlantic Ocean. *Deep-sea Research Part I* 52: 495-517
- Mahé G., Olivry J. C. (1999) Assessment of freshwater yields to the ocean along the intertropical atlantic coast of africa (1951-1989). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series IIA-Earth and Planetary Science* 328(9): 621-626
- Measey G. J., Vences M., Drewes R. C. *et al.* (2007) Freshwater paths into the ocean: molecular phylogeny of the frog *Ptychadena newtoni* gives insights into amphibian colonisation of oceanic islands. *Journal of Biogeography* 34: 7-20
- Meissner T., Wentz F. J., Manaster A., Lindsley R. (2019) Remote Sensing Systems SMAP ocean surface salinities [Level 2C, Level 3 running 8-day, Level 3 monthly], Version 4.0 validated release. Disponível via Remote Sensing Systems. www.remss.com/missions/smap. Acedido em 7.10.2021
- Melo M., Ceriaco L. M. P., Bell R. C. (2025) Biogeografia e evolução nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 205-242
- Milá B., Warren B. H., Heeb P., Thébaud C. (2010) The geographic scale of diversification on islands: genetic and morphological divergence at a very small spatial scale in the Mascarene grey white-eye (Aves: *Zosterops borbonicus*). *BMC Evolutionary Biology* 10: 158
- Morgan-Wall T. (2021) rayshader: Create maps and visualize data in 2D and 3D. Disponível via <https://www.rayshader.com>. Acedido em 12.09.2021

- Moura A. R. (1961) Contribuição para o conhecimento dos foraminíferos das praias levantadas de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 9(4): 751-758
- Munhá J. M., Afonso R. S., Caldeira R., Mata J (2002) Estudo Geológico Preliminar da Região Nordeste da ilha de São Tomé (folha n.º 2 – Ana Chaves). *Garcia de Orta (Série de Geologia)* 18(1-2): 1-8
- Munhá J. M., Caldeira R., Madeira J. et al. (2006a) Folha 1 (Ponta Figo) da *Carta Geológica da ilha de São Tomé (República de São Tomé e Príncipe)* na escala 1:25.000. Edição do Centro de Geologia do Instituto de Investigação Científica Tropical (Ministério da Ciência e Tecnologia), Ministério dos Recursos Naturais e Energia (República de São Tomé e Príncipe) e Instituto para a Cooperação do Ministério dos Negócios Estrangeiros (Governo da República Portuguesa)
- Munhá J. M., Caldeira R., Madeira J. et al. (2006b) Folha 2 (S. Tomé) da *Carta Geológica da ilha de São Tomé (República de São Tomé e Príncipe)* na escala 1:25.000. Edição do Centro de Geologia do Instituto de Investigação Científica Tropical (Ministério da Ciência e Tecnologia), Ministério dos Recursos Naturais e Energia (República de São Tomé e Príncipe) e Instituto para a Cooperação do Ministério dos Negócios Estrangeiros (Governo da República Portuguesa)
- Munhá J. M., Caldeira R., Madeira J. et al. (2006c) Folha 4 (Ribeira Afonso) da *Carta Geológica da ilha de São Tomé (República de São Tomé e Príncipe)* na escala 1:25.000. Edição do Centro de Geologia do Instituto de Investigação Científica Tropical (Ministério da Ciência e Tecnologia), Ministério dos Recursos Naturais e Energia (República de São Tomé e Príncipe) e Instituto para a Cooperação do Ministério dos Negócios Estrangeiros (Governo da República Portuguesa)
- Munhá J. M., Caldeira R., Madeira J. et al. (2006d) Folha 5 (ilhéu das Rolas) da *Carta Geológica da ilha de São Tomé (República de São Tomé e Príncipe)* na escala 1:25.000. Edição do Centro de Geologia do Instituto de Investigação Científica Tropical (Ministério da Ciência e Tecnologia), Ministério dos Recursos Naturais e Energia (República de São Tomé e Príncipe) e Instituto para a Cooperação do Ministério dos Negócios Estrangeiros (Governo da República Portuguesa)
- Munhá J., Caldeira R., Madeira J., Mata J., Afonso R. (2007) Geologia da ilha de São Tomé. *Notícia explicativa da carta geológica na escala 1:25000*. Cooperação Portuguesa – Instituto Português de Apoio ao Desenvolvimento, Lisboa, 41 pp.
- Neiva J. M. C. (1946) Notas sobre o quimismo das formações eruptivas da ilha de São Tomé. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal* 5(3): 151-158
- Neiva J. M. C. (1954) Quelques laves vacuolaires de l'île de St. Tomé et de l'îlot de Rolas. *Garcia de Orta* 2(1): 53-59
- Neiva J. M. C. (1955a) Phonolites de l'île du Prince. Note préliminaire. *Memórias e Notícias – Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra e do Centro de Estudos Geológicos* 38: 46-52
- Neiva J. M. C. (1955b) Phonolites de l'île du Prince. *Garcia de Orta* 3(4): 505-515
- Neiva J. M. C. (1956a) Contribuição para o estudo geológico e geomorfológico da ilha de S. Tomé e dos ilhéus das rolas e das cabras. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 147-153
- Neiva J. M. C. (1956b) Contribuição para a geologia e geomorfologia da ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 157-162
- Neiva J. M. C. (1956c) Contribuição para a petrografia das ilhas de São Tomé e Príncipe e dos ilhéus das Rolas, das Cabras e Boné-de-Jockey. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 155
- Neiva J. M. C., Neves J. M. C. (1956) Laterites da ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 169-176
- Neiva J. M. C., Pureza F. G. (1956) Contribuição para o conhecimento das areias das praias das ilhas de São Tomé e Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão 2: 163-197
- Norder S. J., Baumgartner J. B., Borges P. A. V. et al. (2018) A global spatially explicit database of changes in island palaeo-area and archipelago configuration during the late Quaternary. *Global Ecology and Biogeography* 27(5): 500-505

- Norder S. J., Proios K., Whittaker R. J. *et al.* (2019) Beyond the Last Glacial Maximum: island endemism is best explained by long-lasting archipelago configurations. *Global Ecology and Biogeography* 28(2): 184-197
- Ollitrault M., Rannou J.-P. (2013) ANDRO: An Argo-based deep displacement dataset. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 30(4): 759-788
- Pereira J. S. (1943) Subsídios geológicos e petrológicos para o conhecimento da ilha de S. Tomé. *Boletim da Sociedade Geológica de Portugal* 3(3): 125-144
- Pissarra J. B., Cardoso J. C., Garcia J. S. (1965) Mineralogia dos solos de São Tomé e Príncipe. *Memórias da Junta de Investigação do Ultramar, Segunda Série* 118: 1-118
- Pissarra J. B., Rocha A. T. (1963) Contribuição para o estudo mineralógico e da microfauna dos regossolos psamíticos calcários de São Tomé. *Garcia de Orta* 11(1): 171-178
- Philander S. G. (2001) Atlantic Ocean Equatorial Currents. In: Steele J. H. (ed.) *Encyclopedia of ocean sciences*. Academic Press, Oxford (United Kingdom), pp. 188-191
- Ramalho R. S., Winckler G., Madeira J. *et al.* (2015) Hazard potential of volcanic flank collapses raised by new megatsunami evidence. *Science Advances* 1(9): e1500456
- Renner S. (2004) Plant dispersal across the Tropical Atlantic by wind and sea currents. *International Journal of Plant Sciences* 165 (4 Suppl.): S23-S33
- Richardson P. L., Walsh D. (1986) Mapping climatological seasonal variations of surface currents in the Tropical Atlantic using ship drifts. *Journal of Geophysical Research* 91: 10537-10550
- Rijsdijk K. F., Hengl T., Norder S. J. *et al.* (2014) Quantifying surface-area changes of volcanic islands driven by Pleistocene sea-level cycles: biogeographical implications for the Macaronesian archipelagos. *Journal of Biogeography* 41(7): 1242-1254
- Rodrigues F. M. C. (1974) S. Tomé e Príncipe sob o ponto de vista agrícola. *Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Estudo, Ensaio e Documentos* 130: 1-180 + 25 gravuras + mapas (130-A)
- Rodrigues R. R., Rothstein L. M., Wimbush M. (2007) Seasonal variability of the South Equatorial Current Bifurcation in the Atlantic Ocean: A numerical study. *American Meteorological Society* 37: 16-30
- Schultze A. (1913) Die insel Annobón im Golf von Guinea. *Petermann's Geographische Mitteilungen Jahrbuch* 59: 131-133
- Schlüter T. (2008) *Geological Atlas of Africa*. Springer, Berlin e Heidelberg, I-XI, 307 pp.
- Serralheiro A. R. (1957) Novos elementos para o conhecimento da fauna fóssil do Miocénico da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 5(2): 287-296
- Silva G. H. (1956a) O Miocénico da ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.ª Sessão* 2: 231-256
- Silva G. H. (1956b) La fauna Miocène de l'île du Prince. *Memórias e Notícias – Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra e do Centro de Estudos Geológicos* 42: 29-51
- Silva G. H. (1958a) Nota sobre a microfauna do Miocénico marinho da ilha do Príncipe. *Memórias e Notícias – Publicações do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra e do Centro de Estudos Geológicos* 45: 56-60
- Silva G. H. (1958b) Contribuição para o conhecimento da microfauna do Miocénico marinha da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 6: 507-510
- Stramma L., Schott F. (1999) The mean flow field of the tropical Atlantic Ocean. *Deep-Sea Research Part II* 46: 279-303
- Teixeira C. (1948-1949) Notas sobre a geologia das ilhas de São Tomé e Príncipe. *Estudos Coloniais* 1(1): 37-46
- Teixeira C. (1949) Geologia das ilhas de S. Tomé e do Príncipe e do território de S. João Baptista de Ajudá. *Anais da Junta das Missões Geográficas e de Investigações Coloniais* 4(2): 1-20
- Tenreiro F. (1961) A ilha de São Tomé. *Memórias da Junta de Investigação do Ultramar, Segunda Série* 24: 1-289 + 73 gravuras

- Tyrrell G. W. (1934) Petrographical notes on rocks from the Gulf of Guinea. *Geological Magazine* 71(1): 16-22
- Velayos M., Barberá P., Cabezas F. J. *et al.* (2014) Checklist of the vascular plants of Annobón (Equatorial Guinea). *Phytotaxa* 171: 1-78
- Weigelt P., Steinbauer M. J., Cabral J. S., Kreft H. (2016) Late Quaternary climate change shapes island biodiversity. *Nature* 532: 99-102

CAPÍTULO 3.

TIPIFICAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E BIODIVERSIDADE DOS ECOSISTEMAS TERRESTRES NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Gilles Dauby^{1*}, Tariq Stévant²⁻⁴, Patricia Barberá², Laura Benitez^{5,6}, Maria do Céu Madureira⁷, Filipa C. Soares^{8,9}, Gaëlle Viennois¹, Ricardo F. de Lima⁸⁻¹⁰

¹ AMAP, botAnique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations, CIRAD, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Montpellier, França

² Africa & Madagascar Department, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, EUA

³ Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Bélgica

⁴ Plantentuin Meise, Meise, Bélgica

⁵ Fauna & Flora, Cambridge, Reino Unido

⁶ Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

⁷ CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁹ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

¹⁰ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autor correspondente – gilles.dauby@ird.fr

RESUMO As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné apresentam uma ampla diversidade de condições ambientais e de comunidades biológicas, cujas interações têm contribuído para o desenvolvimento de uma grande variedade de ecossistemas, desde mangais a pradarias de montanha. As actividades humanas alteraram extensa e profundamente muitos destes ecossistemas naturais nos últimos cinco séculos. Revemos estudos-chave para propor um mapa actualizado de classificação dos ecossistemas terrestres, tirando partido de informação espacial actualizada sobre gradientes abióticos e distribuições biológicas. Para orientar futuros programas de investigação e conservação, destacamos desafios e questões pendentes no que diz respeito à nossa compreensão da estrutura, integridade e dinâmica dos ecossistemas terrestres nestas ilhas.

Palavras-chave Comunidades biológicas, Espécies introduzidas, Gradientes abióticos, Novos ecossistemas, Tipos de vegetação, Topografia

INTRODUÇÃO

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (IOGG) compreendem três ilhas: Príncipe, São Tomé (que juntas formam a República Democrática de São Tomé e Príncipe) e Ano-Bom (parte da República da Guiné Equatorial). Apesar da sua dimensão reduzida (c. 1000 km²), possuem uma população humana combinada de c. 225 000 habitantes (INEGE, 2017; INESTP, 2020), sendo que também albergam uma fauna e flora rica em endemismos (Jones 1994).

O clima tropical húmido, a topografia complexa, os gradientes altitudinais e o isolamento (distância ao continente entre 220 km e 350 km) são frequentemente invocados para explicar a biodiversidade rica em endemismos destas ilhas (Jones *et al.*, 1994). Os gradientes abióticos geram uma diversidade de habitats com comunidades biológicas distintas, cujas interações contribuem para o desenvolvimento de uma grande variedade de ecossistemas naturais, desde mangais a prados de montanha (Monod, 1960). Nos últimos cinco séculos, as actividades humanas alteraram profundamente e em grande extensão a maioria destes ecossistemas naturais (Eyzaguirre, 1986). A intensidade dos impactos tem variado ao longo do tempo e do espaço nas três ilhas, mas o uso agrícola da terra, em particular, tem-se intensificado (Jones *et al.*, 1991), o que provavelmente facilitou a expansão de espécies introduzidas (por exemplo, Soares *et al.*, 2020). As primeiras tentativas para delinear os ecossistemas das IOGG datam da primeira metade do século xx e visavam documentar os tipos de vegetação (Henriques, 1917; Chevalier, 1939; Exell, 1944). Estes estudos basearam-se quase inteiramente em variações na fisionomia da vegetação e no grau de interferência humana. Estes autores deram especial atenção à definição de faixas altitudinais de vegetação. Outros estudos tentaram identificar unidades fitogeográficas baseando-se principalmente na co-distribuição de espécies de plantas, mas acabaram por ter de recorrer sobretudo a indicadores abióticos (Stévant, 1998; Ogonovszky, 2003). As unidades fitogeográficas podem ser enganadoras quando usadas na identificação de ecossistemas, porque os processos biogeográficos podem dar

origem a ecossistemas semelhantes com comunidades distintas. No entanto, dado o tamanho relativamente pequeno destas ilhas, podemos assumir que as co-distribuições de espécies em cada ilha reflectem condições ambientais e perturbações antropogénicas, enquanto os processos biogeográficos, como a dispersão limitada e as taxas de especiação, são negligenciáveis.

Recentemente, muitos estudos de grande escala inferiram a integridade, distribuição e dinâmica dos ecossistemas, tirando partido da crescente disponibilidade de dados de detecção remota (por exemplo, Hansen *et al.*, 2013; Gosling *et al.*, 2020; Vancutsem *et al.*, 2021). Infelizmente, estes produtos são de pouca relevância para as IOGG, em virtude da sua baixa resolução e indisponibilidade de imagens aéreas de alta qualidade sem obstruções atmosféricas, como neblina e aerossóis.

Neste capítulo, revemos estudos-chave que tentaram documentar os ecossistemas terrestres das ilhas e, em seguida, propomos uma classificação actualizada, tirando partido de informação espacial actualizada sobre gradientes abióticos e comunidades biológicas para mapear os tipos de vegetação propostos. Finalmente, para orientar futuros esforços de investigação e conservação, identificamos diversos desafios e questões pendentes no que respeita ao nosso entendimento da estrutura, integridade e dinâmica dos ecossistemas terrestres nas IOGG.

CONTEXTO ECOLÓGICO E CLASSIFICAÇÕES ANTERIORES

ILHA DE SÃO TOMÉ

Gradientes abióticos

As medições da precipitação por detecção remota não possuem a precisão necessária para uma área pequena e heterogénea como a de São Tomé (Chou *et al.*, 2020). Assim sendo, a nossa compreensão dos padrões de pluviosidade ainda tem de se basear nas isoietas desenhadas de forma grosseira a partir de observações com 50 anos (Bredero *et al.*, 1977). Estas isoietas revelam uma forte variação na precipitação anual, que varia entre menos de 1000 mm no nordeste e mais de 7000 mm no sudoeste (Fig. 3.1). São reconhecidas quatro estações: uma estação húmida de meados de Setembro a meados de Dezembro, uma estação seca e amena de meados de Dezembro a meados de Março (*gravanita*), uma estação húmida de meados de Março a Junho, e uma estação seca que se estende de Julho a meados de Setembro (*gravana*).

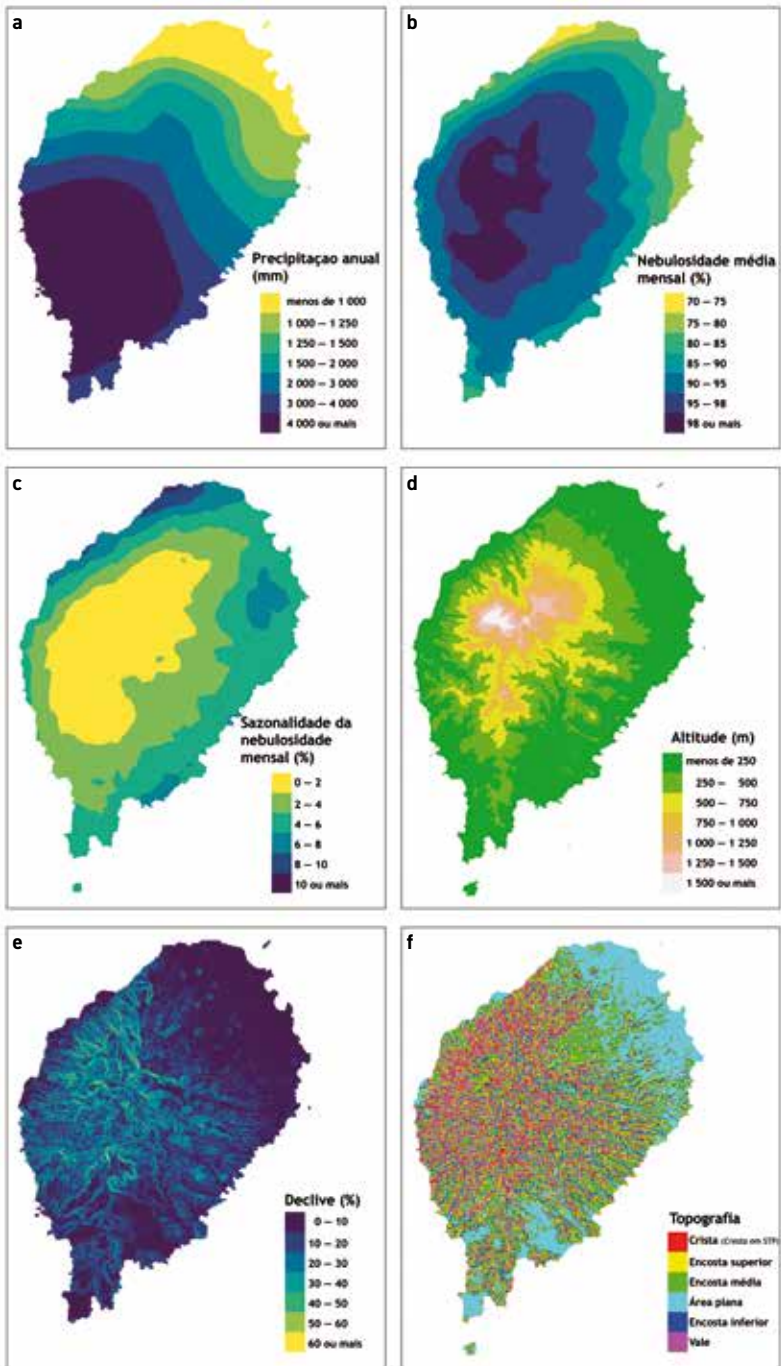


Fig. 3.1 Principais gradientes fisioclimáticos em São Tomé. As fontes dos dados podem ser consultadas em https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review

O padrão da precipitação pode ser explicado pela topografia acidentada e pela resultante sombra pluviométrica (“efeito *foehn*”; Ceríaco *et al.*, 2025). A altitude atinge um máximo de 2024 m no Pico de São Tomé, a noroeste do centro da ilha, que é rodeado por uma infinidade de picos menores, cumes e encostas íngremes. Em termos gerais, a ilha é dividida por uma crista montanhosa norte-sul (em São Tomé e Príncipe estas “cristas” são comumente designadas como “crestas”), que se estende desde o Pico de São Tomé até ao Cabumbé, e que divide a ilha num flanco oeste mais húmido e num flanco leste mais seco. Além do nordeste e de algumas áreas planas e com declives suaves no sul e sueste, a topografia da maior parte da ilha é complexa e dominada por cristas íngremes e montanhas (Fig. 3.1).

A nebulosidade influencia os processos biológicos e a distribuição das espécies (Wilson & Jetz, 2016). Em São Tomé, de acordo com dados de detecção remota, a nebulosidade média mensal varia entre 70% no extremo norte e quase permanente nas terras altas ocidentais (Fig. 3.1). A precipitação e a nebulosidade não coincidem por completo, embora juntas tipifiquem a constante humidade elevada no lado oeste da ilha. A nebulosidade persistente coincide bem com altitudes entre os 500 m e os 1500 m no flanco oeste, e ocorre acima dos 1000 m nos flancos sul e leste, como resultado do efeito *foehn*. A nebulosidade intra-anual varia pouco, mas reflecte a sazonalidade mais forte no norte (Fig. 3.1).

Os solos de São Tomé foram estudados e mapeados, e as suas propriedades são condicionadas pela topografia e pelo clima, que frequentemente variam a fina escala (Cardoso & Garcia, 1962). Os tipos de solo mais frequentes são extremamente meteorizados, como os ferralsolos e os lixissolos, característicos de climas tropicais. Os vertissolos, litossolos e fluvisolos são dignos de nota em virtude da sua interacção com a vegetação. Os vertissolos são solos argilosos pesados, frequentemente associados a pradarias e florestas, e que desenvolvem rachas largas e profundas quando secos, que os tornam difíceis de usar na agricultura (Kovda, 2020). Este tipo de solo encontra-se limitado às zonas secas do norte e nordeste (Fig. 3.1). Os litossolos são solos delgados, com muito pouca matéria orgânica, e podem ser encontrados em toda a ilha, muitas vezes associados a cristas, encostas íngremes e falésias perto da costa (Diniz & Matos, 2002). Os fluvisolos, derivados de depósitos aluviais, são ricos em nutrientes, muitas

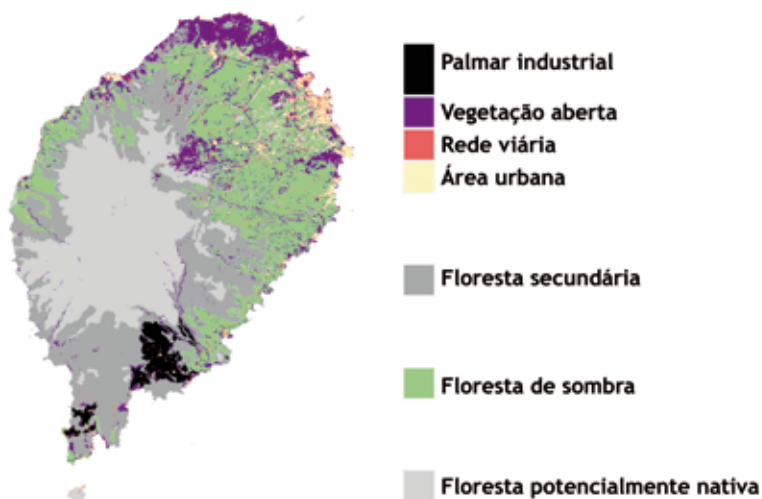
vezes associados a grandes margens fluviais, e podem ser alagados ou ter fraca drenagem (IUSS Working Group WRB, 2015).

Perturbação antropogénica

Cerca de três quartos da vegetação nativa de São Tomé foi perdida, tendo a maior parte sido convertida em grandes plantações (Fig. 3.2.a; Soares *et al.*, 2020). Esta transformação começou no fim do século xv, aquando da colonização da ilha, abatendo grandes extensões de floresta, principalmente nas áreas secas do litoral norte, para criar plantações de cana-de-açúcar (Eyzaguirre, 1986). No início do século xvi, a ilha tornou-se um dos principais produtores mundiais de açúcar, desenvolvendo uma economia de cultura de rendimento que colapsou no fim do mesmo século (Garfield, 1971), desacelerando a taxa de desflorestação. Nos séculos xvii e xviii, a ilha tornou-se um importante entreposto no comércio de escravos e expandiu-se o sistema agro-florestal tradicional da “gleba” – baseado num conglomerado de cultivos arbóreos e de raízes e tubérculos semiespontâneos, em plantações mistas densas com lavoura mínima (Eyzaguirre, 1986). No século xix, a taxa de desflorestação aumentou e expandiu-se para o interior da ilha e em altitude, dando lugar a plantações intensivas dedicadas principalmente ao café e ao cacau, mas também à palmeira-dendém (palmeira utilizada para a produção de óleo de palma), ao coco, à quina e à canela. Neste período assistiu-se à expansão de plantações de sombra que podem ser definidas como plantações nas quais é mantido um dossel acima das culturas (tipicamente, cacau ou café). Este dossel é frequentemente composto por espécies arbóreas introduzidas (tipicamente do género *Erythrina*).

A desflorestação em São Tomé atingiu o seu auge no início do século xx, quando a ilha se tornou o maior produtor mundial de cacau. Por diversos motivos, este sistema tornou-se economicamente insustentável e, no fim da década de 1930, muitas plantações foram abandonadas, criando grandes extensões de florestas secundárias em altitude, enquanto as zonas mais planas a menor altitude permaneceram plantadas. Após a independência em 1975, e especialmente depois da privatização da terra no início da década de 1990, o abate para madeira e as áreas residenciais expandiram-se significativamente, em especial nas plantações de sombra. Entretanto, surgiu uma agricultura itinerante para satisfazer as necessidades alimentares

a



b

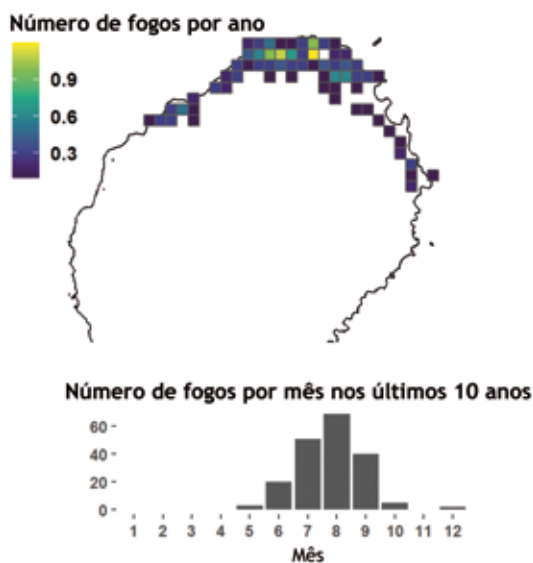


Figura 3.2 (a) Cobertura do solo degradada ou transformada em São Tomé. De referir que a categoria “vegetação aberta” inclui tanto terras agrícolas como vegetação tipo savana, mas também tipos de vegetação naturalmente aberta (Adaptado de Soares *et al.*, 2020). (b) Frequência anual de incêndios (dados dos últimos dez anos). O gráfico de barras apresenta a distribuição dos incêndios ao longo do ano. As fontes dos dados podem ser encontradas em https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review

locais, produzindo culturas hortícolas e arvenses tais como a batata, o milho, a couve, o feijão e a cenoura (Eyzaguirre, 1986). O forte crescimento demográfico levou a um aumento no consumo de madeira (o principal material de construção do país), resultando numa crescente pressão sobre os recursos florestais (Salgueiro & Carvalho, 2001). Mais recentemente, concessões agro-industriais a empresas estrangeiras reconverteram grandes áreas de floresta secundária em plantações para exportação, como as de palmeira-dendém, cacau e café (Oyono *et al.*, 2014).

Esta história complexa deu origem à manta de retalhos de usos do solo que caracteriza a paisagem em São Tomé (Fig. 3.2.a, Tabela 3.1; Soares *et al.*, 2020). As florestas nativas (cerca de 26,4% da ilha) encontram-se sobretudo nas áreas mais húmidas e acidentadas do centro e sudoeste. Em redor destas situam-se maioritariamente florestas secundárias (c. 30,5%), resultantes do abandono agrícola, notoriamente mais disseminado no sul. As agro-florestas (cerca de 28,5%), compreendendo as glebas tradicionais, mas também as plantações de sombra mais intensivas de cacau e café, são dominantes no nordeste e no sul ao longo da costa. O resto da ilha é caracterizado por usos do solo não florestais (c. 14,5%), que incluem áreas urbanas e savanas antrópicas na costa norte e áreas hortícolas em altitude. A extensão do coberto vegetal nativo remanescente é maioritariamente definida pela irregularidade do terreno, sugerindo que a topografia restringe a ocupação humana da ilha (Norder *et al.*, 2020). Os impactos antrópicos fizeram-se sentir principalmente nas terras baixas, planas e mais secas do norte, onde o fogo mantém grandes extensões de vegetação aberta, embora outras áreas não tenham sido poupadas. Em altitude, por exemplo, o clima distinto e o solo fértil têm promovido a expansão agrícola de culturas como a da quina, do café arábica, da canela e de outras culturas anuais, principalmente nas áreas mais planas em redor de Monte Café.

Tabela 3.1 Área total e importância relativa da cobertura do solo transformada ou degradada em cada ilha oceânica do Golfo da Guiné (calculadas a partir de Norder *et al.*, 2020; Soares *et al.*, 2020; Frazer Sinclair & Yodiney dos Santos, dados não publicados). De referir que a categoria “vegetação aberta” também inclui o tipo de vegetação naturalmente aberta

Cobertura do solo	Ano-Bom	São Tomé	Príncipe
Vegetação aberta	2,8 km ² (13,4%)	92,5 km ² (10,9%)	6 km ² (4,8%)
Área urbana	1,8 km ² (8,5%)	23,3 km ² (2,7%)	1 km ² (1,4%)
Palmar industrial	–	23,4 km ² (2,7%)	–
Rede viária	–	17,8 km ² (2,1%)	2,9 km ² (2,1%)
Floresta secundária	–	240,6 km ² (28,2%)	37,4 km ² (26,8%)
Floresta de sombra	–	218,6 km ² (25,6%)	41,3 km ² (29,6%)

Além da alteração do uso do solo, a perturbação humana também é sentida por meio de modificações mais subtis, nomeadamente da exploração dos recursos florestais e da facilitação de espécies introduzidas. A extracção de madeira (Espírito *et al.*, 2020), a caça (Carvalho, 2015), a silvicultura e a recolha de outros produtos florestais, tais como plantas medicinais (Madureira *et al.*, 2008), são conhecidas pelo seu impacto na vegetação e no funcionamento geral dos ecossistemas florestais. Situada na encruzilhada do tráfico atlântico de escravos, com solos férteis e condições ecológicas diversas, São Tomé foi frequentemente utilizada como terreno agrícola experimental, recebendo culturas de todo o mundo (Ferrão, 2005), bem como muitas outras espécies de flora (Figueiredo *et al.*, 2011) e fauna (Dutton, 1994). A agricultura alterou bastante a ecologia insular, criando condições para que muitas espécies introduzidas se expandissem por toda a ilha (Soares *et al.*, 2020), por vezes também se tornando invasoras em florestas nativas pouco intervencionadas (Lima *et al.*, 2014; Panisi, 2017; De Menezes & Pagado, 2020).

Classificações anteriores da vegetação e da fitogeografia

Trabalhos anteriores tinham tentado documentar os tipos de vegetação focando principalmente na fisionomia, intensidade e natureza dos impactos antrópicos, e usando gradientes abióticos como indicadores, tais como a altitude e a precipitação (Tabela 3.2).

Chevalier (1938) foi o primeiro a referir diferentes tipos de vegetação. Todavia, foi Exell (1944) quem propôs uma delimitação e descrição pormenorizadas de vários tipos de vegetação. Exell reconheceu os mangais

e as dunas costeiras como tipos de vegetação distintos com distribuição muito restrita, e recorreu a três faixas altitudinais para distinguir a restante vegetação: florestas de baixa altitude (essencialmente degradadas, e até 700 m ou 900 m), florestas húmidas de montanha (entre 800 m e 1400 m) e florestas de neblina (acima de 1400 m; Fig. 3.3).

Tabela 3.2 Principais referências com propostas de delimitações espaciais das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné em unidades ecológicas, ecossistémicas ou fitogeográficas

Referências	Ilha(s)	Conteúdo	Critérios
Mildbraed, 1922	Ano-Bom	Cinco tipos de vegetação	Fisionomia da flora e vegetação, altitude
Exell, 1944	São Tomé e Príncipe	Faixas altitudinais	Gradientes abióticos
Silva, 1958	São Tomé e Príncipe	Mapa de unidades de vegetação	Altitude e uso do solo
Monod, 1960	São Tomé e Príncipe	Documentação do tipo de vegetação	Altitude, presença de espécies vegetais endémicas
Peris, 1961	Ano-Bom	Seis tipos de vegetação	Fisionomia da flora e vegetação, altitude, actividades agrícolas
Stévant, 1997	São Tomé e Príncipe	Mapa de unidades de vegetação	Altitude, precipitação anual, presença de espécies de orquídeas
Diniz & Matos, 2002	São Tomé e Príncipe	Mapa de entidades agro-ecológicas	Observações no terreno, topografia, propriedades edáficas, altitude

Silva (1958) distinguiu a vegetação “primária” da “secundária”, e a vegetação “de influência climática” da vegetação de “influência edáfica”, incluindo os matos arbustivos dos cumes e as savanas secas do norte nesta última (Fig. 3.3.c). Esta abordagem também reconheceu o papel crucial das actividades humanas na transformação das paisagens de São Tomé.

Monod (1960) estava especialmente interessado na variação altitudinal da vegetação. Alargou as classificações anteriores (Fig. 3.3.a), destacando a singularidade dos matos arbustivos de altitude distribuídos por diversas pequenas manchas acima dos 1900 m, que contam com algumas espécies vegetais endémicas emblemáticas, como *Erica thomensis* (Henriq.) Dorr & E. G. H. Oliv. 1999 e *Lobelia barnsii* Exell 1944.

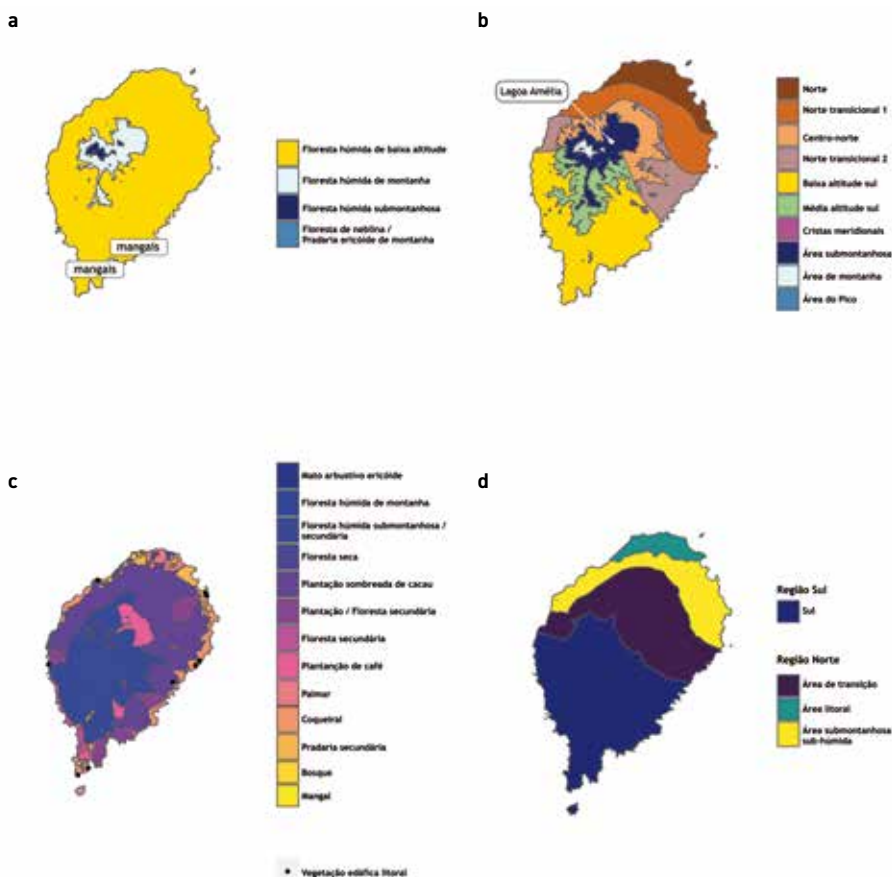


Figura 3.3 Delimitações anteriores de tipos de vegetação ou territórios fitogeográficos em São Tomé. (a) Baseado em publicações de Exell & Monod. (b) Baseado em Stévant (1998). (c) Baseado em Silva (1958). (d) Baseado em Diniz & Matos (2002). Apenas as principais regiões são apresentadas para o último. Ver Tabela 3.1 para informações adicionais

Stévant (1998) propôs uma classificação fitogeográfica baseada na distribuição das espécies de orquídeas e na sua auto-ecologia (Fig. 3.3.b). Foi o primeiro autor a considerar explicitamente o padrão pluviométrico que distingue o norte seco e o sul húmido da ilha, seguindo a isoietia pluviométrica anual dos 3000 mm. Segundo ele, a área em redor da Lagoa Amélia poderia constituir um tipo de vegetação distinto. Stévant (1998) também salientou que diversas cristas em altitudes menores (abaixo dos 800 m) no sudeste apresentavam uma comunidade única de espécies de orquídeas. A distinção

florística dessas cristas pode dever-se à combinação de posição topográfica e precipitação elevada, embora os dados fossem muito limitados na altura.

Diniz & Matos (2002) providenciaram um mapa pormenorizado de 109 unidades agro-ecológicas distribuídas por duas regiões principais (Fig. 3.3.d). Embora o seu principal objectivo fosse avaliar o potencial de cada unidade em termos de produção agrícola, também incluem descrições pormenorizadas da vegetação e flora de cada unidade. A região norte corresponde de modo geral à área com menos de 2000 mm de precipitação anual e divide-se em três sub-regiões: a planície litoral com clima semiárido; a área de transição com clima sub-húmido e altitudes entre 300 m e 550 m, com declives que não ultrapassam os 15%; e a área montanhosa mais húmida. A região sul é descrita como sendo mais homogénea, caracterizada pela acentuada transição entre as terras altas montanhosas do centro e a faixa litoral, composta por cristas e vales profundos.

ILHA DO PRÍNCIPE

Gradientes abióticos

A ilha do Príncipe tem um comprimento máximo de 18,5 km (norte-sul) e uma largura máxima de 11 km (este-oeste), com uma área aproximada de 139 km². Situa-se a 220 km da costa ocidental africana e a 146 km do norte de São Tomé (Diniz & Matos, 2002; Dallimer & Melo, 2010). O norte da ilha é relativamente plano, enquanto o centro-sul apresenta as áreas de maior elevação (> 500 m), incluindo o Pico do Príncipe, que atinge os 942 m, e diversos picos rodeados por encostas e cristas íngremes (Fig. 3.4).

Tal como em São Tomé, o nosso conhecimento dos padrões de precipitação ainda se baseia em isoietas traçadas de forma grosseira há várias décadas. A precipitação anual varia entre mais de 4000 mm no sudeste e menos de 2000 mm no nordeste, o que constitui um contraste notável para uma área tão pequena. A nebulosidade segue basicamente o mesmo padrão da precipitação anual, realçando a área elevada e acidentada em redor do Pico do Príncipe (Diniz & Matos, 2002). Também são reconhecidas quatro estações para o Príncipe, que seguem os mesmos padrões encontrados em São Tomé.

Os solos foram estudados e mapeados (Diniz & Matos, 2002). A rocha-mãe é predominantemente vulcânica, principalmente no norte, ao passo que as rochas fonolíticas são mais comuns no sul. Tal como em São Tomé,

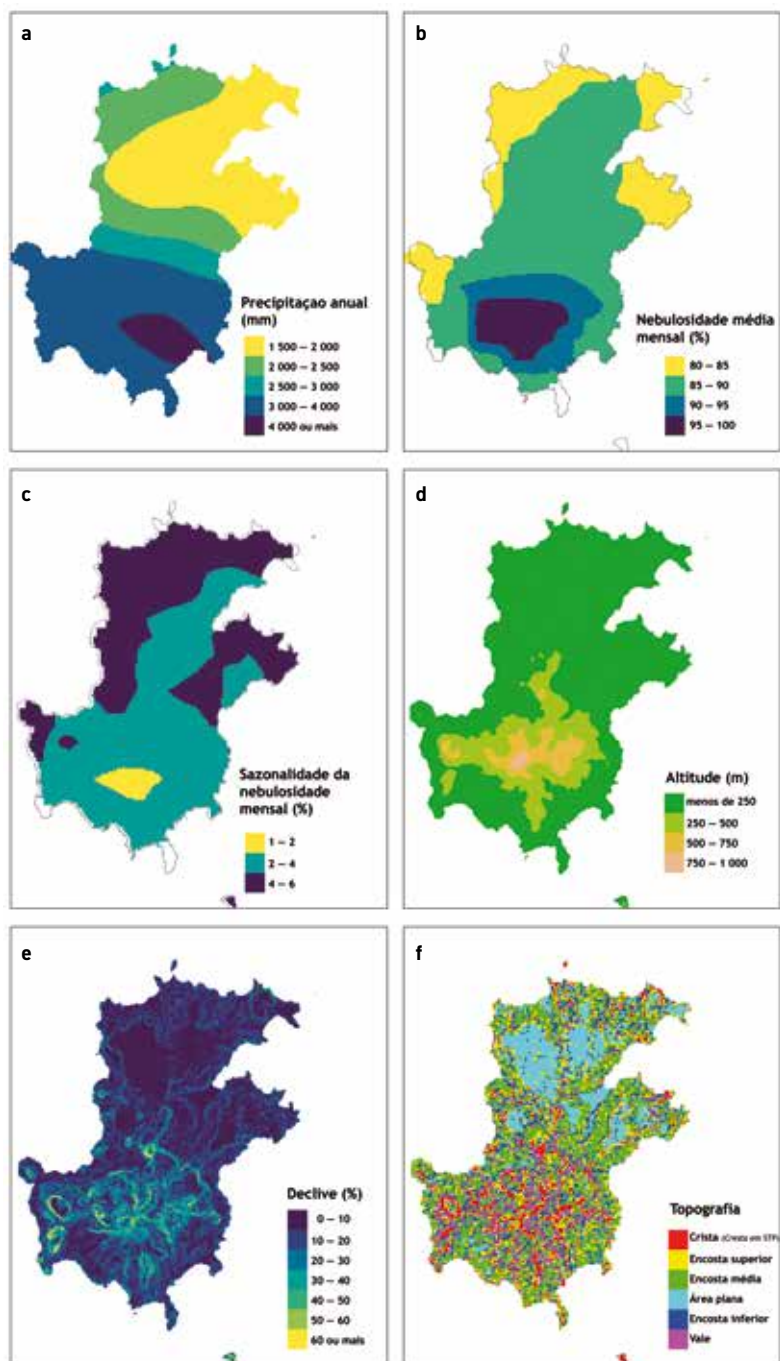


Fig. 3.4 Principais gradientes fisioclimáticos na ilha do Príncipe

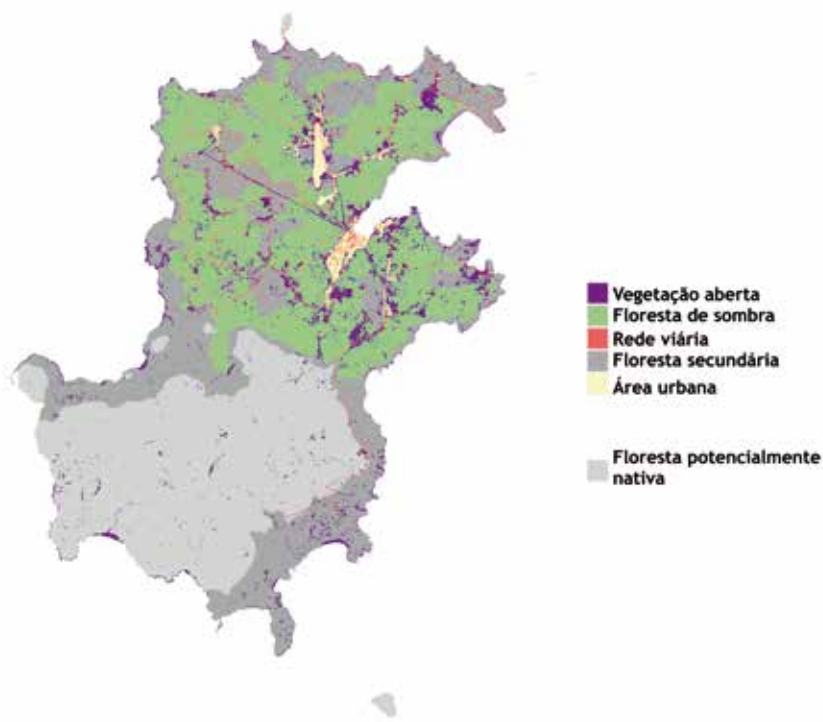


Figura 3.5 Cobertura do solo degradada ou transformada no Príncipe (Adaptado de Frazer Sinclair & Yodiney dos Santos, dados não publicados). De referir que a categoria “vegetação aberta” inclui terras agrícolas, vegetação semelhante a savana e também vegetação natural potencialmente aberta

os solos mais frequentes são extremamente meteorizados, tais como ferralsolos e lixissolos (Cardoso & Garcia, 1962).

Perturbação antropogénica

A história da ocupação do Príncipe é bastante semelhante à de São Tomé. No entanto, ao contrário de São Tomé, não existem grandes áreas regularmente queimadas. Uma peculiaridade na história do Príncipe é a intensa campanha de desflorestação que teve lugar entre 1911 e 1916 para erradicar a mosca tsé-tsé, vector da doença do sono (Costa *et al.*, 1916):

“As providências tomadas (...) consistiram principalmente no derrube de vegetação herbácea e arbustiva, na abertura das margens de cursos d’água e pântanos aos raios solares, regularizando e nivelando as margens e leitos

dos mesmos, drenando e enchendo pântanos e abatendo florestas em grande escala.”

Mais de 15 km² de floresta nativa na parte norte da ilha foram deflorestados (11% da ilha), enquanto muitas plantações também estavam a ser abandonadas (Costa *et al.*, 1916; Silva, 2019).

Quase todas as florestas de baixa altitude do Príncipe foram perturbadas pela actividade humana (Fig. 3.5), criando um mosaico de floresta nativa e secundária, bem como de terras agrícolas activas e abandonadas (Dallimer *et al.*, 2012). A maior parte da vegetação nativa remanescente ocorre em altitudes médias e elevadas no Parque Natural do Príncipe, uma área protegida criada em 2006 e que cobre cerca de 21% da ilha, maioritariamente no sul (Ministério das Infra-Estruturas, Recursos Naturais e Ambiente, 2016). Toda a ilha foi declarada Reserva do Homem e da Biosfera pela UNESCO em 2012 (UNESCO, 2019).

Classificações anteriores da vegetação e da fitogeografia

A distribuição das florestas no Príncipe foi retratada pela primeira vez num mapa de cobertura do solo (IGC, 1964) baseado em levantamentos militares (fotografias aéreas e levantamentos de terreno) do final da década de 1950. Este mapa delimitou a ilha em várias categorias de uso do solo, como florestas naturais ou plantações abandonadas, plantações de cacau, plantações de café, plantações de palmeira-dendém, plantações de coco, agricultura, jardins, hortas ou pomares, mato, vegetação rasteira ou prados.

A vegetação nativa do Príncipe é semelhante à de São Tomé, dominando as Rubiaceae, Euphorbiaceae e Orchidaceae (Figueiredo *et al.*, 2011). Inclui mangais, mas não savanas. A floresta submontana foi registada apenas no cume, no Pico do Príncipe, embora Exell (1944) tenha afirmado que a composição da vegetação nas altitudes mais elevadas do Príncipe (nomeadamente no Pico Papagaio: 680 m; e no Pico do Príncipe: 948 m) se assemelhava à da floresta húmida de baixa altitude em São Tomé.

Diniz & Matos (2002) basearam-se no clima, topografia e tipos de solo para identificar 28 unidades agro-ecológicas, que descreveram e delimitaram em pormenor. A vegetação é caracterizada por florestas, que vão desde formações primárias (“obô”) até formações secundárias (“capoeira”) e

ambientes fortemente humanizados, incluindo diversos tipos de plantações, como as de cacau de sombra ou as monoculturas de coco.

As comunidades de árvores florestais foram recentemente estudadas em toda a ilha, documentando a diferenciação florística em gradientes norte-sul e altitudinais (Fauna & Flora International, 2018). Estes padrões foram motivados, pelo menos em parte, por uma redução da abundância relativa e diversidade de espécies arbóreas nas florestas secundárias, realçando assim a influência de distúrbios passados na composição das árvores florestais.

ILHA DE ANO-BOM

Gradientes abióticos

Das três IOGG, Ano-Bom é a mais pequena (17 km²) e a mais afastada do continente, situada 360 km a oeste do Gabão e 190 km a sudoeste de São Tomé. Não obstante a reduzida dimensão, a sua geografia é diversificada. Existe uma cratera de 700 m de largura a 150 m de altitude, ocupada pelo Lago A Pot, que possui vários cones adventícios, incluindo a cratera com 400 m de largura de Punta Manjob a sudeste, as montanhas Quioveo e Santa Mina, e o corredor nordeste-sudoeste que liga as baías de San Pedro e Santa Cruz ao Rio Anganchi (Fig. 3.6). Santa Mina é a elevação mais alta com 613 m.

Ano-Bom tem uma temperatura média de 26 °C com pouca variação anual. Em contraste com as outras ilhas, a precipitação é afectada principalmente pelos ventos oceânicos, que causam uma pronunciada estação seca de Maio a Outubro, enquanto o resto do ano é húmido (Juste & Fa, 1994). Não estão disponíveis dados de precipitação precisos, mas a precipitação máxima é de cerca de 3000 mm (Juste & Fa, 1994; Velayos *et al.*, 2014). Dados de detecção remota sugerem que a variabilidade intra-anual da nebulosidade é menos pronunciada do que no Príncipe ou em São Tomé, embora ainda exista um gradiente de humidade norte-sul, que varia entre os menos de 70% no norte e os quase 90% no sul (Fig. 3.6).

Os solos de Ano-Bom não foram minuciosamente estudados e cartografados. Todavia, são ultrabásicos e têm a mesma origem vulcânica que os de Bioko, com menos sílica e maiores proporções de elementos ferromagnesianos (De Castro & De la Calle, 1985).

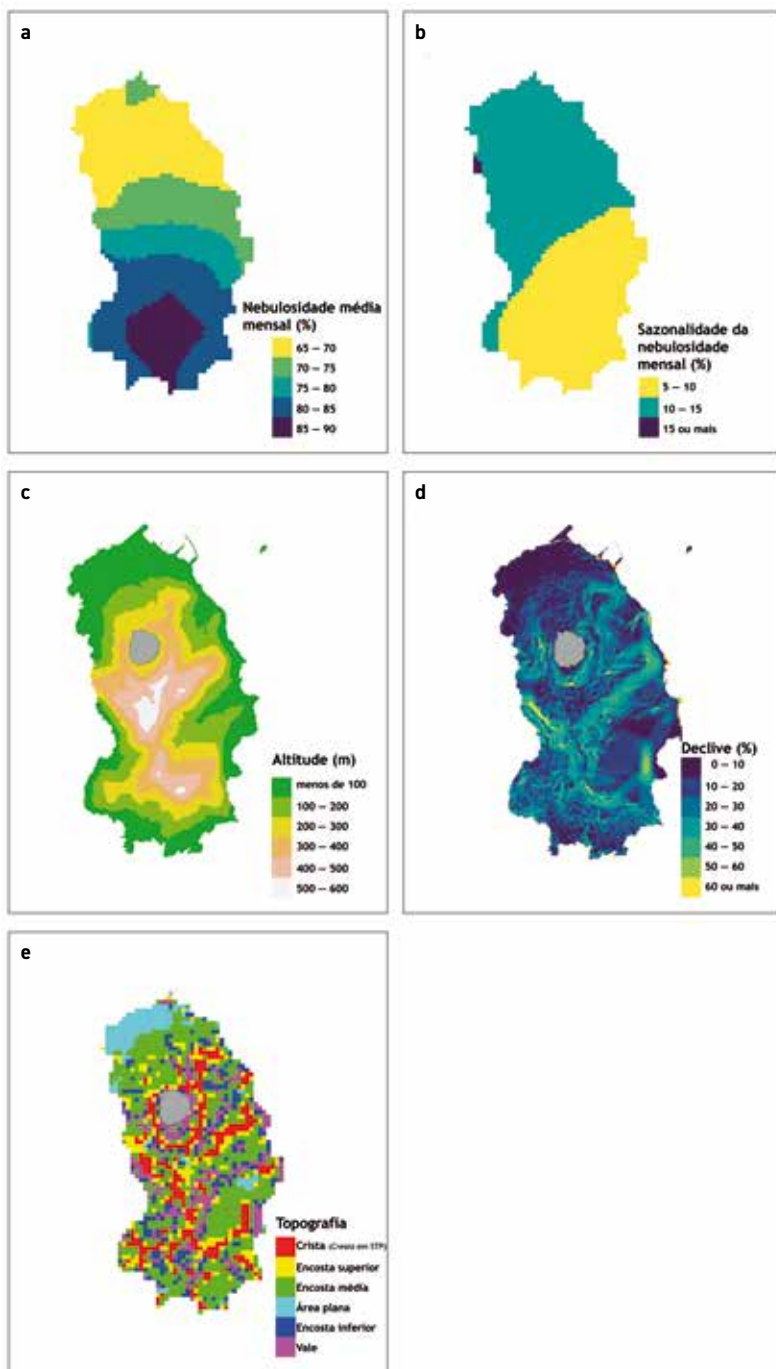
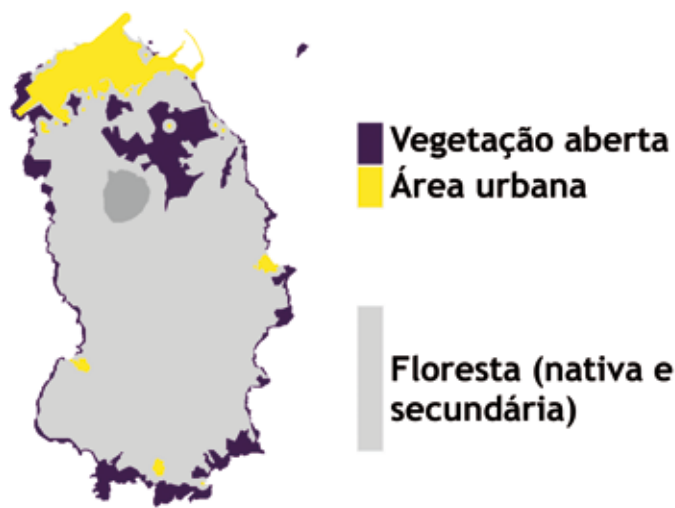


Fig. 3.6 Principais gradientes fisioclimáticos na ilha de Ano-Bom. O polígono cinzento-escuro representa o lago de cratera A Pot

a



b

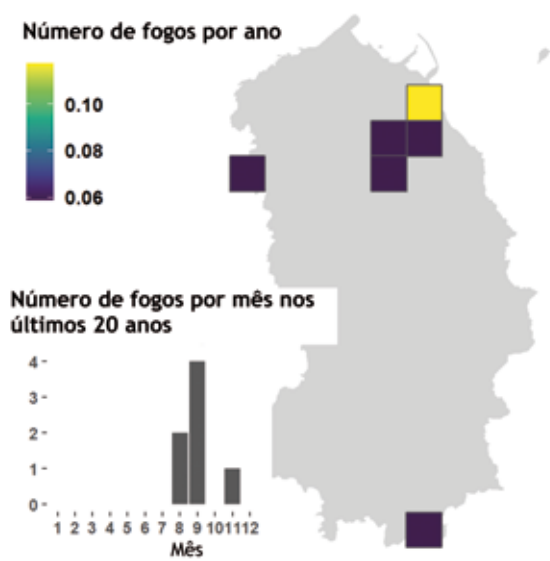


Figura 3.7 (a) Cobertura do solo degradada ou transformada em Ano-Bom (Adaptado de Norder *et al.*, 2020). De referir que a categoria “vegetação aberta” inclui tanto terras agrícolas como vegetação do tipo savana, mas também o tipo de vegetação naturalmente aberta. (b) Frequência anual de incêndios (dados dos últimos 20 anos). O gráfico de barras apresenta a distribuição destes incêndios ao longo do ano

Perturbação antropogénica

O ser humano modificou a maior parte da vegetação em Ano-Bom (Fig. 3.7), exceptuando os picos altos de Santa Mina e Quioveo. San Antonio de Palé ou “Ambo”, situado no extremo norte da ilha, é a única povoação permanente. A maioria da agricultura de subsistência encontra-se nas planícies férteis em redor da cidade, que produzem mandioca (*Manihot esculenta* Crantz 1766), banana e malanga (*Xanthosoma violaceum* Schott 1853). No entanto, estas plantações de pequena escala (“fincas”) podem ser encontradas em toda a ilha, mesmo em encostas íngremes (Velayos *et al.*, 2014), e a sua expansão para as florestas montanhosas de Quioveo e Santa Mina irá causar danos irreversíveis. Outras localidades são temporariamente ocupadas durante a estação seca ou nos meses de férias. Mais recentemente, a expansão do aeroporto e do porto marítimo deverá ter tido impactos ambientais consideráveis.

Classificações anteriores da vegetação e da fitogeografia

Apenas dois estudos tentaram delinear e documentar a vegetação em Ano-Bom. O primeiro (Mildbraed, 1922) propunha cinco tipos de vegetação: (1) “Sandstrand” costeiro, (2) “Vorland”, uma savana florestada misturada com plantações, (3) “Buschwald”, plantações artesanais de palmeira-dendém misturadas com outras espécies arbóreas, (4) “Trockener Wald”, floresta seca de baixa altitude, e (5) “Nebelwald”, uma floresta de neblina presente principalmente acima dos 500 m, que é rica em espécies de orquídeas e fetos, incluindo fetos arbóreos *Cyathea* spp.

O segundo estudo (Peris, 1961) propôs seis tipos de vegetação: (1) costeira, subdividida em costa rochosa e arenosa, (2) vegetação aberta fortemente transformada por actividades humanas, que se dividia em vegetação herbácea tipo savana, vegetação tipo savana de folhas largas, plantação de mandioca e matos arbustivos, (3) floresta seca, essencialmente equivalente à “Trockener Wald”, (4) floresta húmida, também incluída na “Trockener Wald”, mas diferenciada pela presença de *Olea welwitschii* Gilg & G. Schellenb 1913, (5) floresta de neblina de *Hymenophyllum* spp. nos picos de Santa Mina & Quioveo (ver Fig. 3.8), e (6) áreas de fetos arbóreos no cume de Santa Mina.



Figura 3.8 Exemplos de tipos de ecossistemas terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Do canto superior esquerdo para o canto inferior direito: (1) Floresta húmida méstica de baixa altitude no sudoeste de São Tomé, onde os estratos superiores são dominados por *Uapaca vanhouttei* Pax 1908; (2) Vegetação no Pico Pequeno, caracterizada por pequenas árvores e arbustos e pela maior população conhecida de *Erica thomensis* (Henriq.) Dorr & E. G. H. Oliv. 1999, endémica desta área; (3) Mangal típico com raízes aéreas de *Rhizophora* L. 1753 em São Tomé; (4) Mosaico de floresta decídua de baixa altitude e de savana no norte de São Tomé; (5) Floresta semidecídua de baixa altitude ao fundo e savana em primeiro plano, em Ano-Bom; (6) Floresta húmida em

SÍNTESE DE CLASSIFICAÇÃO

Os ecossistemas são por definição abertos, dinâmicos e dependentes da escala, resultando das interações entre os organismos e o meio físico. Assumindo que as classificações são necessariamente uma simplificação da realidade, faz sentido recorrer a variações nas condições ambientais e comunidades biológicas para classificar os ecossistemas terrestres. O nosso objectivo aqui consiste em apresentar uma classificação actualizada, baseada em tentativas anteriores e no conhecimento actual, oferecendo linhas de base para a gestão e para futuras investigações científicas sobre a dinâmica da biodiversidade.

METODOLOGIA

Informação espacial

Compilámos classificações anteriores (Tabela 3.2) e mapeámos as principais, usando QGIS (QGIS Development Team, 2021) e R (R Core Team, 2021) para georreferenciar e analisar dados espaciais. Utilizámos diversos recursos espaciais da base de dados Open Street Map (OSM), recorrendo ao pacote R “*osmdata*” (Padgham *et al.*, 2017), e outros *shapefiles* disponíveis gratuitamente (consultar https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review para mais pormenores sobre códigos e fontes de dados).

Mapeamento da classificação sintética

Começámos por considerar os gradientes abióticos (por exemplo, temperatura, precipitação, topografia) que influenciam a distribuição potencial de ecossistemas naturais e, em seguida, tipos de vegetação ou indicadores de impactos antrópicos (por exemplo, vegetação secundária, plantação de árvores de sombra, frequência de incêndios, área urbana). Esta abordagem requer definir limiares de gradientes abióticos contínuos para caracterizar ecossistemas, e a aquisição de informação espacial sobre a distribuição, natureza e intensidade dos impactos humanos. Como tal,

Figura 3.8 (continuação) Ano-Bom, no Pico Quioveo acima de 500 m. De acordo com a nova classificação, trata-se de uma floresta tropical de baixa altitude, mas a abundância de fetos e epífitas sugere uma floresta húmida submontanhosa semelhante à que se encontra acima dos 800 m em São Tomé; (7) Floresta húmida de baixa altitude no norte do Príncipe, parcialmente secundarizada como indicado pela presença de *Elaeis guineensis* Jacq. 1763; (8) Floresta húmida de baixa altitude no sul do Príncipe. Créditos fotográficos: (1) G. Dauby, (2) D. U. Ikabanga, (3) Paula Chainho, (4) R. F. de Lima, (5, 6) P. Barbéra, (7) L. Benitez, (8) T. Stévant

um mapa apresenta “ecossistemas naturais potenciais”, que podem ser discutidos em termos de tipos de vegetação potenciais. Um segundo mapa apresenta as fases de desenvolvimento, resultantes de alterações do uso do solo, naturais ou antrópicas. Para analisar a importância relativa das fases de desenvolvimento em cada ecossistema, estimámos a área total e a proporção de cada fase em cada potencial ecossistema natural. As análises espaciais foram efectuadas em R, usando os pacotes “sf” (Pebesma, 2018), “cleangeo” (Blondel, 2019) e “sp” (Bivand *et al.*, 2013) (ver códigos R aqui: https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review). Ano-Bom foi excluído desta análise porque faltavam dados de precipitação, mas mesmo assim discutimos semelhanças com as outras ilhas.

Mapeamento de áreas não florestadas

Para avaliar as fases de desenvolvimento dos ecossistemas terrestres no Príncipe e em São Tomé, um primeiro passo importante foi a identificação de áreas florestadas e não florestadas. Para tal, carregámos imagens de satélite de muito alta resolução (sentinel-2) (<https://peps.cnes.fr/rocket/>) da estação seca longa, para minimizar a nebulosidade. Em seguida, usámos o *software* eCognition (Trimble Inc.) para segmentar polígonos não florestais espectralmente homogêneos com base em limiares do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada. Os polígonos resultantes foram verificados manualmente usando o Google Earth e adicionados a uma camada vectorial, que foi combinada com os tipos de cobertura do solo obtidos do OSM, nomeadamente polígonos identificados como mato e várias categorias correspondentes a território construído (residencial, comercial). Também seleccionámos polilinhas identificadas como estradas para serem convertidas em polígonos, adicionando um tampão de 10 m. Os ficheiros finais distinguiam áreas urbanas não florestadas, a rede de estradas e caminhos e outras áreas não florestadas, que incluíam terras agrícolas, terrenos desflorestados, mas também tipos de vegetação naturalmente não florestados que não podiam ser distinguidos a fina escala.

Não estavam disponíveis imagens de satélite de alta qualidade para Ano-Bom, pelo que usámos o ficheiro OSM para extrair polígonos correspondentes a edifícios e zonas florestais. O ficheiro “edifícios” foi editado com base no Google Earth, sendo adicionado um tampão de 100 m para identificar áreas impactadas por actividades urbanas.

DELIMITAÇÕES DE ECOSSISTEMAS

A metodologia baseia-se em princípios da abordagem de ecossistemologia, recentemente proposta por Senterre *et al.* (2021). Definimos ecossistemas de escala regional com base em gradientes abióticos relevantes e que estivessem disponíveis, nomeadamente altitude, precipitação, distância à costa e frequência de nuvens. Identificámos a sua distribuição e extensão à escala de cada unidade, recorrendo a gradientes abióticos numa escala mais fina, como topografia e características do solo, incluindo humidade e salinidade (Tabela 3.3). Os limites foram estabelecidos com base na literatura e nas experiências pessoais e observações dos autores. Foram listados ecossistemas de escala regional e da unidade, tendo sido discutidas as suas características.

Tabela 3.3 Área total e importância relativa de cada ecossistema definido para São Tomé e Príncipe

Tipo de ecossistema	São Tomé	Príncipe
Floresta de montanha	7,9 km ² (0,9%)	–
mésica	3,3 km ² (0,4%)	–
em declive acentuado	3,1 km ² (0,4%)	–
em crista	1,5 km ² (0,2%)	–
Floresta baixa, prados e matos arbustivos de montanha	0,7 km ² (0,1%)	–
Floresta húmida submontanhosa	80,1 km ² (9,4%)	0,8 km ² (0,6%)
mésica	39,9 km ² (4,7%)	0,2 km ² (0,1%)
em vale	4,5 km ² (0,5%)	0,04 km ² (0%)
em crista	7,8 km ² (0,9%)	0,1 km ² (0,1%)
em declive acentuado	28 km ² (3,3%)	0,5 km ² (0,3%)
Floresta e bosques decíduos de baixa altitude	344,2 km ² (40,4%)	43,4 km ² (31,1%)
mésicos	248,6 km ² (29,2%)	43,1 km ² (30,9%)
em vertissolo	51,4 km ² (6%)	–
em vale	10,4 km ² (1,2%)	0,1 km ² (0,1%)
em declive acentuado	21,6 km ² (2,5%)	0,2 km ² (0,1%)
em fluvissolo	12,1 km ² (1,4%)	–
Floresta húmida e sub-húmida	459,7 km ² (54%)	92,2 km ² (66,2%)
mésica	329,6 km ² (38,7%)	74,3 km ² (53,3%)
em crista	30,7 km ² (3,6%)	4,8 km ² (3,4%)

Tipo de ecossistema	São Tomé	Príncipe
em declive acentuado	63,6 km ² (7,5%)	9,3 km ² (6,7%)
em vale	24,2 km ² (2,8%)	3,8 km ² (2,8%)
em fluvissolo	11,6 km ² (1,4%)	–
Ecossistema costeiro	10,4 km ² (1,2%)	2,6 km ² (1,9%)
praia indiferenciada	9,2 km ² (1,1%)	2,1 km ² (1,5%)
mangal	0,9 km ² (0,1%)	0,02 km ² (< 0,1%)
praia arenosa	0,3 km ² (< 0,1%)	0,4 km ² (0,3%)
área palustre	0,1 km ² (< 0,1%)	0,1 km ² (< 0,1%)

Paralelamente, recolhemos informação espacial sobre a distribuição dos impactos humanos em São Tomé e Príncipe (Fig. 3.2; Tabela 3.2), que não foram incluídos no processo de classificação, mas foram sobrepostos às unidades de escala regional (Apêndices). Estimámos que as florestas secundárias e as plantações de sombra, no seu conjunto, cobrem mais da metade de São Tomé (28 e 27%, respectivamente) e do Príncipe (26 e 30%, respectivamente), ao passo que a vegetação nativa cobre cerca de um terço ou menos (27 e 35%, respectivamente). Não existe informação equivalente para Ano-Bom, mas observações recentes sugerem que a vegetação nativa se limita essencialmente aos picos mais altos.

Todas as classificações produzidas neste capítulo e recursos associados estão acessíveis *online* (https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review).

Ecossistemas costeiros

As costas de São Tomé, Príncipe e Ano-Bom têm aproximadamente 204, 100 e 35 km de extensão, respectivamente, e incluem mangais, outras áreas palustres, costas arenosas e falésias.

Na interface entre os domínios terrestre, dulçaquícola e marinho, os mangais constituem os ecossistemas costeiros mais distintos nestas ilhas (Herrero-Barrencua *et al.*, 2017; Afonso 2019). Em São Tomé, persistem pelo menos 14 áreas de mangal (Fig. 3.8). Malanza e São João dos Angolares são as maiores, sendo Malanza e Praia das Conchas as únicas inseridas numa área protegida. No Príncipe, os mangais persistem na Praia Caixão, Praia Grande e Praia Salgada. Embora não exista uma estimativa da área de mangal perdida, a sua distribuição no passado era certamente mais vasta,

especialmente no norte de São Tomé (Herrero-Barrencua *et al.*, 2017). Não existem mangais em Ano-Bom (Juste & Fa, 1994).

Outros ecossistemas palustres em São Tomé ocupam frequentemente áreas em redor e com condições semelhantes às dos mangais, podendo alguns ter resultado da sua degradação. As costas arenosas estão distribuídas de forma esparsa nas três ilhas e albergam comunidades psamófilas distintas.

As falésias são frequentes, mas a sua distribuição e as biotas associadas são mal conhecidas. No sul de São Tomé, é frequente estarem colonizadas por densas populações de *Pandanus thomensis* Henriq. 1887. Dadas as suas propriedades edáficas distintas, este ecossistema poderá ser menos impactado pelas actividades humanas do que outros, mas não se conhece a sua vulnerabilidade a espécies invasoras.

Pelo menos 15% do litoral de São Tomé e 12% do da ilha do Príncipe foram fortemente impactados e transformados em áreas urbanas ou estradas. Mais de 50% dos ecossistemas costeiros em São Tomé e 13% no Príncipe estão cobertos por ou próximos de florestas secundárias ou plantações de sombra (Apêndices).

Zonas húmidas não costeiras

As zonas húmidas não costeiras incluem todos os habitats que são sazonal ou permanentemente inundados por água doce. Distinguímos florestas ribeirinhas, cascatas, pântanos de baixa altitude e pântanos de montanha.

As florestas ribeirinhas podem ser definidas como áreas influenciadas pela impregnação e inundação fluvial. A sua distribuição e extensão nas IOGG são mal conhecidas, bem como as comunidades biológicas que lhes estão associadas. É espectável que a sua largura seja reduzida, uma vez que a maioria dos vales é estreita, mas esta influência pode ser maior, principalmente em áreas mais planas.

As cascatas apresentam características geomórficas e micro-habitats específicos, que embora sejam muito localizadas têm elevada originalidade e heterogeneidade ambiental (Clayton & Pearson, 2016). Também actuam como barreiras naturais, dividindo cursos de água e as suas comunidades em populações distintas. As características e funções ecossistémicas das populações que abrigam raramente foram investigadas em regiões tropicais, mas alguns estudos destacaram a sua importância ecológica e para a

conservação (Baker *et al.*, 2017). A distribuição e as características ecológicas das cascatas nas IOGG são mal conhecidas e merecem mais atenção, especialmente porque podem ser ameaçadas por barragens num futuro próximo.

Os pântanos de baixa altitude são raros e pequenos em São Tomé, mas parecem ser mais frequentes no planalto setentrional do Príncipe. Esta situação contrasta com a de África Central continental, onde as florestas pantanosas são frequentes e albergam comunidades biológicas específicas (por exemplo, Boupoya *et al.*, 2017), mas quase nada se sabe sobre as florestas pantanosas das IOGG. Sabemos, contudo, que extensas áreas pantanosas do Príncipe foram drenadas durante a campanha de erradicação da mosca tsé-tsé no início do século xx (Costa, 1913; Costa *et al.*, 1916).

O único exemplo significativo de um pântano de montanha é a Lagoa Amélia, a c. 1400 m de altitude em São Tomé. Em termos florísticos, não existem evidências de que esta área possua uma comunidade distinta, mas representa uma combinação única de condições ambientais nas IOGG, sendo um pântano super-húmido de altitude.

Terras altas

As terras altas representam praticamente a totalidade das IOGG. Em São Tomé e Príncipe, dividimo-las primeiro por altitude, com limiares a 800 m, 1400 m e 1800 m, e depois segundo o limiar de precipitação anual de 2000 mm. Isto permitiu distinguir: (1) florestas decíduas de baixa altitude, (2) florestas semi-húmidas e húmidas de baixa altitude, (3) florestas húmidas submontanhosas, (4) florestas de montanha e (5) matos arbustivos e pradarias de montanha. Para cada um destes, identificámos factores abióticos que podem exacerbar ou mitigar a influência local da temperatura ou da disponibilidade de água em relação ao ambiente méxico. Nomeadamente, considerámos tipos de solo específicos, declives acentuados e categorias topográficas específicas, tais como vales e cristas. Os declives acentuados ($> 30^\circ$) são propensos a solos superficiais (litossolos), maior susceptibilidade à erosão (aluvimentos) e microclima distinto, em virtude de uma insolação diferenciada em função da exposição (Chapin *et al.*, 2011). Além disso, são menos directamente ameaçados por actividades antrópicas.

Florestas decíduas de baixa altitude

Ocorrendo até aos 800 m de altitude e registando menos de 2000 mm de precipitação anual, estes ecossistemas encontram-se maioritariamente nas áreas planas ou pouco declivosas do norte de São Tomé. Dada a precipitação reduzida, a nebulosidade menos frequente e as temperaturas mais altas, a disponibilidade de água é provavelmente o principal factor a limitar o crescimento da vegetação. A composição e a fisionomia da vegetação também corroboram a influência local de características edáficas ou topográficas. Assim, distinguimos: (1) florestas em terreno plano e fluvissois, (2) florestas em terreno plano e vertissolos, (3) florestas em vales e (4) florestas em declives acentuados. Não resta praticamente nenhuma vegetação desta floresta nativa, mas podemos supor que em condições mélicas o tipo de vegetação terá sido uma floresta (semi)decídua ou seca.

Os fluvissois ocorrem ao longo de grandes rios em terreno plano e são geralmente susceptíveis a inundações ocasionais. A vegetação nativa terá sido uma floresta semi-húmida semi-decídua com maior frequência de espécies tolerantes a solos mal drenados. Este é o ecossistema mais alterado em São Tomé: cerca de 23% da sua área encontra-se coberta por estradas e áreas urbanas, e mais de 30% por agricultura sem cobertura arbórea (Apêndices). Os fluvissois são pouco frequentes no Príncipe (Diniz & Matos, 1962).

As florestas em terreno plano e vertissolos apenas ocorrem em São Tomé, onde correspondem principalmente a vegetação semelhante a savana. A humidade do solo nos vertissolos é extremamente variável, deixando as plantas vulneráveis à seca. No entanto, é digna de nota a inexistência de indícios de que estas savanas existissem quando a colonização humana começou em São Tomé, há 500 anos. Foi proposto que quaisquer destas áreas originalmente cobertas por floresta seca se perderam devido a incêndios e a plantações de cana-de-açúcar (Diniz & Matos, 2002). Mais tarde, a produção de cana-de-açúcar foi praticamente abandonada, mas as florestas não foram capazes de se restabelecer devido a alterações nas propriedades do solo e a queimadas regulares durante a estação seca (Fig. 3.2). Actualmente, mais da metade desta área possui vegetação aberta, maioritariamente semelhante a savana, mas também terras agrícolas, e cerca de 15% foi convertida em áreas urbanas ou estradas. Diversas comunidades de plantas ocorrem neste mosaico de florestas e savanas, onde a paisagem é

localmente dominada por uma espécie introduzida, o micondó *Adansonia digitata* L. 1759 (também conhecido como embondeiro). Este mosaico complexo pode apresentar algumas semelhanças com o norte de Ano-Bom, hoje ocupado principalmente por áreas urbanas.

Nos vales largos e estreitos, em especial no extremo norte de São Tomé, a água é menos limitante, graças ao escoamento das terras altas do centro da ilha. A composição florística (Diniz & Matos, 2002, observações pessoais) sugere que esta topografia específica contém comunidades vegetais distintas. Este ecossistema pode também ser significativo para conservação, uma vez que pode conter os últimos vestígios de florestas semi-húmidas de baixa altitude no norte de São Tomé, visto que quase todas estas florestas foram convertidas em plantações sombreadas de cacau, áreas urbanas e estradas.

As florestas que circundam os grandes vales de São Tomé ocorrem em declives acentuados, ocupando uma área significativa (Tabela 3.3) que é menos directamente impactada pelas actividades humanas, embora a maior parte delas seja, contudo, floresta secundária.

Florestas tropicais semi-húmidas e húmidas de baixa altitude

Este ecossistema inclui todas as áreas até aos 800 m de altitude e com mais de 2000 mm de precipitação anual, que são menos limitadas pela disponibilidade hídrica em virtude de uma menor sazonalidade. Considerámos as características topográficas e do solo para distinguir as florestas em (1) vales, (2) cristas, (3) declives acentuados e (4) fluvissois. A vegetação natural em condições métricas é sem dúvida a floresta húmida que ainda ocupa a maior parte de São Tomé e Príncipe, embora na sua maioria seja secundária. Em São Tomé, as plantações industriais de palmeiras ocupam mais de 5% deste ecossistema. No geral, estimamos que as florestas nativas persistam em menos de 40% da sua área original.

As florestas em vales ocupam 4% deste ecossistema no Príncipe e 5% em São Tomé.

As florestas em cristas apresentam uma extensão limitada tanto no Príncipe como em São Tomé, mas também parecem ter sido menos impactadas, graças à menor acessibilidade e reduzido potencial agrícola. As suas comunidades biológicas são pouco conhecidas. Foi sugerido que os picos de baixa altitude, como o Pico Maria Fernandes em São Tomé e o Morro

Fundão no Príncipe, albergam comunidades distintas de plantas que têm maior proximidade com a vegetação submontanhosa do que com as florestas de baixa altitude circundantes (Stévant, 1998; Ogonovsky, 2003). As semelhanças fisioclimáticas e das comunidades biológicas das cristas de baixa altitude entre as IOGG são prováveis e devem ser avaliadas. Com efeito, estes habitats específicos são cobertos por vegetação baixa e aberta, próxima daquela que ocorre nos *inselbergs* continentais. Não obstante, a proximidade do oceano deve aumentar a humidade mesmo durante as estações secas, permitindo o desenvolvimento de um tipo de vegetação distinto nestes locais rochosos.

As florestas em declives acentuados ocupam uma extensão significativa e também parecem ter sido menos impactadas do que outros tipos de floresta, devido à acessibilidade difícil e ao menor potencial agrícola.

As florestas em fluvissois apenas foram identificadas nas extensas bacias hidrográficas do Iô Grande e do Xufe-Xufe, em São Tomé. Correspondem a áreas de planas de baixa altitude e perto da costa que, como tal, foram fortemente impactadas pelas actividades humanas, nomeadamente pelo desenvolvimento agrícola e urbano.

Floresta húmida submontanhosa

As florestas húmidas submontanhosas incluem áreas entre os 800 m e os 1400 m e, além das condições métricas, distinguimos florestas em (1) cristas, (2) declives acentuados e (3) vales. Em São Tomé, estimámos que 9% da área potencial para floresta húmida submontanhosa actualmente não está florestada, a maior parte da qual sendo ocupada por agricultura, enquanto que 15% é floresta secundária e 2,5% é floresta de sombra. A sua extensão no Príncipe é muito limitada (Tabela 3.3), mas escapou às actividades humanas. Uma pequena porção deste território (> 5%) parece estar desflorestada, devido à ocorrência de litossolos naturalmente desarborizados. Ano-Bom não possui área acima dos 800 m e, como tal, não deve possuir florestas húmidas submontanhosas (mas ver discussão).

As florestas em cristas são frequentemente caracterizadas pela gimnospérmica endémica *Afrocarpus mannii* (Hook.) CN Page 1989. Representam quase 10% das florestas submontanhosas de São Tomé, enquanto as florestas em declives acentuados representam quase 35%. Ambos os tipos de floresta poderão escapar a distúrbios humanos directos, embora seja

provável que distúrbios naturais, tais como os aluimentos de terra, sejam mais frequentes.

Florestas de montanha

A área entre os 1400 m e os 1800 m está restrita a São Tomé e inclui sobretudo florestas húmidas de montanha. Este ecossistema encontra-se quase intacto, embora espécies de plantas introduzidas possam ser localmente abundantes (por exemplo, a árvore da quina *Cinchona* spp. L. 1753). Distinguimos florestas (1) em cristas, (2) em declives e planaltos, e (3) em pradarias de montanha.

As florestas de montanha em cristas ocupam quase 20% desta região e são semelhantes às florestas submontanhosas em cristas, como indicado pela árvore heliófila *Afrocarpus mannii*, mas também por herbáceas como *Begonia thomeana* C. DC. 1892 e *Mapania ferruginea* Ridl. 1887. As florestas em declives e planaltos estão mal documentadas devido à acessibilidade limitada, embora representem quase metade desta região. Tanto as florestas submontanhosas como as de montanha são caracterizadas por espécies florestais como *Palisota pedicellata* K. Schum. 1897, *Homalium henriquesii* Gilg ex Engl. 1921, *Tabernaemontana stenosiphon* Stapf 1895 e *Craterispermum cerinanthum* Hiern 1877 (anteriormente *C. montanum* Hiern 1877, mas sinonimizada por Taedoumg (2020)). No entanto, certas espécies de floresta de montanha, como *Symphonia globulifera* L. f. 1782, também podem ser encontradas em cristas a altitudes mais baixas, indicando que a transição entre floresta submontanhosa e de montanha depende da topografia local, tema que certamente merece a atenção de estudos futuros. A fisionomia e a composição florística das pradarias de montanha foram relativamente bem descritas, mas a sua extensão precisa é desconhecida.

Florestas baixas, pradarias e matos arbustivos de montanha

Consideramos que este ecossistema que ocorre acima dos 1800 m se distingue das florestas de montanha pela sua fisionomia específica, caracterizada pela frequência de vegetação arbustiva e de árvores menores nas cristas. O tapete herbáceo também é abundante ao longo das cristas, mas estas pradarias podem igualmente ser observados em cristas a menor altitude. A presença de táxones vegetais como *Erica*, *Lobelia* e da árvore *Balthasaria mannii* (Oliv.) Verdc. 1969 faz com que este ecossistema seja o

mais distinto das IOGG, revelando afinidades com comunidades biológicas observadas noutras cadeias montanhosas, nomeadamente em Bioko e na África Oriental (Monod, 1960). Além do seu conjunto único de espécies, a área de montanha mais alta em São Tomé parece também apresentar propriedades abióticas distintas. A “neblina prevalente” das “florestas húmidas de neblina” é impressionante, mas poderá ser menos importante para o desenvolvimento desta comunidade específica do que os solos superficiais (Exell, 1944). Com efeito, como Monod (1960) descreveu, a área acima dos 1800 m situa-se frequentemente acima das nuvens e, como tal, tende a ser relativamente seca (em especial durante a estação seca), ao passo que as florestas de montanha e submontanhosas a altitudes mais baixas se mantêm mais húmidas graças à neblina quase permanente (Fig. 3.1). Monod (1960) chegou mesmo a referir (em Agosto, no fim da estação seca) que a vegetação era suficientemente seca para ser vulnerável a incêndios.

Com excepção da actividade ecoturística (que pode dispersar sementes de espécies invasoras, promover desbastes nas cristas e provocar incêndios acidentais na estação seca), este ecossistema tem sido em grande parte poupado à degradação antropogénica directa. Todavia, pode muito bem ser um dos mais ameaçados, tendo em conta a sua distribuição restrita (c. 0,66 km²), o impacto das alterações climáticas e a disseminação de espécies invasoras, em particular de árvores da quina *Cinchona* spp. Este género foi considerado um dos mais invasivos em muitas ilhas tropicais (Jäger, 2015), e especialmente em ambientes naturalmente desprovidos de árvores (Jäger *et al.*, 2007). Não sabemos se estes táxones estão a substituir populações de plantas nativas, mas dominam (localmente são monodominantes) em diversas cristas, o que pode ser uma consequência de desbastes históricos de vegetação para plantação de *Cinchona* (Monod, 1960).

DISCUSSÃO

Definir ecossistemas como unidades discretas é uma simplificação (Boitani *et al.*, 2015), mas pode ser útil para facilitar a nossa compreensão de uma realidade complexa (Senterre *et al.*, 2021). Embora a delimitação de alguns ecossistemas seja fácil, muitas vezes não é o caso, tendo em conta que poucas transições são abruptas (Exell, 1944; Monod, 1960). A classificação que propomos tenta melhorar as existentes com base nos melhores dados disponíveis, fornecendo melhores linhas de base para a gestão e

para testar hipóteses relativas às dinâmicas da biodiversidade. Como tal, esta classificação sintética vai provavelmente evoluir à medida que mais dados ficarem disponíveis, nomeadamente no que respeita à distribuição de ecossistemas e, especificamente, de tipos de vegetação nas diferentes ilhas. Para referência futura, todos os mapas e informações espaciais estão disponíveis num portal de acesso aberto (https://github.com/gdauby/stpa_ecosystems_review).

Referimos abaixo diversas questões pendentes e desafios que se tornaram patentes durante este exercício e que podem ajudar a orientar futuras investigações sobre os ecossistemas terrestres das IOGG.

AINDA É VÁLIDO DEFINIR ECOSSISTEMAS COM BASE NA ALTITUDE?

A maioria das alterações nas grandes unidades de vegetação natural nas IOGG e na distribuição de espécies parece estar associada à altitude, o que justifica o foco dos primeiros naturalistas (Exell, 1944; Monod, 1960) na influência deste gradiente ambiental nas comunidades biológicas. A altitude (como indicador da temperatura) interage com a topografia e a precipitação, criando condições microambientais que podem afectar a vegetação a fina escala, e que permanecem mal compreendidas em virtude das suas variações subtis e dos efeitos complexos na distribuição e abundância das espécies. Além disso, a intensidade das perturbações antrópicas interage com esta complexidade natural, dificultando ainda mais a nossa compreensão da dinâmica de ecossistemas. Como exemplo, estas perturbações (e a desflorestação em particular) são tipicamente mais intensas a baixa altitude, onde várias populações de espécies nativas podem já ter sido extirpadas. Neste cenário, as suas distribuições actuais encontram-se artificialmente correlacionadas com a altitude, confundindo a nossa compreensão da ecologia dessas espécies.

Ainda que a altitude continue a ser o melhor indicador disponível para delimitar grandes tipos de vegetação natural, pode ser difícil de entender, ou mesmo ser enganador, ao tentar inferir os factores determinantes da distribuição das espécies. Por exemplo, se esses factores estiverem ligados à precipitação ou humidade, as espécies de montanha podem persistir como populações satélite a altitudes mais baixas, onde os micro-habitats são suficientemente húmidos, tais como vales profundos ou áreas ribeirinhas. Definir um limite de 800 m para a floresta submontanhosa, como fizemos,

significa que este tipo de floresta não ocorre em Ano-Bom, onde a altitude máxima é de 600 m. No entanto, a descrição das características florísticas e fisionómicas da floresta acima dos 500 m (Peris, 1961) sugere algumas semelhanças com as florestas submontanhosas de São Tomé. Se confirmado, isto sugere que a humidade é mais importante do que a altitude. Levantamentos detalhados da flora e das características físicas continuam a ser necessários em todas as ilhas para melhorar a nossa compreensão da distribuição dos tipos de vegetação e dos factores ambientais subjacentes.

QUAL É A EXTENSÃO DOS NOVOS ECOSISTEMAS?

As três ilhas apresentam elevadas proporções de espécies introduzidas, cuja frequência e abundância variam entre ecossistemas. Proporções crescentes de espécies introduzidas podem conduzir a alterações no funcionamento dos ecossistemas (Wardle *et al.*, 2011). Estas transições taxonómicas e funcionais podem levar ao desenvolvimento de “novos” ecossistemas resultantes da intervenção humana, ou seja, o ecossistema torna-se auto-sustentável num estado estável alternativo (Hobbs *et al.*, 2009; Morse *et al.*, 2014). A aplicação destes conceitos para caracterizar ecossistemas alterados é fundamental para conservação e gestão, especialmente em ilhas oceânicas onde os ecossistemas são mais propensos às ameaças representadas por espécies introduzidas (Sax & Gaines, 2008; Morse *et al.*, 2014). Os novos ecossistemas, como a vegetação secundária e as plantações, abrangem a maior parte das IOGG e estão longe de ser homogéneos, apresentando uma grande variedade de comunidades biológicas. O funcionamento destas novas comunidades continua por investigar, nomeadamente como difere do dos ecossistemas nativos e afecta os serviços ecossistémicos.

QUE FACTORES LEVAM AO ESTABELECIMENTO DE NOVOS ECOSISTEMAS?

O desenvolvimento de novos ecossistemas resulta da expansão de espécies introduzidas, que muitas vezes, mas nem sempre, resulta de alterações antrópicas no uso do solo (Morse *et al.*, 2014). Os novos ecossistemas nas IOGG, e as respectivas espécies introduzidas, estão provavelmente mais disseminados em áreas agrícolas activas e abandonadas a baixa altitude, onde as alterações históricas no uso do solo foram mais significativas (Muñoz-Torrent *et al.*, 2025). Isto já foi demonstrado para as comunidades de aves (Soares *et al.*, 2020) e de moluscos das IOGG (Panisi *et al.*, 2025), para as quais

o sucesso da invasão é maior a baixa altitude. No entanto, embora menos abundantes e diversificadas do que nestas zonas, as espécies introduzidas também ocorrem em ecossistemas de altitude onde a vegetação nativa é claramente dominante. Esperam-se padrões semelhantes para outros grupos, como as plantas. Por exemplo, espécies de *Cinchona* (quina) podem ser localmente dominantes em estratos inferiores de florestas de montanha e submontanhosas, onde foram plantadas para produção de casca (Chevalier, 1938-1939). Populações destas espécies persistem em florestas antigas, mas não se sabe se estarão a espalhar-se e a substituir espécies nativas. Em Estação Sousa, São Tomé, poucos indivíduos persistem (resultados não publicados) numa área que era uma plantação há mais de 100 anos (Chevalier, 1938-1939). É crucial avaliar a vulnerabilidade dos ecossistemas de altitude às espécies introduzidas, uma vez que estes ecossistemas diversificados e ricos em endemismos foram até agora os menos impactados pelas actividades humanas (Muñoz-Torrent *et al.*, 2025).

COMO PRIORIZAR OS ESFORÇOS DE CONSERVAÇÃO?

É necessária uma compreensão da distribuição das espécies endémicas e ameaçadas nos ecossistemas para alocar esforços de conservação. Infelizmente, esta informação continua a ser insuficiente em várias áreas e táxones (Stévant *et al.*, 2025; Nève *et al.*, 2025). Os dados disponíveis sugerem que o endemismo tende a ser maior em ecossistemas submontanhosos e de montanha (Stévant *et al.*, 2025). Por outro lado, os ecossistemas de baixa altitude são os mais impactados e muitas vezes são subamostrados. Por exemplo, o extremo norte de São Tomé alberga um complexo mosaico de floresta e savanas que constitui provavelmente o melhor exemplo de um novo ecossistema nas IOGG. A maioria dos cientistas concentrou-se em ecossistemas ricos em endemismos, o que explica, pelo menos em parte, por que motivo a flora e fauna nesta área permaneçam subamostradas (Stévant *et al.*, 2025). Não obstante, trabalhos recentes (resultados não publicados) levaram à identificação de algumas plantas endémicas, incluindo duas espécies potencialmente novas, sugerindo que a biodiversidade nativa persiste nestes ecossistemas. Estas descobertas realçam a importância destas áreas para a conservação, enfatizando a necessidade urgente de mais estudos nos novos ecossistemas, especialmente porque as populações nativas que persistem nestas áreas podem ser algumas das mais vulneráveis à extinção.

COMO MELHORAR A MONITORIZAÇÃO DE ECOSSISTEMAS NO ESPAÇO E DO TEMPO?

Uma monitorização eficiente dos ecossistemas não pode depender apenas de observações de campo, visto que estas exigem muitos recursos. O uso de dados de detecção remota pode ajudar a alargar as avaliações actuais, em particular para documentar características e dinâmicas da vegetação, mas, até agora, estas têm sido limitadas pela resolução grosseira, que não é apropriada para estudar as paisagens complexas das IOGG. A disponibilidade de dados espectroscópicos e de ferramentas analíticas tem melhorado constantemente e, em combinação com observações *in situ*, poderá permitir uma monitorização detalhada dos ecossistemas num futuro próximo (Cavender-Bares *et al.*, 2020). Por exemplo, imagens hiperespectrais podem ajudar a caracterizar a dinâmica de espécies vegetais introduzidas e, assim, a inferir a distribuição de novos ecossistemas.

A NECESSIDADE DE UMA CLASSIFICAÇÃO UNIFICADA DE ECOSSISTEMAS NA ÁFRICA CENTRAL

Os ecossistemas insulares constituem experiências naturais ideais para testar hipóteses sobre as ligações entre biodiversidade e propriedades dos ecossistemas (Pimm, 1984). Para investigar estas hipóteses, é útil definir unidades ecossistémicas que sejam transferíveis entre países. Na prática, tal classificação constitui um desafio porque não existe uma definição clara quanto ao modo como os ecossistemas devem ser identificados (mas ver Senterre *et al.*, 2021), não obstante iniciativas internacionais como a Lista Vermelha de Ecossistemas (Keith *et al.*, 2013). Apoiamos o desenvolvimento de uma classificação de ecossistemas que possa ser partilhada entre as IOGG e a África continental, uma vez que iria permitir estudos comparativos que poderiam melhorar em muito a nossa compreensão da biogeografia regional e dos padrões de diversidade de espécies.

CONCLUSÕES

As três IOGG apresentam gradientes de humidade semelhantes, aumentando de nordeste para sudoeste em virtude da topografia acidentada e do resultante efeito *foehn*. Estes gradientes, juntamente com a altitude e a perturbação antrópica, podem ser usados para identificar ecossistemas distintos e a sua distribuição, bem como ajudam a explicar as diferenças

entre ilhas. A elevada concentração de complexidade biótica e abiótica nestes pequenos territórios insulares cria combinações únicas de características que os tornam ideais para o estudo das dinâmicas de ecossistemas tropicais. Todavia, muito do que se sabe sobre as IOGG é baseado maioritariamente em São Tomé, de longe a ilha mais conhecida, mas também a mais diversa. Superar as lacunas de conhecimento existentes vai exigir estruturas e agendas de investigação multidisciplinar e colaborativa, que por sua vez depende de observatórios de longo prazo e do desenvolvimento de capacidades técnicas. Esperamos que a classificação sintética de ecossistemas apresentada neste capítulo, juntamente com todos os recursos subjacentes que disponibilizámos, promova a investigação necessária para uma melhor compreensão e conservação dos ecossistemas tropicais das IOGG.

APÊNDICES

Apêndice 3.1 Solo degradado ou transformado (apresentado como área total em km² e importância relativa em %) para cada ecossistema definido para São Tomé

	Rede viária	Área urbana	Palmar	Floresta secundária	Plantação de sombra	Vegetação aberta¹
Praia costeiras						
Praia indiferenciada	0,9 km² 9,8%	0,6 km² 6,9%				
Praia arenosa	0,01 km² 3,4%					
Total (54,6%)	0,92 km² 8,8%	0,6 km² 6,1%	0,01 km² 0,1%	2,7 km² 25,8%	2,88 km² 27,6%	
Floresta e bosques decíduos de baixa altitude						
mésico	9,9 km² 4%	15 km² 6%				34,5 km² 13,9%
em vertissolo	2,5 km² 4,9%	4,4 km² 8,5%				29,2 km² 56,7%
em vale						0,7 km² 6,7%

	Rede viária	Área urbana	Palmar	Floresta secundária	Plantação de sombra	Vegetação aberta ¹
em declive acentuado						1,2 km ²
						5,5%
em fluvissoilo	0,9 km ²	1,81 km ²				4,1 km ²
	7,4%	15%				34,1%
Total (95,6%)	13,5 km ²	21,3 km ²		58,2 km ²	167,4 km ²	69,6 km ²
	3,9%	6,2%		16,9%	48,6%	20,2%
Floresta húmida de montanha						
	< 0,1 km ²			0,1 km ²		< 0,1 km ²
Total (1,8%)						
	0,2%			1,3%		0,2%
Floresta sub-húmida submontanhosa						
mésica						6,3 km ²
						15,8%
em vale						0,2 km ²
						4,2%
em crista						0,2 km ²
						2,8%
Total (26,7%)	0,4 km ²	0,1 km ²		12,2 km ²	2 km ²	6,9 km ²
	0,5%	0,1%		15,2%	2,5%	8,6%
Floresta húmida e sub-húmida de baixa altitude						
mésica			22,8 km ²			11 km ²
			6,9%			3,3%
em crista						0,5 km ²
						1,5%
em vale						0,7 km ²
						3,1%
em fluvissoilo	0,2 km ²	0,1 km ²	0,5 km ²			2,1 km ²
	1,3%	1,1%	4,6%			18%
Total (63,2%)	3,1 km ²	1,4 km ²	23,4 km ²	194,4 km ²	53,5 km ²	14,7 km ²
	0,7%	0,3%	5,1%	42,3%	11,6%	3,2%

¹ Incluindo terras agrícolas e vegetação tipo savana

Apêndice 3.2 Solo degradado ou transformado (apresentado como área total em km² e importância relativa em %) para cada ecossistema definido para o Príncipe

	Floresta secundária	Área urbana	Rede viária	Floresta de sombra	Vegetação aberta ¹
Praia costeira					
Praia indiferenciada	1,21 km ² 57%		0,03 km ² 1,2%		
Mangal	0,01 km ² 43,6%		~ 0 km ² 1%		
Praia arenosa	11,46 km ² 12,2%	5,17 km ² 5,5%	0,93 km ² 1%		
Área palustre	0,54 km ² 4,3%	5,82 km ² 46,2%	1,17 km ² 9,3%	0,18 km ² 1,4%	
Total	13,23 km ² 12,18%	11 km ² 10,13%	2,13 km ² 1,96%	0,18 km ² 0,17%	64,64 km ² 59,51%
Floresta e bosques decíduos de baixa altitude					
em vale			0,01 km ² 5,9%	0,09 km ² 85%	0,01 km ² 9%
mésicas	10,08 km ² 23,4%	1,7 km ² 4%	1,83 km ² 4,2%	24,43 km ² 56,7%	5,03 km ² 11,7%
em declive acentuado	0,14 km ² 86,2%				0,02 km ² 13,2%
Total	10,21 km ² 23,55%	1,7 km ² 3,93%	1,84 km ² 4,23%	24,52 km ² 56,54%	5,06 km ² 11,67%
Floresta sub-húmida submontanhosa					
mésica					~ 0 km ² 1%
em crista					0,01 km ² 5%
em declive acentuado					0,03 km ² 6%
Total					0,04 km ² 4,4%

	Floresta secundária	Área urbana	Rede viária	Floresta de sombra	Vegetação aberta ¹
Floresta húmida e sub-húmida de baixa altitude					
mésica	24,27 km ²		0,98 km ²	16,42 km ²	3,16 km ²
	32,7%		1,3%	22,1%	4,3%
em crista	0,64 km ²			0,24 km ²	0,08 km ²
	13,4%			5,1%	1,6%
em declive acentuado	0,37 km ²				0,21 km ²
	3,9%				2,3%
em vale	0,6 km ²			0,09 km ²	0,08 km ²
	15,6%			2,3%	2,1%
Total	25,87 km ²	0,17 km ²	1,01 km ²	16,76 km ²	3,53 km ²
	28,06%	0,19%	1,09%	18,18%	3,83%

¹ Incluindo terras agrícolas e vegetação tipo savana

AGRADECIMENTOS Este trabalho contou com o apoio do Critical Ecosystem Partnership Fund, uma iniciativa conjunta de l’Agence Française de Développement, Conservation International, União Europeia, Global Environment Facility, Governo do Japão e Banco Mundial, pelo projecto CEPF-104130. RFL e FCS foram financiados pelo governo português por meio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT/MCTES – UID/BIA/00329/2021 e PD/BD/140832/2018). A recolha de dados no Príncipe foi apoiada por várias bolsas da Global Trees Campaign. Alguns mapas contêm dados © OpenStreetMap, www.openstreetmap.org/copyright. GD agradece a Robin Pouteau pela frutífera discussão de várias ideias apresentadas neste capítulo. Agradecemos a Tania Bird pela revisão da versão inglesa do capítulo.

Referências

Afonso F. M. G. (2019). A importância dos mangais de São Tomé: percepções e serviços ecossistémicos. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal

Baker K., Chadwick M. A., Wahab R. A., Kahar R. (2017). Benthic community structure and ecosystem functions in above- and below-waterfall pools in Borneo. *Hydrobiologia* 787: 307-322

- Bivand R. S., Pebesma E. J., Gómez-Rubio V. (2013). *Applied spatial data analysis with R. UseR! Series*, 2nd ed., Springer, New York, xviii+405 pp.
- Blondel E. (2019). cleangeo: Cleaning geometries from spatial objects (version R package version 0.2-3). Disponível via R project. <https://CRAN.R-project.org/package=cleangeo>. Acedido em 12.10.2021
- Boitani L., Mace G. M., Rondinini C. (2015). Challenging the scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *Conservation Letters* 8: 125-131
- Boupoya A., Bidault E., Stévant T. (2017). La végétation du bas Ogooué. In: Vande Weghe J. P., Stévant T. (eds.) *Le delta de l'Ogooué*. Agence Nationale des Parcs Nationaux, Libreville, pp. 172-197
- Bredero J. T., Heemskerk W., Toxopeus H. (1977). Agriculture and livestock production in São Tomé and Príncipe (West Africa). Relatório não publicado. Foundation for Agricultural Plant Breeding, Wageningen, 43 pp.
- Cardoso J. C., Garcia J. A. S. (1962). *Carta dos solos de São Tomé e Príncipe*. Memórias da Junta de Investigações do Ultramar 39(2). Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 306 pp.
- Carvalho M. B. (2015). Hunting and conservation of forest pigeons in São Tomé (West Africa). Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal
- Cavender-Bares J., Gamon J. A., Townsend P. A. (2020). *Remote sensing of plant biodiversity*. Springer Nature, Cham, 581 pp.
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Chapin S. F. III, Matson P. A., Vitousek P. (2011). *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. Springer, New York
- Chevalier A. (1938-1939). La végétation de l'île de San-Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 2.^a série 13: 101-116
- Clayton P. D., Pearson R. G. (2016). Harsh habitats? Waterfalls and their faunal dynamics in tropical Australia. *Hydrobiologia* 775: 123-137
- Chou S. C., de Arruda Lyra A., Gomes J. L. et al. (2020). Downscaling projections of climate change in São Tomé and Príncipe Islands, Africa. *Climate Dynamics* 54: 4021-4042
- Costa B. F. B. (1913). *Trabalhos sobre a doença do sono: saneamento, estatísticas, serviços hospitalares e brigada oficial na Ilha do Príncipe*. A Editora, Lisboa
- Costa B. F. B. da, Sant'Anna J. F., dos Santos A. C., de Araújo Alvares M. G. (1916). *Sleeping sickness: a record of four years' war against it in Príncipe, Portuguese West Africa*. Pub. for the Centro Colonial, Lisboa, by Ballière, Tindall and Cox, London
- Dallimer M., Melo, M. (2010). Rapid decline of the endemic giant land snail *Archachatina bicarinata* on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *Oryx* 44: 213-218
- Dallimer M., Parnell M., Bicknell J. E., Melo M. (2012). The importance of novel and agricultural habitats for the avifauna of an oceanic island. *Journal for Nature Conservation* 20: 191-199
- De Menezes J., Pagad S. (2020). Global register of introduced and invasive species – São Tomé and Príncipe. Version 1.2. Invasive Species Specialist Group ISSG. Available via GBIF.org. Acedido em 31.05.2021
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Botânica* 15(2): 1-72
- Dutton J. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: Possible threats to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 3: 927-938
- Espírito A. D. A., António M. D. R., da Mata A. T., Lima R. F. (2020). Toward sustainable logging in São Tomé, São Tomé and Príncipe – Final Report. Conservation Leadership Programme, São Tomé
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobón)*. British Museum (Natural History), London, 428 pp.
- Eyzaguirre P. B. (1986). Small farmers and estates in São Tomé and Príncipe, West Africa. Tese de Doutoramento. Yale University, EUA

- Fauna & Flora International (2018). Príncipe Island botanical sampling follow up work report. Fauna & Flora International, Santo António
- Ferrão J. E. M. (2005). *A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses & Fundação Berardo, Lisboa
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82
- Gosling J., Jones M. I., Arnell A. *et al.* (2020). A global mapping template for natural and modified habitat across terrestrial Earth. *Biological Conservation* 250: 108-674
- Garfield R. (1979). A history of Sao Tome Island, 1470-1665. Tese de Doutoramento. Northwestern University, EUA
- Hansen M. C., Potapov P. V., Moore R. *et al.* (2013). High-resolution global maps of 21st-Century Forest cover change. *Science* 342: 850-853
- Henriques J. A. (1917). A ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Herrero-Barrencua A., Haroun R., Abreu A. D. (2017). Caracterización preliminar de los manglares de la Isla de Príncipe (São Tomé e Príncipe). IU-ECOQUA, Universidad Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas. 70 pp.
- Hobbs R. J., Higgs E., Harris J. A. (2009). Novel ecosystems: implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology & Evolution* 24: 599-605
- Instituto Geográfico e Cadastral (IGC) (1964). *Carta do Príncipe. Levantamento aerofotogramétrico. 1/25 000*. Ministério do Ultramar, Lisboa
- Instituto Nacional de Estadística de Guinea Ecuatorial (INEGE) (2017). Censo de población 2015 – República de Guinea Ecuatorial. INEGE, Malabo
- Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INESTP) (2020). Projecção a nível distrital 2012-2020. Disponível via INEST. <https://ine.st/index.php/component/phocadownload/file/270-projeccao-a-nivel-distrital-2012-2020>. Acedido em 21.10.2021
- IUSS Working Group WRB (2015). World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015, International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome
- Jäger H. (2015). Biology and impacts of Pacific island invasive species. 11. *Cinchona pubescens* (Red Quinine Tree) (Rubiaceae). *Pacific Science* 69: 133-153
- Jäger H., Tye A., Kowarik I. (2007). Tree invasion in naturally treeless environments: impacts of quinine (*Cinchona pubescens*) trees on native vegetation in Galápagos. *Biological Conservation* 140: 297-307
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Burlison J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland.
- Juste J., Fa J. E. (1994). Biodiversity conservation in the Gulf of Guinea islands: taking stock and preparing action. *Biodiversity and Conservation* 3: 759-771
- Keith D. A., Rodríguez J. P., Rodríguez-Clark K. M. *et al.* (2013). Scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. *PLoS ONE* 8(5): e62111
- Kovda I. (2020). Vertisols: Extreme features and extreme environment. *Geoderma Regional* 22: e00312
- Lima R. F., Viegas L., Solé N. *et al.* (2014). Can management improve the value of shade plantations for the endemic species of São Tomé Island? *Biotropica* 46(2): 238-247
- Madureira M. C., Paiva J., Fernandes A. F. *et al.* (2008). Estudo etnofarmacológico de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe. Ministério da Saúde de São Tomé e Príncipe, São Tomé, 217 pp.
- Mildbraed J. (1922). *Wissenschaftliche ergebnisse der Zweiten Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1910-1911 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Band II – Botanik*. Herausgegeben von Prof. Dr. J. Mildbraed. Verlag von Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 202 pp.

- Ministry of Infrastructure, Natural Resources and Environment (2016). National Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020 (NBSAP II). Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. Disponível via CBD. <https://www.cbd.int/doc/world/st/st-nbsap-v2-en.pdf>. Acedido em 21.10.2021
- Monod T. (1960). Notes botaniques sur les îles de São Tomé et de Príncipe. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Série A, Sciences Naturelles* 22(1): 19-83
- Morse N. B., Pellissier P. A., Cianciola E. N. *et al.* (2014). Novel ecosystems in the Anthropocene: a revision of the novel ecosystem concept for pragmatic applications. *Ecology and Society* 19(2): 12
- Muñoz-Torrent X., Trindade N. T., Mikulane S. (2025). Ocupação do território, economia e crescimento demográfico em São Tomé e Príncipe: alterações ambientais antropogénicas. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 121-141
- Nêve G., Bonneau P., Coache A. *et al.* (2025). Os coleópteros (Coleoptera) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 399-457
- Norder S. J., Lima R. F. de, Nascimento L. de *et al.* (2020). Global change in microcosms: Environmental and societal predictors of land cover change on the Atlantic Ocean Islands. *Anthropocene* 30: 100-242
- Ogonovszky M. (2003). Endémisme et phytogéographie des plantes de São Tomé et Príncipe. Tese de Mestrado. Université Libre de Bruxelles, Bélgica
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer J. *et al.* (2014). Allocation and use of forest land: Current trends, issues and perspectives. In: de Wasseige C., Flynn J., Louppe D., Hiol-Hiol F., Mayaux P. (eds.) *The forests of the Congo Basin – State of the forest 2013*. Weyrich, Neufchâteau, pp. 215-240
- Padgham M., Lovelace R., Salmon M., Rudis B. (2017). Osmdata. *Journal of Open Source Software* 2(14): 305
- Panisi M. (2017). Biological invasion and the conservation of endemic island species: São Tomé *Archachatina* giant snails (Pulmonata: Achatinidae). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Panisi M., Lima R. F., Lima J. C. *et al.* (2025). Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 529-559
- Pebesma E. J. (2018). Simple features for R: Standardized support for spatial vector data. *The R Journal* 10(1): 439-446
- Peris S. V. (1962). La isla de Annobon. *Archivos del Instituto de Estudios Africanos* 57: 2-35
- Pimm S. L. (1984). The complexity and stability of ecosystems. *Nature* 307: 321-326
- QGIS Development Team (2021). QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>. Acedido em 21.10.2021
- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Disponível via <https://www.R-project.org/>. Acedido em 21.10.2021
- Salgueiro A., Carvalho S. (2001). Proposta de Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal 2003-2007. ECOFAC / AGRECO / CIRAD Forêt, São Tomé
- Sax D. F., Gaines S. D. (2008). Species invasions and extinction: the future of native biodiversity on islands. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105 (Supplement 1): 11490-11497
- Senterre B., Lowry P. P., Bidault E., Stévant T. (2021). Ecosystemology: a new approach toward a taxonomy of ecosystems. *Ecological Complexity* 47: 100945
- Silva E. L. F. M. da (2019). Tropical medicine behind cocoa slavery: a campaign to eradicate sleeping sickness in the Portuguese colony of Príncipe Island, 1911-1914. *Bulletin for Spanish and Portuguese Historical Studies* 44: 28
- Silva H. L. (1958). *São Tomé e Príncipe e a cultura do café. Memórias da Junta de Investigações do Ultramar, 2.ª série*. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 499 pp.
- Soares F. C., Panisi M., Sampaio H. *et al.* (2020). Land-use intensification promotes non-native species in a tropical island bird assemblage. *Animal Conservation* 23: 573-584

- Stévant T. (1998). Étude sur les orchidées de São Tomé et Príncipe. Tese de Mestrado. Université Libre de Bruxelles, Bélgica
- Stévant T., Dauby G., Ikabanga D. U. *et al.* (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370
- Taedoumg H. (2020). Taxonomie du genre *Craterispermum* Benth. (Gentianales – Rubiaceae) en Afrique continentale. *ABC Taxa* 20: 1-169
- UNESCO (2021). Biosphere reserves. Island of Principe Biosphere Reserve, Sao Tome and Principe. Disponível via UNESCO. <https://en.unesco.org/biosphere/africa/island-of-principe>. Acedido em 12.10.2021
- Vancutsem C., Achard F., Pekel J.-F. *et al.* (2021). Long-term (1990-2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. *Science Advances* 7(10): eabe1603
- Velayos M., Barberá P., Cabezas F. J., Estrella M., Fero M., Aedo C. (2014). Checklist of the vascular plants of Annobón (Equatorial Guinea). *Phytotaxa* 171: 1-78
- Wardle D. A., Bardgett R. D., Callaway R. M., Van der Putten W. H. (2011). Terrestrial ecosystem responses to species gains and losses. *Science* 332: 1273-1277
- Wilson A. M., Jetz W. (2016). Remotely sensed high-resolution global cloud dynamics for predicting ecosystem and biodiversity distributions, *PLoS Biology* 14(3): e1002415

CAPÍTULO 4.

OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO, ECONOMIA E CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE: ALTERAÇÕES AMBIENTAIS ANTROPOGÉNICAS

Xavier Muñoz-Torrent^{1,2*}, Ngouabi Tiny da Trindade³ e Signe Mikulane⁴

¹ Servei d'Estudis i Observatori de la Ciutat de Terrassa, Barcelona, Espanha

² Associação Caué – Amigos de São Tomé e Príncipe, Barcelona, Espanha

³ Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe, São Tomé e Príncipe

⁴ BIM Institut (Interdisziplinäres Institut der Fachbereiche Architektur, Bau- und Umweltingenieurwesen und Geodäsie), Hochschule Bochum, Alemanha

* Autor correspondente – xavier.munoz@saotomeprincipe.eu

RESUMO Quase cinco séculos de presença humana nas ilhas do Golfo da Guiné marcaram de forma considerável a paisagem, com a substituição dos habitats naturais por roças (plantações) e por outras formas de ocupação antropogénica do território, com a introdução de numerosas espécies exóticas de plantas e de animais, e com a exploração de recursos necessária para a expansão urbana e a vida quotidiana de uma população humana em crescimento. O crescimento exponencial da população e, consequentemente, a expansão urbana estão a resultar em desflorestação, extracção ilegal de areia das praias, esgotamento de recursos naturais, expansão de espécies não endémicas e extermínio de endémicas, causando uma exploração desregrada dos recursos e uma rápida degradação ambiental. A ausência de um planeamento territorial eficaz exponencia a vulnerabilidade da ilha e aumenta a fragilidade dos ecossistemas, colocando nítidas ameaças à biodiversidade única das ilhas.

Palavras-chave São Tomé e Príncipe, Biodiversidade, Crescimento demográfico, Economia, Impacto ambiental, Insularidade, Interações ambiente-sociedade

AS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ: UM LABORATÓRIO BIOLÓGICO DE ALTERAÇÃO DA PAISAGEM

No contexto da expansão europeia, as ilhas africanas do Atlântico foram espaços privilegiados para a experimentação de novas espécies agrícolas (Ferrão, 2005). Desde os primeiros tempos da expansão europeia, e em especial para o Império Colonial Português, estas ilhas tornaram-se laboratórios biológicos para a aclimação de diferentes plantas e animais economicamente interessantes da Europa, de África e, mais tarde, da Ásia e da América do Sul e Central. Inicialmente, a necessidade mais básica das expansões marítimas foi a criação de portos seguros para as viagens transoceânicas, onde os navios se pudessem reabastecer de produtos hortícolas. As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné serviram como base estratégica para a empresa colonial europeia, especialmente porque as ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom eram desabitadas (por exemplo, Seibert, 2004). Descrevemos aqui a história das relações entre as sociedades humanas que habitaram estas ilhas e o seu meio envolvente, com um enfoque na ilha de São Tomé, que dispõe de mais informação.

De acordo com a historiografia existente, os navegadores portugueses foram os primeiros seres humanos a chegar e a colonizar as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. As ilhas de São Tomé e Príncipe foram descobertas pelos navegadores portugueses João de Santarém e Pêro Escobar a 21 de Dezembro de 1470 e 17 de Janeiro de 1471, respectivamente. Ano-Bom seria descoberta a 1 de Janeiro de 1473 pelo navegador português Fernão do Pó, que tentava encontrar o caminho marítimo para a Índia. Depois de uma tentativa frustrada de colonização, o líder militar português Álvaro de Caminha tornou-se em 1486 o terceiro “donatário” (governador) de São Tomé e promoveu a primeira colonização bem-sucedida da ilha, estabelecendo uma pequena aldeia na área da baía de Ana Chaves, na região nordeste da ilha (Seibert, 2015). Os colonos originais incluíam europeus compostos por voluntários, exilados e um grupo de crianças judias, além de africanos, na sua maioria escravos (Seibert, 2015). A ilha do Príncipe só começaria a ser povoada no início do século xvi (Seibert, 2015) e Ano-Bom décadas depois, em 1592.

Desde estes primeiros povoamentos até meados do século xix, as principais actividades económicas das ilhas estiveram ligadas ao tráfico de escravos, no qual funcionaram como importante entreposto para o comércio

transatlântico (especialmente até meados do século xvii). As ilhas também foram transformadas por extensas monoculturas de cana-de-açúcar (principalmente ao longo do século xvi), em especial no nordeste de São Tomé (Seibert, 2015). Em meados do século xvi, São Tomé era o maior produtor mundial de açúcar, mas o desenvolvimento do cultivo da cana no Brasil resultaria no colapso das plantações da ilha no início do século xvii (Seibert, 2015). As revoltas dos africanos escravizados também contribuíram para este declínio, como as lideradas pelo icónico Rei Amador em 1595, que devastaram um número considerável de engenhos de açúcar (Seibert, 2015). Com o fim das grandes plantações de cana, a economia das ilhas viu-se reduzida à produção de mantimentos para ser vendidos aos navios que ali aportavam. Muitos destes estavam ligados ao tráfico de escravos, que seria limitado em 1836 e completamente banido com a abolição da escravatura em São Tomé e Príncipe em 1875, ocasião em que os trabalhadores escravos das plantações transitaram para um modelo de trabalho assalariado de subsistência (Seibert, 2015).

Apesar do impacto dos engenhos de açúcar na paisagem local, a população humana durante este período inicial era consideravelmente reduzida, com um total de 12 672 indivíduos nas ilhas de São Tomé e Príncipe em 1758, dos quais apenas 53 eram europeus brancos (Seibert, 2015). A partir da segunda metade do século xix, as ilhas assistiriam à rápida expansão das culturas do café e do cacau, que passaram a dominar a economia e a paisagem por meio do estabelecimento de dezenas de roças (plantações e suas dependências; Seibert, 2015). De acordo com os dados históricos disponíveis, as plantações de cacau ocupavam em 1913 cerca de $\frac{3}{4}$ da superfície das ilhas de São Tomé e Príncipe, proporção que começaria a diminuir gradualmente após a I Guerra Mundial, em virtude da infestação dos cacaueiros por pragas, da erosão do solo, e da expansão do cultivo do cacau noutras regiões (Seibert, 2015). Esta redução do cultivo de cacau foi de tal ordem que, quando São Tomé e Príncipe se tornou independente em 1975, a área plantada total representava apenas $\frac{1}{4}$ do território do país (Seibert, 2015). Quase cinco séculos de presença humana nas ilhas marcaram consideravelmente a paisagem, com a substituição dos habitats naturais pelas roças, a introdução de inúmeras espécies exóticas de plantas e animais, e com a exploração dos recursos necessários à construção urbana e ao quotidiano de uma população humana em crescimento.

À semelhança de outras ilhas atlânticas ao largo do continente africano, a história ecológica e paisagística recente de São Tomé e Príncipe encontra-se fortemente ligada ao crescimento da actividade humana, incluindo a degradação dos ecossistemas nativos e o estabelecimento de espécies exóticas. Este processo esteve fortemente associado a ciclos de desenvolvimento agrícola, inicialmente a produção de cana-de-açúcar, depois de café e cacau (Eyzaguirre, 1986; Fig. 4.1). O cacau em particular foi decisivo para o desenvolvimento económico das ilhas, com fases regressivas que conduziram ao surgimento de uma floresta secundária, ou capoeira, que surgiu principalmente como resultado do abandono agrícola. Mais recentemente, os ecossistemas continuam a ser alterados, nomeadamente pela instalação de extensas áreas de monocultura de palmeira-dendém (Oyono *et al.*, 2014).

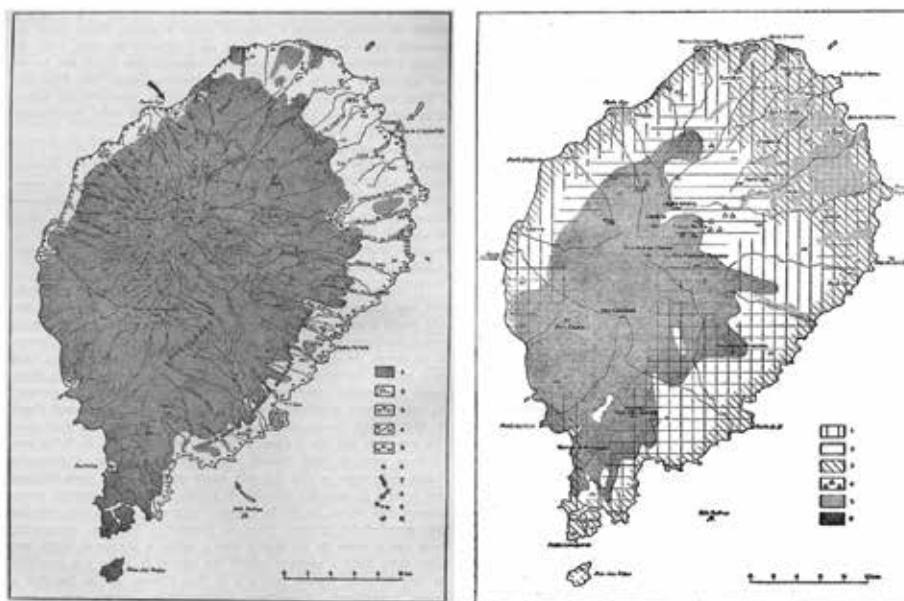


Figura 4.1 Evolução da ocupação do solo na ilha de São Tomé desde finais do século xvi (esquerda: 1 Obô – floresta nativa, 2 – plantações de cana e campos, 3 – coqueiros e bananeiras, 4 – fábricas e engenhos de açúcar, 5 – zonas húmidas) até 1957 (direita: 1 – cacau, 2 – café, 3 – oleaginosas, 4 – quininas, 5 – quintais, horticultura familiar, 6 Obô – floresta nativa). A redução da cobertura no Obô (zona cinzento-escuro) é evidente. Fonte: Tenreiro (1963)

No final da década de 1950, o geógrafo Francisco Tenreiro referia que as florestas originais de São Tomé já não podiam ser encontradas abaixo dos 1400 m de altitude e, como tal, apenas 1/140 do total do território da

ilha estava coberto pela vegetação original. Denunciava que, “ao desmatar as florestas, degradando formações espontâneas, chegando mesmo a substituí-las por completo por novas formações, o Homem transformou quase por completo a fisionomia primitiva da ilha” (Tenreiro, 1961; Fig. 4.2). Estas alterações dramáticas tiveram impactos pronunciados na diversidade biológica das ilhas, adicionando diversas espécies exóticas (Muñoz-Torrent, 2013) e provavelmente erradicando muitas das nativas. As transformações da paisagem estiveram associadas ao desenvolvimento dos aglomerados humanos, como a drenagem de pântanos, a criação de açudes e a canalização de cursos fluviais, a construção de edifícios e estradas (especialmente na orla costeira) e a sobreexploração dos recursos naturais, tanto em terra como no mar. Algumas espécies foram alvos directos de extirpação, como é o caso das tentativas de erradicação de espécies que transmitem doenças, como a mosca tsé-tsé (Costa, 1913), e das tentativas mais recentes de eliminar a malária. Estas campanhas de erradicação recorreram a métodos – como a desflorestação, a drenagem de pântanos, e o uso de químicos agressivos – que provavelmente contribuíram para uma significativa degradação ecológica. Deste modo, a presença do ser humano nas ilhas desde o início da colonização até ao presente moldou dramaticamente a paisagem e a ecologia dos ecossistemas.

Em São Tomé, Tenreiro comparou unidades de paisagem para reconstruir as alterações ocorridas ao longo da história de colonização da ilha: da floresta fechada do Obô (termo crioulo que se refere à floresta original, chamada Obô jiji quando é densa e impenetrável) aos campos de cana-de-açúcar (que surgiram nos séculos XVI-XVII), passando por florestas secundárias e plantações de cacau, café, oleaginosas e banana (surgidas a partir do século XIX). O uso agrícola intensivo resultou num empobrecimento gradual dos solos, dando origem a uma área de savana no norte de São Tomé que é pontuada por palmeiras, florestas ribeirinhas e micondós (nome local dado aos embondeiros) (Fig. 4.2 – Diniz & Matos, 2002; Figueiredo *et al.*, 2011).

Não obstante estas alterações paisagísticas, a primeira impressão de quem chega às ilhas do Golfo da Guiné é de uma floresta tropical luxuriante, que em alguns pontos chega à linha de costa, dando à paisagem um aspecto de floresta densa, intacta e quase ilimitada (Fig. 4.2.a). Esta primeira impressão dá aos visitantes contemporâneos a ideia de que se encontram perante a paisagem original do Obô, nunca alterada. A realidade, porém,



Figura 4.2 Diferentes processos que modificam a paisagem santomense, desde as selvas húmidas originais às savanas mais secas com micondós (também conhecidos como embondeiros) e palmares. Superior: as regiões montanhosas e mais húmidas que conservam florestas densas (fotografia: Rogério Nave – 2003). Centro: a deflorestação mais intensa nas áreas costeiras e mais secas das ilhas, que atingiu o seu primeiro pico entre o final do século XIX e início do século XX. Na foto, plantações de milho entre coqueirais (fotografia: Orlando Ribeiro – 1955). Inferior: zona mais seca da zona norte da ilha, que apresenta actualmente uma vegetação muito modificada, como é o caso das savanas antropogénicas. Créditos fotográficos: Thomas Schenk (2007)

é que a diversidade vegetal ao longo da paisagem varia não só em função do clima, relevo e solos, mas também em função da história da ocupação humana e, em particular, dos diferentes regimes de plantação que existiram nas ilhas. Estes ilustram claramente as consequências de uma modificação incessante da paisagem – como a expansão demográfica e a economia baseada em monoculturas intensivas de cultivos comerciais e

em produtos florestais impactam o clima, o ambiente e a biodiversidade. Assim, ao enfrentar os desafios ambientais contemporâneos há que ter em conta que a paisagem é fundamentalmente diferente da que era há 500 anos e que as comunidades biológicas incluem agora muitas espécies introduzidas que desde então se aclimataram.

Além disso, mesmo para quem conhece profundamente a riqueza paisagística e a diversidade biológica, a impressão de uma cobertura vegetal abundante, de uma floresta densa que obstinadamente resiste à humanização, induz uma percepção equivocada das dimensões das ilhas, fazendo-as parecer maiores do que realmente são. Como tal, ao abordar as questões ambientais, há que ter em conta tanto a paisagem vegetal original, que a maioria dos santomenses nunca pisou, como também a paisagem actual constituída maioritariamente por espécies não autóctones. Por outras palavras, quando falamos dos ecossistemas e da biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a evolução biológica e paisagística tem de ser encarada num sentido mais lato, considerando a adaptação das espécies introduzidas e não apenas das endémicas, embora, em todo o caso, estas últimas sejam aquelas que distinguem a riqueza ecológica das ilhas.

Apesar da intensa transformação paisagística vivida desde os primeiros povoamentos humanos, é extraordinária a diversidade de espécies vegetais e animais que só podem ser encontradas nestas ilhas. O último relatório sobre a biodiversidade de São Tomé e Príncipe refere que 15% das espécies de plantas vasculares catalogadas para as ilhas são endémicas, enquanto 57% das aves em São Tomé e 54% no Príncipe, 44% dos répteis e 100% dos anfíbios também são endémicos (MIRNASTP, 2016). Não obstante, muitas das espécies actualmente encontradas nas ilhas foram introduzidas, constituindo uma importante fonte de produtos que são a base da dieta tradicional da população, bem como da sua habitação (madeira) e fontes de energia (lenha e carvão). De igual modo, as culturas agrícolas não são nativas e constituem um motor fundamental da economia nacional, tanto em termos de mercado interno como de exportação (Oliveira, 1993).

Isto é especialmente importante se tivermos em conta o crescimento exponencial da população nas últimas décadas e também o crescimento projectado para as próximas, que, após a melhoria das condições de vida, certamente continuará a intensificar os usos territoriais e a resultar em novas alterações da paisagem. Os riscos futuros incluem mais desflorestação

em virtude do aumento da procura de materiais de construção e da produção agrícola, bem como o esgotamento das zonas de pesca e de outros recursos naturais. O crescimento acelerado, muitas vezes mal planeado e raramente monitorizado, constitui uma ameaça real – e em alguns casos já iminente – à extraordinária riqueza biológica das ilhas e às populações que dependem dos serviços ecossistêmicos.

CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO, OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO E EXPANSÃO URBANA

Até à década de 1960, 32% dos 65 000 habitantes de São Tomé e Príncipe viviam no distrito de Mé-Zóchi (centro da ilha), onde se concentravam muitos dos campos agrícolas mais populosos (INSTP, 2012). A partir de 1970, a distribuição da população começou a mudar, tornando-se o distrito de Água Grande o mais populoso. É aqui que se situa a capital, São Tomé, e esta alteração na distribuição reflecte claramente o declínio da economia de plantação e a tendência para a urbanização. Registou-se também uma inversão na estrutura da população residente, que adquiriu um viés feminino. Este fenómeno deveu-se à redução dos homens que trabalhavam os campos e à emigração masculina em busca de melhores condições de trabalho e de vida no estrangeiro. Entretanto, com a proclamação da independência em 1975, milhares de pessoas deixaram o país, incluindo muitos dos membros mais instruídos e preeminentes da sociedade. Ao mesmo tempo, muitos dos que partiram em busca de melhores oportunidades no estrangeiro começaram a regressar a São Tomé e Príncipe em virtude da guerra em Angola. Comparando a imigração e a emigração por altura da independência, verifica-se que a população cresceu e tornou-se mais concentrada em redor da capital e de outros centros urbanos. Os dados do último censo português, em 1970, e dos primeiros censos de São Tomé e Príncipe independente ilustram estas mudanças (Fig. 4.3).

Entre 1976 e 1991, a infra-estrutura colonial encontrava-se praticamente intacta e em pleno funcionamento, sendo que a maioria da população permanecia nas áreas rurais, onde as roças constituíam autênticas aldeias autónomas. A queda na produção das antigas plantações, associada ao esgotamento das árvores e dos recursos de produção, juntamente com o aumento da concorrência em conjunto com os preços mais baixos no mercado internacional do cacau, resultaram no colapso da estrutura

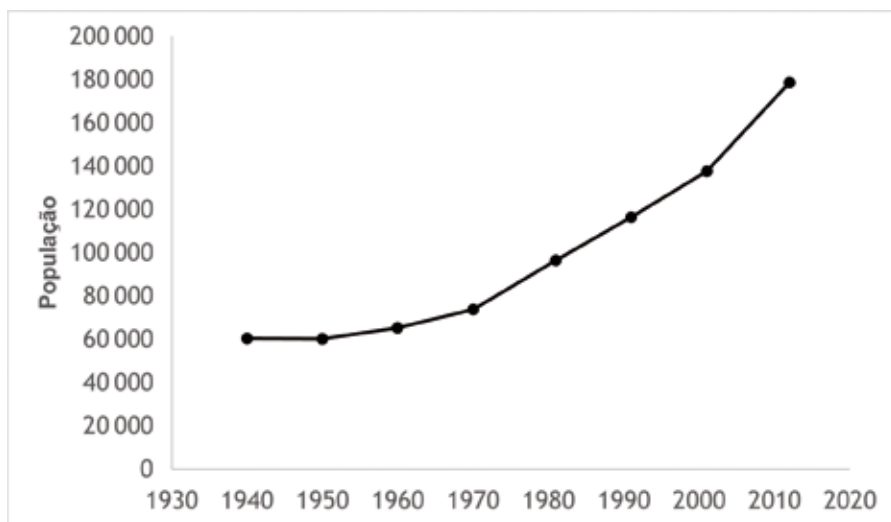


Figura 4.3 Crescimento da população humana em São Tomé e Príncipe. Fonte: INESTP (2012)

económica. Muitas das empresas agrícolas que haviam sido nacionalizadas após a independência foram novamente privatizadas, mas a maioria faliu e foi abandonada, intensificando assim a regressão dos cultivos intensivos e a expansão das áreas de “capoeira” (mato, habitats arbustivos). Em 1981, o Censo Geral da População e Habitação registou 96 566 habitantes no país, representando um aumento de 30,8% em relação a 1970. Na década seguinte, esta taxa de crescimento caiu para os 20,6%, tendo a população residente atingido os 116 504 habitantes em 1991. Durante este período intensificou-se ainda mais o êxodo rural para os centros urbanos do país, em particular para a periferia da cidade de São Tomé, como resultado da reforma agrária financiada pelo Banco Mundial (INSTP, 2012). Entre 1992 e 2020, foram efectuados dois censos, um em 2001 e outro em 2012 (INSTP, 2012). Entre 1991 e 2012, a população aumentou 53,41%, para 178 739 pessoas, um acréscimo de 62 235 habitantes em apenas 21 anos, quase o dobro da população à data da independência. A taxa média de crescimento anual entre 2001 e 2012 foi de 2,45%. Ao nível distrital, este índice revela que Lembá teve a maior taxa de crescimento (2,96%), seguido de Água Grande (2,74%), enquanto a mais baixa se registou em Caué (0,86%). Estes valores ilustram a tendência para uma concentração populacional em redor das áreas urbanas, especialmente em redor do eixo São Tomé-Trindade, como se pode ver em estudos recentes.

As taxas médias de crescimento permitem realizar projecções populacionais para compreender melhor a dinâmica demográfica e definir um planeamento territorial mais realista. Entre 2012 e 2015, o crescimento populacional anual foi de 2,03%, e, entre 2012 e 2025, está previsto um crescimento populacional anual de 2,08%, sendo de 2,01% entre 2025 e 2035. Consequentemente, o crescimento populacional previsto será de aproximadamente 26% entre 2012 e 2035, o que situaria a população total nos 284 293 habitantes em 2035 (INETP, 2012b).

Os aumentos demográficos tiveram lugar principalmente nos subúrbios das áreas urbanas. Na década de 1990, o número de trabalhadores agrícolas, na sua maioria residindo em terras agrícolas e noutras áreas rurais, diminuiu de 14 500 para 8860 (INSTP, 2012a). Esta tendência foi provavelmente uma resposta à reforma agrária promovida e financiada pelo Banco Mundial, que incentivou o governo a desmantelar grandes lotes de terra. Estes foram divididos em pequenas parcelas e distribuídos entre 8735 ex-trabalhadores agrícolas, em regime usufruto (Oliveira, 1993). A implementação desta política teve efeitos perversos nos centros urbanos, nomeadamente no condicionamento da capacidade e sustentabilidade das actuais estruturas e serviços básicos do país, aumentando a sua densidade populacional e desequilibrando claramente a distribuição da população no território nacional (Seibert, 2015). No entanto, esta tendência deverá ser atenuada num futuro próximo. Se, em 2012, 67% da população vivia em áreas urbanas, em 2035 estima-se que atingirá os 70% (INSTP, 2012b). O êxodo rural atingiu a sua maior extensão em 1991 com a reforma agrária, mas não parou, tendo apenas diminuído de intensidade. A pobreza extrema das áreas rurais foi o principal motivo deste êxodo, obrigando as populações a deslocarem-se em busca de melhores condições de vida, o que resultou na saturação das áreas urbanas. Estima-se que, até 2035, 38,9% da população residirá no distrito de Água Grande, onde se situa a capital, e que até lá a sua população ultrapasse os 100 000 habitantes (INESP, 2012 – Fig. 4.4). A rápida emergência de elevadas densidades populacionais concentradas em redor de algumas áreas urbanas tem gerado diversos problemas ambientais, com claras implicações para o bem-estar humano, como é o caso do tráfego rodoviário intenso e da poluição sonora, luminosa e química, assim como da desregulamentação da expansão urbana e da exploração de recursos, com implicações ambientais muito mais abrangentes.

Vários indicadores já apontam para uma “transição demográfica” (ver Thompson, 1929) em São Tomé e Príncipe. A grande diferença entre as elevadas taxas de natalidade e as baixas taxas de mortalidade revela um crescimento acentuado, o que explica a rápida expansão demográfica observada. Por outro lado, o aumento exacerbado do desenvolvimento urbano, o recurso generalizado a métodos contraceptivos, a evidente entrada da mulher no mercado de trabalho formal, os custos associados à educação dos filhos, a melhoria do nível de escolaridade e o aumento do planeamento familiar apontam para uma redução da taxa de natalidade, que em breve se aproximará da taxa de mortalidade e conduzirá a uma estabilização da população. Outros indicadores demográficos revelam estas mesmas tendências: a média etária da população passará dos 19 anos em 2012 para os 26 em 2035, e o tempo necessário para duplicar a população passará de 35 para 38 anos. De qualquer forma, não obstante a tendência dos principais indicadores demográficos, a população santomense manterá uma elevada taxa de crescimento, estimando-se que atinja uma taxa de fecundidade sintética de 2,01 em 2030.

Os distritos de Água Grande, Mé-Zóchi e Lobata, no norte da ilha de São Tomé, detêm três quartos da população nacional, embora correspondam a menos de um quarto da área do país (INSTP, 2012). Em 2012, a maior densidade registava-se no distrito de Água Grande, com 4209 hab./km² em 16,5 km². No extremo oposto encontrava-se o distrito de Caué, com

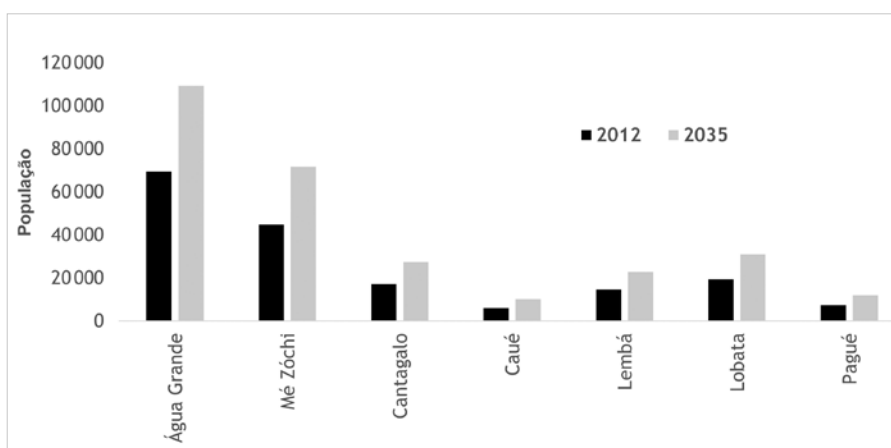


Figura 4.4 Distribuição da população santomense em cada distrito (2012 e projecções para 2035). Fonte: INESTP (2012)

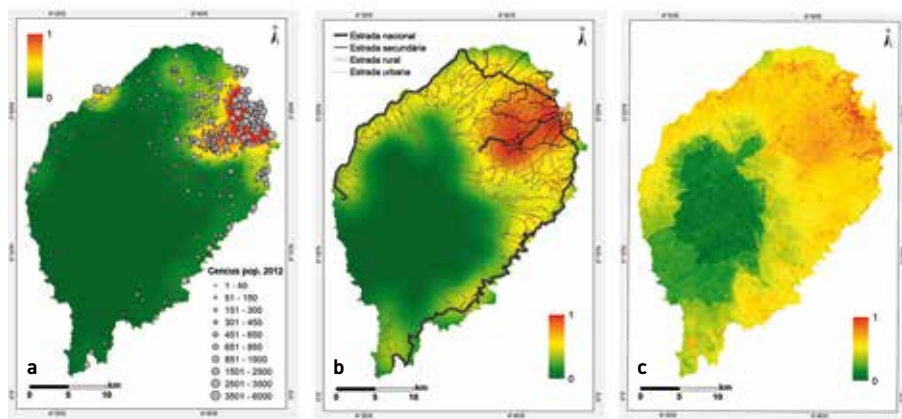


Figura 4.5 (a) Densidade populacional derivada do censo de 2012, (b) densidade de estradas e (c) vulnerabilidade da paisagem com base numa análise multifactorial da ilha de São Tomé. A cor em todos os três gráficos representa uma padronização linear. Fonte: Mikulane (2019)

23 hab./km² em 267 km², ilustrando assim o grande desequilíbrio territorial em termos de distribuição populacional, que afecta também os serviços disponíveis e o tipo de actividade económica de cada região. Desde 2001, todo o distrito de Água Grande é considerado urbano, o que homogeneíza as análises referentes à capital, embora seja evidente que algumas regiões deste distrito conservam elementos de ruralidade. No censo de 2012, a distribuição populacional foi georreferenciada pela primeira vez, o que constituirá uma importante ferramenta para a compreensão da sua evolução (Fig. 4.5). A expansão urbana é muito evidente, tendo como eixos principais as estradas nacionais que saem da capital, ligando-a a bairros residenciais em Trindade a oeste, em Santana a sul e a várias comunidades a norte, em direcção a Guadalupe. Esta tendência é particularmente evidente ao longo da Estrada Nacional 3, desde o bairro de Madredeus e as zonas industriais de Água Grande, até à vila da Trindade e mais além no distrito de Mé-Zóchi, que constituem efectivamente um *continuum* urbano. Esta expansão implica um crescente alastramento urbano, cujos impactos são especialmente significativos, porque a tradição residencial santomense não é compacta, sendo constituída principalmente por casas unifamiliares isoladas feitas de madeira, em lotes familiares conhecidos como “quintais”.

Entre 2012 e 2035, espera-se que a população rural continue a diminuir, em contraste com o crescimento da população urbana. Subjacente a

estas tendências está o aumento da vulnerabilidade do território, em especial face à escassez de instrumentos reguladores eficazes que controlem a expansão urbana e o uso dos recursos naturais. Ou seja, a população está a tornar-se ainda mais urbana, atingindo os 70% da população total em 2020, o que afectará principalmente a provisão das necessidades em termos de serviços básicos e mobilidade, que serão maiores. Ao mesmo tempo, seguindo o modelo tradicional de povoamento e habitação, isto pressupõe uma clara tendência para uma maior ocupação do território: a cidade de São Tomé, que tinha uma planta originalmente ortogonal, tenderá a crescer de forma acentuada, irregular e desordenada, em vez de seguir um modelo compacto conforme a um urbanismo sustentável. No entanto, o Plano Nacional de Ordenamento do Território, PNOT, actualmente em elaboração (MIRNASTP, 2020), pode ser um importante guia para melhorar a gestão territorial, desde que seja capaz de apoiar políticas públicas regulamentadas e exequíveis de planeamento e de controlo do crescimento de áreas urbanas e suburbanas, que tenham em conta a dinâmica demográfica e de ocupação do território que acabámos de descrever.

CULTURA E OS CONCEITOS DE OBÔ E OMALI: QUANDO A CONSERVAÇÃO COLIDE COM O DESENVOLVIMENTO

A pressão antropogénica sobre o ambiente deve ser medida não apenas em termos de expansão demográfica e de ocupação do espaço, mas também em termos de níveis de rendimento, usos tradicionais e percepção da população quanto à riqueza ecológica das ilhas (Boya-Busquet, 2008; Boya-Busquet, 2008a; Mikulane, 2019). Além disso, essa mesma pressão antropogénica deve ser contextualizada na consciencialização do impacto pernicioso de um crescimento descontrolado em termos demográficos, e de uma economia que não respeita o ambiente, seguindo as tendências de um sistema capitalista globalizado. Esta é cada vez mais a realidade nestas ilhas, onde estão em jogo a pobreza extrema da maioria das famílias, uma economia instável, salários baixos, capacidade de poupança reduzida, etc. Estas limitações significam que, mesmo nos meios mais urbanos, persistem culturas tradicionais com meios de subsistência básicos que são largamente sustentados pela agricultura e pela extracção de recursos naturais. O *Obô* (floresta) ainda fornece madeira para construção e fabrico de canoas, mobiliário e outros utensílios, lenha e carvão para cozinhar, frutas,

condimentos, ervas medicinais e fontes de proteína animal. O *Omali* (mar) fornece peixes e marisco, fontes de proteínas vitais nas ilhas, bem como areia para a construção. Extremamente informal e mal quantificado, o mercado doméstico depende em grande parte destas actividades predominantemente extractivas. Por exemplo, estimou-se que, apenas em 2014, as padarias de São Tomé e Príncipe consumiram cerca de 5000 toneladas de lenha, maioritariamente obtida por recolha ilegal nas florestas nacionais (MOPIRNASTP, 2019).

Como exemplo ilustrativo da mentalidade predominante entre os ilhéus, no depoimento de um morador de Porto-Real, no Príncipe, pode ler-se o seguinte: “Aqui [no Príncipe] não há emprego, mas há moandim [uma árvore local] no mato para fazer carvão. O carvão é dinheiro fácil. Se o levar ao mercado, vendo-o logo. Se cortar um cacho de bananas, onde é que o vendo? Com uma saca de carvão, ainda nem cheguei à cidade e já estou a fazer negócio” (Temudo, 2008). Ou seja, a floresta é uma fonte de rendimento segura para as famílias, frequentemente utilizada por muitos habitantes da ilha. Consequentemente, o *Obô* e o *Omali* são vistos pela maioria dos ilhéus como uma fonte inesgotável de recursos facilmente acessíveis, ao contrário das plantações, que em grande parte são operadas pelo Estado ou por grandes empresas agrícolas, ou dos empregos existentes na cidade, muitas vezes com lucros incertos ou salários reduzidos. É a combinação de uma economia familiar deficiente com recursos naturais abundantes que reforça a dependência directa dos habitantes da extracção de recursos naturais. Esta relação revelava em tempos um maior respeito e equilíbrio, fazendo parte das próprias crenças animistas. Por exemplo, era costume os pescadores pedirem permissão à Mãe Natureza e o perdão da árvore antes de a abaterem para fazer uma canoa (Torres, 2005). Actualmente, fortes alterações sociais, em grande parte resultantes do aumento do contacto com o mundo exterior, mas também do próprio crescimento populacional, põem em risco não só a Natureza, mas também a identidade cultural. Esta interdependência entre sociedade e Natureza cria uma certa percepção de cidadania, que desempenha um papel crucial na conservação dos ecossistemas (Boya-Busquet, 2008).

As florestas densas, além de fonte de recursos, são também um espaço desconhecido, escuro, oculto e mutável para muitos ilhéus. É aqui que vivem as bruxas e os feiticeiros, onde se escondem os bandidos, onde habita

a temível cobra-preta (endêmica de São Tomé), onde há perigo de doença ou morte. É também nas profundezas da floresta que vivem e são invocados os espíritos dos falecidos, onde se geram a incerteza e o medo. É um lugar selvagem que ao mesmo tempo impõe e merece respeito, desafia os homens a dominá-lo, visto que é a antítese do civilizado, do conhecido, do controlado, tendo tudo isto a sua origem na devastação deste lugar sombrio. Este sentimento também é experienciado noutras culturas, noutras épocas e em diferentes circunstâncias (por exemplo, Urteaga-González, 1987). Num inquérito escolar (Boya-Busquet, 2008), os desenhos revelaram o preconceito sobre o espaço desconhecido das florestas, cursos de água e mares, sendo visível nos mesmos uma clara escala de valores – evoluindo da floresta para a roça e para a cidade, sob a forma de uma evolução de um lugar selvagem para um outro, civilizado. De qualquer modo, as mesmas representações demonstram a percepção da existência, no seio do *Obô jiji*, de um lugar indomável, ainda virgem, onde é possível deparar com espíritos, onde podem ser encontrados novos conhecimentos, certos remédios, magia oculta ou o poder dos curandeiros.

Existe, como tal, uma grande contradição que pode ser explicada pelo deslocamento geracional (ou desinteresse) em relação às crenças tradicionais, e pela relativização da importância do animismo para a conservação da Natureza. Na sua essência, o impenetrável *Obô* é um lugar a respeitar, pelo que talvez não seja estranho pensar que a maioria da população considere o *Obô* (e também o *Omali*) como uma espécie de “bar aberto”, “uma imensa e inesgotável cornucópia” (Valverde, 2000), um lugar a civilizar e explorar. Como tal, torna-se difícil pensar em valorizar a biodiversidade se ela não for reconhecida como um património partilhado e finito, que, se desaparecer como consequência do desenvolvimento económico, levará consigo grande parte da identidade única dos povos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.

A ideia fortemente enraizada de que os recursos naturais são infinitos e para o gozo e benefício das necessidades imediatas dos seus habitantes, associada ao rápido crescimento demográfico, à troca de hábitos e referências sociais, e à liberalização do acesso à terra, tem causado um aceleração da destruição de recursos naturais nas últimas décadas, tornando urgente a aplicação de uma política rigorosa de conservação e modificação dos padrões de planeamento territorial. Uma análise multifactorial dos

elementos que estão a afectar os ecossistemas da ilha de São Tomé revelou que mais de dois terços da ilha apresentam um elevado grau de vulnerabilidade paisagística (Fig. 4.5 – Mikulane, 2019). Esta abordagem revela a tendência de degradação há muito evidente (Tenreiro, 1961), mesmo em áreas protegidas por lei.

A consciência do valor único das florestas, rios, praias e mares destas ilhas por parte dos seus habitantes é relativamente recente e está a tornar-se mais disseminada desde o início do século XXI. Esta transição teve essencialmente uma inspiração externa, decorrente de programas internacionais como a ECOFAC (Albuquerque & Carvalho, 2015), mas encontra-se actualmente reflectida em diversos documentos estratégicos nacionais (por exemplo, MIRNASTP, 2016, 2020), que identificam os valores a proteger nos ecossistemas costeiros e marinhos, nas águas interiores, e nos ecossistemas florestais e agrários, e dos quais resultou o estabelecimento de Parques Naturais (DGA, 2006a, 2006b). Embora identifiquem claramente ameaças e desafios, os programas de tomada de consciência destes valores não têm sido satisfatoriamente estabelecidos ou implementados, a começar pela reduzida presença deste tema nos currículos escolares (Carvalho *et al.*, 2010).

Apesar das regulamentações legais e das estratégias criadas para promover uma gestão ambiental responsável, a implementação deficiente resulta em transgressões generalizadas no âmbito de actividades ilegais, como o sistemático abate não autorizado de árvores em áreas protegidas (Espírito *et al.*, 2020), a extracção indiscriminada de areia nas praias, a caça furtiva de espécies protegidas, ou a pesca com artes proibidas. A consciência do valor da biodiversidade como património partilhado continua pouco enraizada ou é suplantada pela necessidade, sendo que o debate sobre a sua importância continua a ter pouco efeito prático.

O uso agrícola e urbano da terra também se encontra frequentemente em desacordo com a protecção do ambiente. Além da expansão e intensificação da agricultura de pequena escala, existem fortes pressões de grandes concessões (Oyono *et al.*, 2014). Isto é verdade tanto por parte de corporações agrícolas, que se dedicam a recuperar e intensificar plantações, como por parte de interesses urbanos, por vezes ligados ao turismo, que chegam a intrrometer-se em áreas protegidas. Como denunciado desde há muito (Tenreiro, 1961), o desenvolvimento da agricultura intensiva, preocupada

sobretudo com o lucro e a exportação, tem sido feito à custa dos ecossistemas naturais. Além dos impactos directos da agricultura, o impacto do melhoramento da rede de estradas e outras infra-estruturas também resultou numa intensificação adicional do uso da terra. Todos estes elementos de modernização continuarão a exigir mais terra – por exemplo, ao ritmo de crescimento urbano actual, a continuada expansão horizontal de casas unifamiliares é insustentável.

A deflorestação significa não só uma alteração abrupta da paisagem no contexto das ilhas, mas também uma alteração nos regimes climáticos, com implicações para a ecologia das ilhas (Henriques, 1917). Estas mudanças podem ser especialmente visíveis em termos de pluviosidade e, como tal, no abastecimento de água. Neste contexto, é evidente que se torna difícil encontrar um equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. Como tal, a médio e longo prazo, a perspectiva de manutenção de ecossistemas funcionais nas ilhas é preocupante. Com o declínio continuado da diversidade biológica local e, em particular, das espécies endémicas, é provável que os ecossistemas insulares se venham a tornar cada vez mais frágeis.

Na ilha do Príncipe, a baixa pressão demográfica e a menor acessibilidade, associadas a uma política mais pró-conservacionista, permitem alguma esperança no que respeita à preservação da sua biodiversidade e integridade paisagística. A ilha foi declarada Reserva da Biosfera da UNESCO em 2012 (UNESCO, 2013), aliando-se a um modelo de turismo que valoriza a paisagem e o património cultural únicos. Estas circunstâncias também atraíram o interesse de cientistas e conservacionistas, levando à descrição de novas espécies endémicas e à implementação de diversos programas de conservação bem-sucedidos (por exemplo, Fundação Príncipe, 2021). Esta abordagem parece ter influenciado uma percepção mais positiva da biodiversidade e uma aplicação mais rigorosa das regulamentações ambientais, travando assim a tendência de degradação ambiental. Estas mudanças acabam por beneficiar um modelo económico que se centra na conservação da Natureza, embora os benefícios para a população local talvez sejam menos claros: até à data, esta teoria não foi associada a alterações na demografia populacional ou no planeamento urbano. Uma consequência importante, todavia, são as crescentes desigualdades sociais criadas pelo forte investimento estrangeiro que levou a um aumento dos preços na ilha. Além disso, a pequena dimensão do Príncipe significa que as espécies desta ilha são

muito mais vulneráveis à pressão antropogénica, uma vez que apresentam distribuições muito menores.

Como consequência de tudo isto, o primeiro esboço do PNOT (MIRNASTP, 2020) define uma base mais sólida para a delimitação dos usos no território e para o modelo de expansão urbana. Incluem-se aqui a rigorosa salvaguarda dos habitats naturais e a garantia do equilíbrio dos sistemas biofísicos, bem como a sustentabilidade dos ciclos hidrológicos, tanto os que constituem uma reserva florestal ou piscícola como as envolventes e as zonas de regime agrícola. Nesse documento destaca-se um capítulo sobre o estabelecimento do modelo de planeamento, que adopta a cultura de gestão territorial, e um segundo capítulo sobre medidas de protecção do sistema ambiental e cultural. As medidas propostas incluem a promoção da tomada de consciência institucional e da população para a preservação e valorização dos notáveis elementos naturais e culturais, e o estabelecimento de uma política nacional para o ambiente, conservação da natureza e protecção da biodiversidade, bastante alinhada com a correcção dos efeitos do crescimento descontrolado acima descrito. Como tal, trata-se de um instrumento encorajador, ou pelo menos de uma declaração básica de boas intenções.

OS LIMITES DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL: UM PANORAMA DISTÓPICO?

Tendo em conta o actual momento de desenvolvimento social e económico, as perspectivas para a conservação da biodiversidade nas ilhas do Golfo da Guiné não são muito optimistas. Em particular, o crescimento exponencial da população e, conseqüentemente, a crescente pressão exercida sobre os recursos naturais sugerem que o cenário futuro venha a ser de degradação ambiental rápida. O resultado será um esgotamento generalizado do território, a desflorestação, o desaparecimento de praias, a erosão gradual de ecossistemas, a extinção de espécies endémicas, para além de ameaças à persistência da riqueza alóctone já adaptada ao território.

É possível impor limites a este drama malthusiano nestas jóias do Atlântico? Será mesmo impossível pensar num desenvolvimento económico que não se baseie no esgotamento do território? A diversidade biológica única destas ilhas sobreviverá? Ainda vamos a tempo de promover um ordenamento territorial eficaz, ao qual se deve acrescentar a contenção demográfica e a implementação de uma política ambiental rigorosa, assente

numa boa gestão dos usos, mas também na sensibilização e, sobretudo, na educação básica. Existe uma grande dificuldade em conciliar a gestão de recursos recomendada pelos especialistas com as práticas, necessidades e interesses locais, e até com os privados ou corporativos. Neste sentido, ainda há muito trabalho a fazer, e o derrube de muitos dos interesses estabelecidos vai constituir um grande desafio. Ao ritmo presente, a paisagem actual das ilhas pode tornar-se irreconhecível em pouco tempo. Para refrear as perspectivas criadas pelo actual trajecto de desenvolvimento e evitar os cenários ambientais mais devastadores, impõe-se aumentar a equidade social e económica, permitindo o acesso a rendimentos suficientes para ajudar a alterar o modelo populacional e o crescimento demográfico e social. O grande objectivo é uma mudança de mentalidade que influencie positivamente a valorização da biodiversidade única das ilhas enquanto património comum, que é de facto o pilar mais óbvio para um modelo de desenvolvimento económico e social sustentável diferenciado e a longo prazo.

Referências

- Albuquerque C., Carvalho A. (2015). Relatório da Avaliação da versão de 2009 dos Planos de Manejo e de Gestão dos Parques Naturais de STP. ECOFAC V, São Tomé, São Tomé, 50 pp.
- Boya-Busquet M. (2008a). Rapport à la nature et stratégies intégrées de conservation et développement. Le cas de São Tomé et Príncipe. Tese de Doutoramento. Universidade de Montréal, Canada
- Boya-Busquet M. (2008b). “¿Integrar conservación y desarrollo? Uso y representaciones sociales de la naturaleza en el Parque Natural Obô de São Tomé y Príncipe”. In: Beltrán O., Pascual J. (eds.) *Patrimonialización de la Naturaleza. El marco social de las políticas ambientales*. Ankulegi, San Sebastián, pp. 97-113
- Carvalho M. (coord.), Loloum B., Aguiar E. et al. (2010). *Ecologia, ambiente e educação ambiental em São Tomé e Príncipe*. MARAPA/CTA, São Tomé
- Costa B. F. B. (1913). *Trabalhos sobre a doença do sono: saneamento, estatísticas, serviços hospitalares e brigada oficial na Ilha do Príncipe*. A Editora, Lisboa
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002). Carta da Zonagem Agro-Ecológica e da Vegetação de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Botânica* 15(2): 1-72
- Direção-Geral do Ambiente (DGA) (2006a). Lei do Parque Natural do Obô de São Tomé (Lei n.º 6/2006). Ministério dos Recursos Naturais e Ambiente, São Tomé
- Direção-Geral do Ambiente (DGA) (2006b). Lei do Parque Natural do Obô do Príncipe (Lei n.º 7/2006). Ministério dos Recursos Naturais e Ambiente, São Tomé
- Espírito A. D. A., António M. M. D. R., Mata A. D., Veríssimo D., Lima R. F. (2020). Toward sustainable logging in São Tomé, São Tomé and Príncipe – final report. Conservation Leadership Programme, São Tomé, 18 pp.
- Eyzaguirre P. B. (1986). Small farmers and estates in São Tomé and Príncipe, West Africa. Tese de Doutoramento. Yale University, EUA

- Ferrão J. E. M. (2005). *A aventura das plantas e os descobrimentos portugueses*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Comissão Nacional para as Comemorações dos Descobrimentos Portugueses & Fundação Berardo, Lisboa
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). *Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe*. *Bothalia* 41: 41-82
- Fundação Príncipe (2021). Fundação Príncipe. Disponível via <https://fundacaoprincipe.org>. Acedido em 19.09.2021
- Henriques J. A. (1917). A Ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INESTP) (2012a). *Dinâmica natural da população em São Tomé e Príncipe*. INESTP, São Tomé
- Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INESTP) (2012b). *Estrutura da população de São Tomé e Príncipe*. INESTP, São Tomé
- Instituto Nacional de Estatística de São Tomé e Príncipe (INESTP) (2012c). *Projeções demográficas de São Tomé e Príncipe no Horizonte 2035*. INESTP, São Tomé
- Mikulane S. (2019). Degradationsrisiken tropischer waldökosysteme – Multifaktorielle fernerkundungs- und gis-basierte modellierung der landschaftsvulnerabilität. umgesetzt am fallbeispiel von São Tomé. Tese de Doutoramento. Universidade Ruprecht-Karls, Alemanha
- Ministério das Infraestruturas, Recursos Naturais e Ambiente de São Tomé e Príncipe (MIRNASTP) (2016). *Estratégia nacional e plano de ação da biodiversidade 2015-2020 (NBSAP II)*. MIRNASTP, São Tomé
- Ministério das Infraestruturas, Recursos Naturais e Ambiente de São Tomé e Príncipe (MIRNASTP) (2020a). *Plano nacional de ordenamento do território de São Tomé e Príncipe. Proposta do Plano, Programa de ação*. MIRNASTP, São Tomé
- Ministério das Infraestruturas, Recursos Naturais e Ambiente de São Tomé e Príncipe (MIRNASTP) (2020b). *Plano nacional de ordenamento do território de São Tomé e Príncipe. Relatório (Análise SWOT e potencialidades)*. MIRNASTP, São Tomé
- Ministério das Obras Públicas, Infraestruturas, Recursos Naturais e Ambiente de São Tomé e Príncipe (MOPIRNASTP) (2019). *Terceira Comunicação Nacional Sobre as Mudanças Climáticas*. MOPIRNASTP, São Tomé
- Muñoz-Torrent X. (2013). Engenhos, roças e mato. Ecologia e câmbio climático na geografia de Francisco Tenreiro. In: Brito B, Fernandes A, Castro A. et al. (eds.) *Alterações climáticas e as suas repercussões sócio-ambientais*. Nerea Investiga, Aveiro, pp. 50-65
- Oliveira J. E. D. C. (1993). *A economia de S. Tomé e Príncipe*. Instituto para a Cooperação Económica & Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa
- Oyono P. R. et al. (2014). Allocation and use of forest land: current trends, issues and perspectives. In: Wassinger C. D. E., Flynn J., Louppe D., Hiol F. H., Mayaux P. (eds.) *The forests of the Congo Basin – state of the forests 2013*. Observatoire des Forêts d'Afrique centrale, Commission des Forêts d'Afrique centrale & Congo Basin Forest Partnership, Weyrich, pp. 215-240
- Seibert G. (2004). Os angolares da Ilha de São Tomé: Náufragos, autóctones ou quilombolas? *Textos de História* 12: 43-64
- Seibert G. (2015). Colonialismo em São Tomé e Príncipe: hierarquização, classificação e segregação da vida social. *Anuário Antropológico* 2: 99-120
- Temudo M. P. (2008). “De serviçal a camponês. A persistência das desigualdades sociais em São Tomé e Príncipe”. *Lusotopia* 15: 71-93
- Tenreiro F. (1961). *A ilha de São Tomé*. Junta de Investigações de Ultramar, Lisboa
- Thompson W. S. (1929). Population. *American Journal of Sociology* 34: 959-975
- Torres Â. (2005). *Mionga ki ôbo: Mar e selva*. LX Filmes, Lisboa
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) (2013). Ecological sciences for sustainable development. Biosphere reserves: the island of Príncipe. Disponível via <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biospherereserves/africa/sao-tome-and-principe/the-island-of-principe>. Acedido em 19.04.2021

- Urteaga González L. (1987). *La tierra esquilmada. Las ideas sobre la conservación de la naturaleza en la cultura española del siglo XVIII*. Ediciones El Serbal, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Barcelona
- Valverde P. (2000). *Máscara, mato e morte em São Tomé*. Celta, Lisboa

CAPÍTULO 5.

HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO BIOLÓGICA NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Luis M. P. Ceriaco^{1-3*}, Bruna S. Santos^{1,2,4}, Sofia B. Viegas^{5,6}, Jorge Paiva⁷, Estrela Figueiredo⁸

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal

² Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, Vairão, Portugal

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Departamento de Biologia, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁵ Centro Interuniversitário de História das Ciências e da Tecnologia, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁷ CFE, Centro de Ecologia Funcional, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Department of Botany, Nelson Mandela University, Gqeberha [Port Elizabeth], África do Sul

* Autor correspondente – luis.ceriaco@cibio.up.pt / luisceriaco@gmail.com

RESUMO As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) são objecto de investigação biológica há mais de 200 anos. Após pequenos levantamentos que geraram modestas colecções no século XVIII e meados do século XIX, instituições europeias financiaram diversas missões exploratórias à região que resultaram nos primeiros grandes catálogos da sua biodiversidade. O século seguinte trouxe uma nova onda de investimento para a investigação, principalmente movida por interesses coloniais. Após a independência da Guiné Equatorial e de São Tomé e Príncipe, surgiram novas tendências de investigação focadas nos aspectos de conservação da biodiversidade. Apresentamos aqui uma síntese cronológica das expedições zoológicas e botânicas à região, comentando os seus principais resultados, colectores e naturalistas que as estudaram.

Palavras-chave Expedições, Herbários, História da Ciência, Colecções de História Natural, Taxonomia

INTRODUÇÃO

O ser humano tem tentado, desde sempre, compreender, classificar e dominar a biodiversidade que o rodeia. Ao longo do tempo, e em diferentes civilizações e grupos culturais, foram propostas diferentes abordagens e esquemas de classificação para tentar classificar o mundo natural. Apesar de muitas tentativas, a criação de um sistema natural, objectivo e replicável para classificar a Natureza só foi conseguido em meados do século XVIII, com as obras seminais do naturalista sueco Carl Linnaeus (1707-1778), conhecido em português como Lineu. Estas obras são universalmente reconhecidas como marcando o nascimento da história natural moderna e de todas as subdisciplinas resultantes (biologia, ecologia, etc.). Como evidência que corrobora a sua importância fundamental nos actuais códigos zoológicos e botânicos internacionais de nomenclatura, nomes científicos válidos são aqueles que começam a ser cunhados na década de 1750, seguindo as publicações de Lineu. Para a nomenclatura zoológica, o ponto de partida fixo é 1758 (ICZN, 1999), que corresponde à publicação da 10.^a edição do *Systema Naturae* de Lineu (Linnaeus, 1758). Para a nomenclatura botânica, este ponto situa-se cinco anos antes, em 1753 (Turland *et al.*, 2018), correspondendo à data de publicação da 1.^a edição do *Species Plantarum* de Lineu (Linnaeus, 1753). Embora isto torne todos os trabalhos anteriores inválidos do ponto de vista estrito da nomenclatura biológica, tal não significa que publicações mais antigas não contenham informações e interpretações relevantes sobre o mundo natural. Além disso, muitas contribuições importantes para o conhecimento científico ao longo da História (e actualmente) têm lugar fora da literatura científica formal. Para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, os relatos de alguns dos primeiros navegadores portugueses no final do século XV e início do século XVI estão repletos de informações sobre a natureza destas ilhas e do mar circundante. É o caso do relato do navegador português Gonçalo Pires (datas de nascimento e morte desconhecidas), transcrito por Valentim Fernandes (c. 1450-1519) e posteriormente publicado por Baião (1940), em que o autor descreve a geografia, fauna e flora das três ilhas oceânicas em considerável pormenor.

Este capítulo visa fornecer uma visão geral de mais de dois séculos de investigação científica sobre a biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Em virtude da impossibilidade de apresentar uma descrição completa da vida e obra de cada naturalista ou explorador que trabalhou na

biodiversidade destas ilhas, algumas das quais seriam suficientemente ricas e pormenorizadas para escrever um capítulo inteiro ou mesmo um livro, este texto pretende ser principalmente um guia comentado das publicações disponíveis. De certa forma, é uma versão actualizada e comentada das importantes compilações bibliográficas fornecidas por Exell *et al.* (1952), Fernandes (1982) e Figueiredo (1994a) para as plantas, e por Gascoigne (1993, 1996) para os animais, mas também pretende apresentar as principais tendências de investigação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné ao longo do tempo. Apesar da importância histórica dos registos mais antigos, como os de Gonçalo Pires, não os incluímos aqui e concentramo-nos apenas em trabalhos publicados após a revolução lineana, visto que estes últimos são mais acessíveis aos investigadores e estudantes actuais.

SÉCULO XVIII A MEADOS DO SÉCULO XIX

A investigação zoológica formal no Golfo da Guiné começou apenas na segunda metade do século XIX, embora no final do século XVIII e nas primeiras décadas do século XIX pequenas colecções tivessem chegado à Europa. Naturalistas como o zoólogo dinamarquês Otto Friederich Müller (1730-1784), o comerciante e entomólogo neerlandês Pieter Cramer (1721-1776) e o zoólogo francês Jean Guillaume Bruguière (1749-1798) estudaram-nas e descreveram as primeiras espécies conhecidas de insectos e moluscos das ilhas (Müller, 1774; Cramer, 1775/76; Bruguière, 1792). Mais notoriamente, o oficial da Marinha Francesa Sander Rang (1793-1844) atracou o brigue *La Champenoise* durante um mês no Príncipe, onde colectou moluscos terrestres, que descreveu mais tarde (Rang, 1831). Durante esses primórdios da era moderna, grande parte das colectas e investigação eram levadas a cabo no âmbito de colecções particulares e de uma abordagem diletante da ciência, mas esses primeiros registos podem ser vistos como o início da investigação taxonómica na região.

O registo mais antigo de plantas colectadas nas ilhas do Golfo da Guiné data de 1787 e pertence ao naturalista francês Ambroise Marie François Joseph Palisot de Beauvois (1752-1820), durante a sua permanência na ilha do Príncipe enquanto esteve doente (Exell, 1944). Das quatro espécies que colheu, *Asplenium emarginatum*, *Aeschynomene indica*, *Tristemma hirtum* e *Agrostis tropica*, a última nunca voltaria a ser colectada no Príncipe e nenhum outro espécime lhe é conhecido (Figueiredo *et al.*, 2011). Após o

estudo inicial de Beauvois, só voltaram a ser colectados espécimes botânicos no Golfo da Guiné durante o século XIX. O escocês George Don (1798-1856) passou três semanas a colectar plantas em São Tomé (15 de Maio a 11 de Junho de 1822). Todos os marinheiros que o acompanharam a terra morreram de uma doença tropical depois de deixarem a ilha (Exell, 1944). Foi uma boa colecção para a época, com cerca de vinte espécies novas para a ciência, algumas das quais não voltaram a ser encontradas em São Tomé (Figueiredo *et al.*, 2011). O “desaparecimento” destas espécies pode em parte dever-se ao facto de algumas, como *Cichorium intybus* e *Pluchea sagittalis* (*Epaltes brasiliensis*), serem ervas daninhas exóticas (da Europa e América do Sul, respetivamente) que não se estabeleceram (Exell, 1944) ou que foram, talvez, erroneamente identificadas.

Mais tarde, Andrew Beveridge Curror (1811-1844), um cirurgião naval e naturalista britânico, visitou Ano-Bom entre 1839 e 1843, onde alegadamente colectou duas espécies de plantas, *Begonia annobonensis* e *Vernonia amygdalina* (Exell, 1944). Figueiredo & Smith (2020a) citam o holótipo de *Begonia annobonensis* [Curror 9 (K000242508), Ano-Bom 1841]. No herbário K existe também uma folha de herbário com vários espécimes de *Vernonia amygdalina* de Ano-Bom, dois dos quais foram colectados por Burton (out. 1863) e um por Curror (Curror 8, 1841). É provável que Curror tenha feito mais colectas em Ano-Bom. Viria a morrer de “febre remitente” durante a sua última expedição (em 1844), ao largo da costa do Gabão (Figueiredo & Smith, 2020a), tendo antes visitado a ilha do Príncipe em quatro ocasiões diferentes durante 1839 (Figueiredo & Smith, 2020a). Embora nenhuma das colectas de Curror presentes no herbário K esteja identificada como originária do Príncipe, uma delas é, sem dúvida, daquela ilha, sendo constituída pelo feto *Alsophila camerooniana* var. *currorii*, endémico do Príncipe (Figueiredo & Smith, 2020a).

Perto do fim deste período, Désiré Edélestan Stanislas Aimé Jardin (1822-1896), um escriturário ao serviço da Marinha Francesa, colectou plantas na África Ocidental tropical entre 1845 e 1848 e visitou o Príncipe. Entre as plantas (cerca de 50 espécies) desta ilha que mencionou (Jardin, 1850/51), refere uma *Combretum* sem restritivo específico. Exell (1944), que não viu a colecção, referiu-se a esta como *Combretum platypterum*, que não voltou a ser encontrada no Príncipe. Esta informação foi-lhe dada por Georges Le Testu (Exell, 1944), o qual, a pedido de Exell, havia investigado a colecção

Jardin, então parte do acervo do herbário CN e posteriormente transferida para o herbário P. A única espécie de *Combretum* registada para o Príncipe é *Combretum paniculatum* (Figueiredo *et al.*, 2011).

MEADOS DO SÉCULO XIX AO INÍCIO DO SÉCULO XX

A partir de meados do século XIX, uma vaga de interesse pelos territórios africanos levou várias instituições europeias a financiarem expedições naturalistas ao continente. A necessidade de catalogar as possessões coloniais, juntamente com um interesse mais amplo pela descoberta da biodiversidade do planeta, levou à prosperidade da taxonomia. A maioria das publicações e dos resultados da investigação desta época assumiriam a forma de descrições de espécies, *checklists* e catálogos.

A primeira publicação foi a do micólogo sueco Elias M. Fries (1794-1878), o primeiro naturalista a referir fungos de São Tomé (Fries, 1851), nomeadamente seis espécies de Agaricomycetes colectadas por Krebs (sem informações adicionais sobre este colector). Trata-se de uma publicação de especial relevância não apenas como primeiro registo publicado sobre fungos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, mas também como o primeiro grande registo bibliográfico a apresentar um relatório sobre a biodiversidade da região após o *boom* de investimento no continente.

Em 1853, a caminho de uma expedição botânica a Angola, o botânico austríaco Friedrich Welwitsch (1806-1872) colectou espécimes nas ilhas de São Tomé e Príncipe, fazendo o mesmo no regresso sete anos depois (Figueiredo & Smith, 2020b). Visitou o Príncipe entre 15 e 22 de Setembro de 1853. Quase todas as espécies que colheu foram novos registos para a ilha, excepto o feto *Alsophila camerooniana* var. *currorii* encontrado anos antes por Curror em 1839, e as espécies colectadas por Jardin. A 23 de Setembro do mesmo ano, fez uma breve visita a São Tomé. Em Dezembro de 1860, na viagem de regresso de Angola a Lisboa, Welwitsch permaneceu alguns dias em São Tomé e reuniu uma muito boa colecção de plantas, com novos registos interessantes e novas espécies, algumas das quais descreveu (Exell, 1944). Os espécimes de moluscos recolhidos por Welwitsch nas ilhas foram estudados e publicados por Morelet (1868), e posteriormente referidos na compilação de Crosse (1868) sobre os moluscos terrestres conhecidos de São Tomé. Pierre Marie Arthur Morelet (1809-1892) era um famoso naturalista francês especializado em moluscos, ao passo que Joseph Charles Hippolyte

Crosse era um conquiologista francês, co-editor da publicação *Journal de Conchyliologie*. Coleções adicionais de fauna malacológica resultantes de expedições na área, efectuadas por diversos naturalistas, foram estudadas por Morelet (1848, 1858, 1860, 1873).

Durante os sete anos decorridos entre as duas visitas de Welwitsch a estas ilhas (ou seja, entre 1853 e 1860), apenas o jardineiro escocês Charles Barter (1821-1859), colector na segunda expedição de William Baikie ao Níger (1857-1863), visitou o Príncipe. Em 1858, procedeu a uma pequena, mas importante colecta botânica, composta principalmente por orquídeas (Exell, 1944; Figueiredo & Smith, 2020b). Contraiu disenteria e morreu a 15 de Julho de 1859 em Rabba, Nigéria. Barter foi substituído nesta expedição por Gustav Mann (1835-1916), um botânico alemão, que colectou um grande número de plantas durante os três anos da sua participação (1859-1862). Em Agosto de 1861, Mann colectou numa grande área de São Tomé e alcançou o Pico de São Tomé, descobrindo diversas espécies novas e várias plantas interessantes que seriam estudadas por Hooker (1863, 1864). Mais tarde, Mann colectou no Príncipe (22 de Setembro – 26 de Outubro de 1861), descobrindo mais uma vez novas espécies e novidades para a flora da ilha (Exell, 1944). Alguns anos depois, Richard Francis Burton (1821-1890), cônsul britânico em Bioko de 1861 a 1864, visitou Ano-Bom (Outubro de 1863) no regresso a Bioko depois da sua expedição aos rios Níger-Congo (Agosto-Outubro 1863) e fez uma pequena colecta, actualmente no acervo do herbário K (Burton, 1876).

Em 1865, o explorador alemão Heinrich Wolfgang Ludwig Dohrn (1838-1913) passou seis meses no Príncipe, onde colectou aves, répteis e caracóis. Os resultados foram posteriormente publicados por ele e por outros especialistas (Dohrn, 1866a-c; Keulemans, 1866; Heynemann, 1868; Peters, 1868). Mais tarde, o zoólogo alemão Richard Greeff visitou São Tomé e o Ilhéu das Rolas entre 1879 e 1880, onde colectou extensivamente e obteve importantes exemplares que contribuíram para a descrição de um número considerável de novas espécies, por ele e por outros (Peters, 1881; Greeff, 1882a-d, 1884, 1886; Bocage, 1886a; Koch, 1886; Krauss, 1890).

Em 1871, o naturalista português Félix António Brito Capello (1828-1879) publicou a primeira lista de peixes das ilhas portuguesas da Madeira e Açores, com a inclusão de peixes das possessões ultramarinas de Angola, Cabo Verde, Moçambique e São Tomé e Príncipe (Capello, 1871). Após a sua

morte, António Roberto Pereira Guimarães continuou a análise de Capello do material existente no Museu de Lisboa e publicou dois artigos adicionais sobre o tema (Guimarães, 1882, 1884).

Em 1885, Adolfo Frederico Moller (1842-1920; Fig. 5.1), chefe dos trabalhos práticos do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra, foi enviado pela instituição para recolher espécimes de história natural em São Tomé. Apesar de se ter tratado de um curto período exploratório de quatro meses (23 de Maio – 25 de Setembro), Moller encontrou tempo para ensinar Francisco Quintas (datas de nascimento e morte desconhecidas), filho de um português proprietário de plantações de café e cacau, como continuar a sua colecção botânica (Gouveia, 2014; Figueiredo & Smith, 2019). Quintas viajou e fez colheitas notáveis no oeste e sul de São Tomé entre 1885 e 1889, e também no Príncipe entre Janeiro e Março de 1889 (Figueiredo & Smith, 2019). Bedriaga (anfíbios e répteis: 1892, 1893a-b), Bocage (anfíbios e répteis: 1893b), Moller (esponjas: 1894, estudadas por



Fig. 5.1 Retratos de Adolfo Moller (esquerda) e Júlio Henriques (direita). Retrato de Moller proveniente do álbum de família particular de Henrique Eusébio Moller, adaptado de Gouveia (2014). Retrato de Henriques reproduzido com autorização do Arquivo Botânico – Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Portugal (PT-UC-FCT-DCV-ABUC-S2.13)

Weltner em Berlim), Nobre (moluscos terrestres: 1886b, 1894), Osório (peixes: 1891a), Verhoeff (Chilopoda e Diploda: 1892, 1893) e Vieira (insectos, aranhas e aves: 1886, 1887a-b, 1894) publicaram a maioria dos resultados zoológicos da expedição. O material botânico foi depositado no herbário COI e estudado pelo botânico Júlio Augusto Henriques (1838-1928; Fig. 5.1) para as suas publicações sobre a flora de São Tomé e Príncipe.

Francisco Newton (1864-1909; Fig. 5.2), ao serviço do Museu de História Natural de Lisboa, explorou proveitosamente o Golfo da Guiné durante uma década, entre 1885 e 1895 (Santos e Ceriaco, 2021). As colheitas acumuladas por Newton durante esse período foram cruciais para os primeiros catálogos faunísticos extensos e a descrição de novas espécies da região, resultando em numerosas obras. De especial importância foram as publicadas por José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907), director da secção zoológica do Museu de História Natural de Lisboa. Bocage dar-nos-ia as primeiras *checklists* abrangentes dos vertebrados das ilhas, bem como a descrição de várias espécies novas para a ciência, incluindo anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Bocage, 1886a-c, 1887a-c, 1888a-d, 1889a-c, 1891a-c, 1893a-c, 1895a-e, 1896, 1903, 1905). As borboletas colectadas por Newton foram estudadas e publicadas por Emily Mary Sharpe (1893), enquanto os moluscos terrestres foram estudados por Arruda Furtado (1888), Albert Girard (1893a-b, 1894, 1895) e Augusto Nobre (1886a, 1887, 1909). Balthazar Osório estudou crustáceos e peixes (1887, 1888, 1889, 1890, 1891a-b, 1892a-b, 1893, 1895a-e), Júlio Bettencourt Ferreira foi responsável pelos répteis (1897, 1902) e as aves foram estudadas por David Armitage Bannerman (1931), José Augusto de Sousa (1887, 1888) e Richard Bowdler Sharpe (1892). Enquanto as colheitas zoológicas de Newton eram enviadas para Lisboa, os espécimes botânicos foram enviados para a Universidade de Coimbra, onde foram estudados por Júlio Henriques. Uma extensa colecção de cartas de Newton endereçadas a Bocage e Osório ainda existe nas colecções do Museu Nacional de História Natural e da Ciência em Lisboa, estando a ser preparada para publicação futura (Ceriaco & Santos, em preparação).

Apesar das poucas obras sobre a botânica das ilhas publicadas nas décadas anteriores, o programa de investigação estabelecido por Henriques pode ser considerado o nascimento dos estudos botânicos sistemáticos nas ilhas. O primeiro contacto que Henriques teve com a flora santomense foi por intermédio de alguns exemplares colhidos por Newton em 1881



Fig. 5.2 Retrato de Francisco Newton e uma aguarela que o mesmo desenhou de um *Leptopelis palmatus* da Ilha do Príncipe. Fonte: Arquivo Histórico do Museu Bocage

(Henriques, 1884a; Figueiredo *et al.*, 2019a). Após o regresso de Moller de São Tomé, Henriques destacou planos futuros para o estudo das colecções da ilha (Henriques, 1895). Para o primeiro fascículo daquela que Henriques chamaria “Flora de S. Thomé” (Henriques, 1886), o botânico convidou outros especialistas para identificar e descrever as colecções em sua posse (ou seja, as de Newton, Moller e Quintas). Henriques (1886) contou com as contribuições de Charles Fuller Baker (fetos: em Henriques, 1886: 149-158 + 2 ilustrações), Carl Muller (musgos: em Henriques, 1886: 159-169), Franz Stephani (hepáticas: em Henriques, 1886: 170-184 + 3 ilustrações), Heinrich Georg Winter (fungos: em Henriques, 1886: 185-204 + 3 ilustrações), William Nylander (líquenes: em Henriques, 1886: 205-217), e C. Agardh, O. Nordstedt, F. Hauck e Charles Flahault (algas: em Henriques, 1886: 217-221).

Esta série de publicações continuou nos anos seguintes. Em 1887, Henriques coordenou dois artigos adicionais, um baseado nas colheitas de Newton (entre outros colectores activos no continente africano; Henriques, 1887a), e outro baseado nas colheitas de Welwitsch, Moller e Quintas (Henriques, 1887b). Para este último, Henriques colaborou com botânicos

estrangeiros como Ernst Haeckel (gramíneas), Henry N. Ridley (junça e orquídeas), o Conde Solms-Laubach (*Pandanus*), e Cornelis A. Backer, que procedeu a revisões gerais e correcções do manuscrito. Para o artigo sobre as colheitas de Newton, Henriques (1887a) contou mais uma vez com contribuições de Franz Stephani (hepáticas: em Henriques, 1887a: 224-225) e William Nylander (líquenes: em Henriques, 1887a: 221-222).

Outras contribuições foram publicadas em 1889 por Henriques (Henriques, 1889a-b). Seguindo a estratégia utilizada na publicação de 1886, além das suas próprias contribuições e identificações, Henriques enviou material a outros botânicos europeus, que posteriormente apresentaram os resultados das suas observações. Henriques (1889b) contou com a colaboração de Karl August Otto Hoffmann (Capparidaceae: em Henriques, 1889b: 224; Lithrarieae: em Henriques, 1889b: 229), Célestin A. Cogniaux (Melastomataceae: em Henriques, 1889a: 226; Cucurbitaceae: em Henriques, 1889b: 227) e Robert Allen Rolfe (Orchideae: em Henriques, 1889b: 236-238). No mesmo ano, Augusto Nobre teve a oportunidade de estudar algum material recente de *Afrocarpus mannii* colectado por Moller na Lagoa Amélia e que lhe fora enviado por Henriques (Nobre, 1889). Este foi o segundo estudo sobre esta endémica e enigmática conífera. Roumeguère (1889), Saccardo & Berlese (1889), Bresadola & Roumeguère (1889) e Bresadola (1890, 1891) estudaram e descreveram várias espécies de fungos das colecções que Henriques lhes enviou. As briófitas colectadas por Quintas seriam estudadas, descritas e publicadas por Brotherus (1890).

Com base em novo material enviado a Henriques por Quintas, Henriques (1891) publicou mais um artigo com as contribuições de Hoffmann (Crassulaceae: em Henriques, 1891: 135) e Rolfe (Orchideae: em Henriques, 1891: 137-143). A última contribuição de Henriques para a flora santomense no século XIX (Henriques, 1892) estendeu-se por cerca de 160 páginas e abrangeu várias famílias de plantas, incluindo diversas contribuições: Cogniaux (Melastomataceae: em Henriques, 1892: 118-119; Cucurbitaceae: em Henriques, 1892: 119-122), Casimir de Candolle (Begoniaceae: em Henriques, 1892: 122-124; Piperaceae: em Henriques 1892: 152-155), Adolf Engler (Anacardiaceae: em Henriques 1892: 110), Gustav Lindau (Acanthaceae: em Henriques, 1892: 145-148), Ferdinand A. Pax (Euphorbiaceae: em Henriques, 1892: 156-161), Jules E. Planchon

(Ampelideae: em Henriques, 1892: 108-109), e Karl M. Schumann (Rubiaceae: em Henriques, 1892: 126-134).

Sobrinho (1953a) refere algumas plantas da ilha do Príncipe colectadas por Jacinto Augusto de Souza Junior em Fevereiro de 1880. Estas colheitas não foram incluídas nas análises de Henriques. Esforços para identificar este colector não produziram resultados além do seu nome e dos herbários onde as suas colecções se encontram depositadas: COI e LISU (Exell, 1962; Liberato, 1994). Um dos mais enigmáticos resultados dos trabalhos de Souza Junior em São Tomé e Príncipe é a descrição da espécie *Justicia thomensis* por Landau (Holótipo no acervo do COI: COI00005706), uma espécie de Acanthaceae que não voltou a ser colectada desde a descrição original, deixando a dúvida se foi efectivamente colectada nas ilhas, ou se a espécie acabou por se extinguir (Figueiredo *et al.*, 2011). Os museus portugueses receberam também várias pequenas colecções de espécimes zoológicos do Golfo da Guiné, maioritariamente colectados e oferecidos por militares portugueses destacados na área, e estudados por vários especialistas (Bocage, 1880a-b, 1887d; Nobre, 1891, 1894, 1901; Osório, 1887; Santos, 1882).

O ficólogo inglês John Rattray (1858-1900) participou na expedição de 1885-1888 do barco a vapor *Bucaneer*, que combinava planos para conduzir operações de som e estabelecer uma linha telegráfica ao longo da costa da África Ocidental (Bencker, 1930; Figueiredo *et al.*, 2019b) com a colecta de espécimes biológicos. Uma breve paragem durante o início de 1886 no Golfo da Guiné resultou numa pequena colecta zoológica – cujos resultados foram posteriormente publicados por Hoyle (1887), Scott (1893) e Stebbing (1895) –, bem como em colheitas botânicas.

Leonardo Fea (1852-1903), experiente naturalista italiano, explorou o Golfo da Guiné de 1901 a 1902 sob o patrocínio do Museu Cívico de História Natural de Génova (Fea, 1902). Seria a sua última expedição antes de morrer em 1903. Os seus resultados foram estudados nos anos seguintes por Boulenger (répteis: 1905, 1906), Breuning (insectos: 1955, 1956), Germain (moluscos: 1912a-b, 1915, 1916), Griffini (Orthoptera: 1905), Kerremans (Buprestidae: 1905), Lewis (Histeridae: 1905), Lesne (1905), Martin (Odonata: 1908), Salvadori (aves: 1903a-c), Silvestri (Thysanura: 1908) e Simon (Aracnídeos: 1907).

Durante a segunda metade do século XIX, para além de trabalhos de orientação taxonómica, vários autores centraram-se na capacidade

e potencial agrícola de São Tomé (Castro, 1867; Henriques, 1884, 1898; Nogueira, 1885; Moller, 1899). Isto resultou na publicação de várias obras relacionadas com o café (Almeida, 1858; Carvalho, 1858; Castro, 1857-1858), quina (Henriques, 1876, 1878, 1880a-b, 1882), frutos (Almeida, 1865) e madeiras (Castro, 1894). Estes temas, especialmente os relacionados com o café, seriam explorados com maior detalhe nas décadas seguintes. Os usos e nomes vernaculares das plantas foram estudados por Almada Negreiros (1895, 1901) em publicações que são, porventura, as primeiras sobre a etnografia santomense.

INÍCIO DO SÉCULO XX À INDEPENDÊNCIA DA GUINÉ EQUATORIAL (1968) E DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE (1975)

Os esforços de catalogação taxonómica do século XIX prolongaram-se pelas primeiras décadas do século seguinte. Algumas novas tendências de investigação começaram a surgir, tornando-se bastante predominantes em meados do século XX e até à independência das duas colónias. Estas tendências debruçavam-se essencialmente sobre as chamadas “ciências coloniais” – investigação dedicada à melhoria do empreendimento colonial nas suas diferentes actividades (mas principalmente a agricultura), bem como ao bem-estar dos colonos e populações nativas. Como tal, estudos de entomologia económica, pesca e parasitas tornaram-se o foco dominante. O trabalho taxonómico tradicional também prosseguiu em diversos grupos.

As colecções botânicas acumuladas em meados do século XIX contribuíram para aumentar o interesse botânico pelas ilhas do Golfo da Guiné. Para dar seguimento aos seus estudos sobre a flora santomense, Júlio Henriques, em 1903, então já com 65 anos, realizou o seu sonho de viajar até São Tomé. Percorreu grande parte da ilha, mas as condições climáticas impediram-no de subir ao Pico. Com base nesta sua viagem a São Tomé e na consolidação do seu já vasto conhecimento da ilha, publicou uma das suas monografias mais emblemáticas, intitulada *A Ilha de S. Tomé sob o ponto de vista Histórico-Natural e Agrícola* (Henriques, 1900, 1917). O estudo do material colectado no século anterior continuou (por exemplo, Harriot, 1908, com uma revisão das algas colectadas por Moller & Quintas).

Exell (1944) publicou uma descrição abrangente das colectas botânicas feitas em São Tomé, Príncipe e Ano-Bom, referindo todos os colectores registados até àquela data. Nesse seu trabalho referiu uma “colecção

valiosa” feita pelo engenheiro português “I. Campos” em 1907 em São Tomé, depositada maioritariamente no herbário COI. Incluía espécimes de *Adinandra manni* recoletados no Pico de São Tomé, e três espécimes descritos em Exell (1944) como três espécies novas para a ciência: *Urophyllum camposii*, *Lachnopylis thomensis* e *Peddiea thomensis*. De acordo com os dados da etiqueta dos exemplares, o colector é E. Campos. Trata-se provavelmente de Ezequiel de Campos (1874-1965), um engenheiro que trabalhou em São Tomé e Príncipe a partir de 1899 (Campos, 1920). Mais tarde, seria professor e deputado em Lisboa. Muito mais tarde, em 1954, Campos chefou a Missão Científica de São Tomé (ver abaixo).

Entre as colecções mais relevantes referidas por Exell (1962), encontra-se a de Auguste Chevalier (1873-1956), explorador e botânico francês que visitou São Tomé e colectou entre Agosto e Outubro de 1905. Chevalier efectuou mais de 700 colheitas (Chevalier, 1914) em São Tomé, que se encontram depositadas nos herbários P, COI, K e LY (Exell, 1962; Liberato, 1994). Em 1909, o agrónomo José Joaquim de Almeida (1862-1933), primeiro director do Jardim Colonial de Lisboa, fez uma visita de estudo a São Tomé, colectando algumas plantas que depois depositou nos herbários COI e LISJC (entretanto integrado no LISC) (Exell *et al.*, 1952; Liberato, 1994).

Uma extensa colecta botânica em Ano-Bom foi levada a cabo pelo botânico alemão Johannes Gottfried Willhelm Mildbraed (1879-1954) sob os auspícios da *Deutsche Zentral Afrika-Expedition* (1910-1911) em 1911, incluindo 32 espécies de pteridófitas. Mildbraed passou mais de um mês na ilha de Ano-Bom, de 5 de Setembro a 13 de Outubro de 1911, colectando quase tudo o que estava em floração ou frutificação na altura. A colecção encontrava-se na sua maioria em Berlim (herbário B), mas, infelizmente, foi destruída quase por completo com os bombardeamentos aliados durante a II Guerra Mundial. No entanto, existem duplicados das colecções de Mildbraed nos herbários HBG, K e BM. Mildbraed publicou os seus resultados (Mildbraed, 1922) que seriam posteriormente revistos por Exell (1944, 1963).

Uma nova série de zoólogos visitou as ilhas nos anos seguintes. O zoólogo francês Charles Gravier (1865-1938) foi encarregado de liderar uma missão científica a São Tomé (C. C. A. M., 1938), com diversos artigos resultando das suas colheitas (Polychaeta: Billard, 1907; moluscos: Germain, 1908; corais: Gravier, 1906, 1907a-b, 1909, 1910; bivalves: Lamy, 1907). O britânico Boyd Alexander (1873-1910), tenente da *Rifle Brigade*, era um

famoso explorador e ornitólogo que viajou pelo Golfo da Guiné em 1909, acompanhado pelo seu fiel colega português José Lopes (Bannerman, 1914). As colecções de aves de Alexander seriam posteriormente estudadas e publicadas por Bannerman (1914, 1915a-b). Além disso, espécimes de moluscos colectados por amadores que trabalhavam no Golfo da Guiné foram enviados para o Museu Britânico na mesma época, e posteriormente estudados por Tomlin & Shackleford (1912, 1913a-b, 1914/15, 1915) e Tomlin (1923). Seabra (1922) estudou os insectos colectados por Sousa da Câmara (1871-1955) em São Tomé, em nome do Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, e enviou algum material para estudo no Departamento Imperial de Entomologia (Imperial Bureau of Entomology). Este material foi analisado um ano depois por Herbert Campion (1923). Enquanto estava de licença na Europa, o entomólogo trinitário-tobaguense Frederick William Urich (1870-1937) efectuou uma curta expedição a São Tomé em 1920, na qual redescobriu uma espécie de díptero parasita no hospedeiro original, um morcego (Urich *et al.*, 1922). O explorador inglês Thomas Alexander Barns (1881-1930) colectou para o entomólogo amador James John Joicey (1870-1932) na região do Golfo da Guiné durante o final de 1925 e em 1926, naquela que seria a sua terceira e última expedição (Talbot, 1932). Os resultados desta expedição foram publicados por Joicey & Talbot (1926, 1927), Prout (1927a-b) e Riley (1928). José Correia (1881-1954; Fig. 5.3) e Virgínia Correia (1900-1987), um casal de colectores, explorou o Golfo da Guiné durante 1928 e 1929 numa viagem financiada por S. Brinckerhoff Thorne, administrador do Museu Americano de História Natural. Amadon (1953) publicou os resultados ornitológicos da sua expedição.

De Outubro de 1932 a Março de 1933, o entomólogo Willie Horace Thomas Tams (1891-1980) e o aclamado botânico Arthur Wallis Exell (1901-1993) levaram a cabo uma missão científica ao Golfo da Guiné em nome do Museu Britânico, patrocinada pelo *Percy Sladen Memorial Fund* e pelo *Godman Trusts Fund* (Tams, 1934). Os espécimes zoológicos colectados nesta expedição foram examinados e publicados por diversos autores (Diptera: Edwards, 1934; Collembola: Maldwyn-Davis, 1935; Microlepidoptera: Meyrick, 1934; Odonata: Longfield, 1936). Durante esta expedição de quatro meses do Museu Britânico, Exell conduziu extensas colectas botânicas em São Tomé (principalmente nas montanhas), Príncipe, Bioko (região de Moka) e Ano-Bom. Exell depositou os seus espécimes no herbário BM e enviou duplicados



Fig. 5.3 O naturalista português José Correia durante a sua missão de colecta de aves no Golfo da Guiné (1928-1929). Cortesia dos Arquivos Ornitológicos do Museu Americano de História Natural

para os herbários COI e BR (Exell, 1962); as suas colectas incluem briófitas, algas, líquenes e fungos (Exell, 1944). Como resultado desta expedição, Exell publicou um catálogo das plantas vasculares das três ilhas (Exell, 1944), no qual constavam 75 novos nomes (sendo 36 de espécies novas) e vários novos registos (Figueiredo *et al.*, 2011). Nos anos seguintes, Exell publicou um suplemento do catálogo (Exell, 1956), e uma lista sistemática das angiospermas das quatro ilhas do Golfo da Guiné (Exell, 1973a). Embora tenha visitado e colectado nas quatro ilhas, Exell recorreu a colectas anteriores para compilar os catálogos de plantas destas ilhas, nomeadamente do herbário COI, onde passou algum tempo em 1934 (Figueiredo *et al.*, 2018; Fig. 5.4). Além de ter colectado e estudado intensiva e extensivamente a botânica das ilhas do Golfo da Guiné, utilizando as colecções existentes em estudos comparativos com os seus próprios espécimes, Exell foi responsável pela revisão e reorganização de muitas das colecções preexistentes, como a do herbário COI (Exell, 1944, 1962; Figueiredo & Smith, 2019). Para o

suplemento do catálogo, Exell (1956) estudou algumas colecções antigas que não haviam sido examinadas anteriormente ou que ele reavaliou, e algumas recentes. Uma colecção substancial feita por Newton em 1893 em Ano-Bom encontra-se incluída neste suplemento. O material recente é constituído maioritariamente pelas colheitas feitas por Espírito Santo (ver abaixo) em São Tomé. Alguns espécimes colectados pelo agrónomo Branquinho de Oliveira (1904-1983) e por E. Noronha em 1951 em São Tomé (listados por Sobrinho, 1953b), provavelmente em viagem, também foram incluídos, sendo constituídos maioritariamente por ervas daninhas e exóticas.

Exell foi uma das figuras mais prolíficas na catalogação da flora das ilhas do Golfo da Guiné. Entre 1944 e 1973, produziu uma dúzia de publicações, algumas das quais se tornaram referências clássicas (Exell, 1944, 1952, 1956, 1958, 1959, 1962, 1963, 1968, 1973a-b; Exell *et al.*, 1952; Exell & Rozeira, 1958). À semelhança de Henriques, Exell também contou com a contribuição de numerosos botânicos que identificaram as colecções: 16 botânicos são reconhecidos em Exell (1944) e 21 em Exell (1973b). Arthur Hugh Garfit Alston (1902-1958), autor do tratamento das pteridófitas (Alston, 1944) no catálogo de Exell (1944), também contribuiu com as pteridófitas para o suplemento (Alston, 1956) e para dois artigos adicionais (Alston, 1958, 1959).

As algas de São Tomé e Príncipe, que não eram revistas desde 1908, foram finalmente tratadas por Rodrigues (1960).

Outros colectores de plantas na primeira metade do século xx foram o botânico suíço John Gossweiler (1873-1952), que colectou no Príncipe durante as escalas das suas numerosas viagens entre Angola e Portugal, em 1913, 1914 e 1938 (Liberato, 1994), e o botânico norte-americano David H. Linder (1899-1946), numa expedição da Universidade de Harvard entre 1926 e 1927, cujos espécimes se encontram depositados no herbário GH (Exell, 1944; Liberato, 1994). Na vertente zoológica, uma equipa ornitológica da Universidade de Oxford fez uma breve visita a São Tomé e Príncipe entre Setembro e Outubro de 1949, providenciando notas adicionais sobre várias espécies, na primeira grande contribuição para este tema desde os trabalhos de José Correia (Snow, 1950).

Na segunda metade do século xx, a Expedição Peris-Álvarez a Ano-Bom em 1959 (Alvarado & Álvarez, 1964), liderada pelo entomólogo Salvador V. Peris (1922-2007) e por Julio Álvarez Sanchez, embora de breve duração,

Fig. 5.4 Da esquerda para a direita (incluindo figuras no fundo), os botânicos Luís Grandvaux Barbosa, Maria Leonor Gonçalves, Arthur Exell, Mildred Exell, Abílio Fernandes, Rosette Fernandes e A. V. Bogdan no Jardim Botânico de Coimbra, Setembro de 1960



revelou-se frutífera no progresso do conhecimento sobre a fauna da área (Anthribidae: Hoffman, 1959; Nematoda: Gadea, 1960a-b; Gastropoda: Ortiz de Zárate & Álvarez, 1960; Collembola: Selga, 1960, 1962; peixes: Lozano Cabo, 1961; Rodentia: Peris S. J., 1991; Muscidae: Peris S. V., 1961, 1963; Odonata: Sart, 1962; Orthoptera: Llorente, 1968; Oribatida: Pérez-Iñigo, 1969, 1982, 1983, 1984). Sob os auspícios do Instituto de Ciências Marinhas da Universidade de Miami, uma equipa de cientistas liderada por Gilbert L. Voss (1918-1989), Frederick M. Bayer (1921-2007) e C. Richard Robins (1928-2020) levou a cabo uma expedição biológica ao mar profundo do Golfo da Guiné a bordo do *R/V Pillsbury*, entre 1964 e 1965 (Voss, 1966). Nos anos seguintes, e apesar das dificuldades decorrentes da perda de manuscritos num incêndio em Dezembro de 1967, os resultados foram publicados (Echinoidea: Chesher, 1966; camarões: Holthuis, 1966; Opisthobranchia: Marcus & Marcus, 1966; aves: Robins, 1966b, 1970; peixes: Courtenay, 1970, Gibbs & Staiger, 1970, Robins, 1966a, 1970, Robins & Nielsen, 1970,

Emery, 1970, Fraser & Robins, 1970, Iwamoto, 1970; Decapoda: Holthuis & Manning, 1970; Foraminifera: Adegoke *et al.*, 1971; Brachiopoda: Cooper, 1975; Stomapoda: Manning, 1970).

O navio de investigação francês *Calypso* conduziu uma pequena expedição ao Golfo da Guiné em 1956, com uma grande quantidade de novas publicações a resultarem do material colectado (Pycnogonida: Fage, 1959; Polychaeta: Fauvel & Rullier, 1959; moluscos: Franc, 1959; Chaetognatha: Furnestin, 1959; Porifera: Levi, 1959; Annelida: Wesenburg-Lund, 1959; Foraminifera: Mangin, 1959; Crustacea: Forest, 1959, 1966, Stubbings, 1961, Crosnier & Forest, 1966, Forest & Guinot, 1966, Manning, 1973, De Saint Laurent & Le Loeuff, 1979; Octocorallia: Tixier-Durivault, 1961; peixes: Arnoult, 1966; Amphipoda: Mateus & Mateus, 1986). No âmbito de uma expedição do *Calypso*, Rose e Denizot fizeram várias colectas botânicas em São Tomé e Príncipe, incluindo material vivo; espécimes de herbário foram depositados no herbário P (Figueiredo, 1998; Figueiredo *et al.*, 2009).

O Museu Nacional de História Natural de Paris patrocinou várias excursões ao longo do século xx à região do Golfo da Guiné, resultando também numa miríade de novos estudos (Diptera: Alexander, 1957; anfíbios e répteis: Angel, 1920; Tenebrionidae: Ardoin, 1958; Coleoptera: Basilewsky, 1957, 1958, Villiers, 1957; Orthoptera: Chopard, 1958, Kraus, 1960; Osoriinae: Fagel, 1958; Lepidoptera: Herbulot, 1958; Dermaptera: Hincks, 1958; Trichoptera: Marlier, 1959; insectos: Viette, 1956, 1957, 1958). Após a criação do Institut fondamental d'Afrique noire [Instituto Fundamental da África Negra] (IFAN) pelo naturalista francês Théodore Monod (1902-2000), a sua revista académica publicou vários artigos sobre o Golfo da Guiné (*Anthocleista*: Monod, 1957; briófitas: Potier de la Varde, 1959; Annelida: Rullier, 1965; peixes: Blanc *et al.*, 1968; Lepidoptera: Darge, 1970; insectos: Kumar, 1975; Decapoda: Monod, 1975).

Em 1936, num esforço para compreender melhor a riqueza biológica das suas colónias ultramarinas, Portugal lançou um projecto científico para o seu estudo – a Junta das Missões Geográficas e de Investigações Coloniais (mais tarde renomeada Junta de Investigação do Ultramar e mais tarde ainda Junta de Investigações Científicas do Ultramar) (Marques *et al.*, 2018). O zoólogo Fernando Frade [Viegas da Costa] (1898-1983; Fig. 5.5) liderava o Centro de Zoologia de Lisboa, a divisão zoológica da Junta. Durante as décadas de 1950 e 1960, várias expedições zoológicas foram conduzidas

pela instituição e dessas resultou a produção de importantes publicações por uma extensa rede de investigadores até aos dias de hoje (insectos: Bacelar, 1948, 1950, 1956a-b, Castel-Branco, 1955a-b, 1956a-c, 1958a-c, 1963a-c, 1964, 1965, 1969, 1970a, 1972, Alves, 1956a-b, 1965, Castel-Branco & Alves, 1957, 1958, Tendeiro, 1956a-d, 1957, Tordo, 1956, 1969, 1974, Schmidt, 1967a-b, Fernandes, 1974; Diptera: Dias, 1955, Azevedo *et al.*, 1956, 1961, 1962, Gandara, 1956, Pinhão & Mourão, 1961; aves, insectos e mamíferos: Frade, 1955a, 1956; peixes: Frade & Correia da Costa, 1956, Correia da Costa, 1959, Alves & Castel-Branco, 1962, Almeida Alves, 2019; Copepoda: Marques, 1956, 1960, 1965, 1975; doenças: Mourão, 1964; fauna do Mioceno: Silva G. H., 1956a-b, 1958a-b, Serralheiro, 1957; anfíbios e répteis: Manaças, 1958, 1973; Foraminifera: Reis Moura, 1961; Hymenoptera: Diniz, 1964; Arachnida: Cabral & Carmona, 1968/69, Dias, 1958, 1959; Aphidoidea: Ilharco & Van Harten, 1975, Van Harten, 1976; aves: Frade, 1959, Frade & Santos, 1977; Gastropoda: Simões, 1989; Chiroptera: Lopes & Crawford-Cabral, 1992).



Fig. 5.5 Um grupo dos participantes da Missão Científica de São Tomé e Príncipe, em 1954, São Tomé, incluindo o zoólogo Fernando Frade (1), Isolina Campos (2) acompanhando o marido Ezequiel de Campos (3), e "Jaime" (4). Cortesia do herbário PO, Museu de História Natural e da Ciência, Universidade do Porto

De 1954 a 1955, Frade & Armando Castel-Branco (1909-1977) conduziram uma expedição ao arquipélago de São Tomé e Príncipe (Frade, 1955b). Esta expedição fazia parte da denominada Missão Científica de São Tomé e Príncipe. Concebida em 1954, abrangia múltiplas disciplinas científicas e tinha o objectivo específico de fornecer dados para a Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais (CIAO) realizada em 1956, em São Tomé. Foi criada pela Junta, com o propósito de estudar diversos aspectos da história natural, etnossociologia e economia de São Tomé e Príncipe (Vieira & Viegas, 2019). Em 1956, a CIAO começou a trabalhar sob a égide da CCTA/CSA (Comissão para a Cooperação Técnica na África a Sul do Saara/Conselho Científico para a África a Sul do Saara), organizações internacionais com o intuito de promover a aplicação da ciência à resolução de problemas africanos, e que incluía vários países africanos e europeus (Anónimo, 1956). Esta missão foi liderada pelo já citado Ezequiel de Campos. Campos, já com mais de 80 anos, regressou a São Tomé e Príncipe (Fig. 5.5), onde iniciara a sua actividade profissional. Colectou novos dados que, juntamente com o seu conhecimento prévio das ilhas, resultaram em importantes trabalhos sobre alterações no ambiente, distúrbios ecológicos e alterações na paisagem que havia observado ao longo das décadas anteriores (Campos, 1956a-b, 1958).

O botânico Arnaldo Rozeira (1912-1984) – natural de São Tomé e criado em Portugal (Porto) – professor da Universidade do Porto, integrou a Missão Científica de São Tomé e Príncipe, como auxiliar de missão e chefe da Brigada de Sociologia Botânica. Durante a sua participação nesta missão, Rozeira visitou São Tomé e Príncipe pelo menos três vezes, em 1954, 1957 e 1958. Em 1957, o botânico português Jorge Martins d'Alte (1912-morte desconhecida) acompanhou a expedição, fazendo colheitas botânicas (Costa, 2020). Como resultado desta missão, uma grande diversidade de material foi colectada e depositada no herbário PO. Compreendia plantas vasculares (incluindo pteridófitas), briófitas, líquenes, algas e uma colecção de madeiras (Vieira & Viegas, 2019). A singularidade destas colheitas reside no facto de Rozeira ter levado a cabo as primeiras colectas botânicas no Pico do Príncipe, a montanha mais alta da ilha, escassamente visitada em épocas anteriores. Além disso, foi durante estas expedições que espécies colectadas por Barter foram recolectadas pela primeira vez.

As colecções africanas de botânica do herbário PO só recentemente foram objecto de inventário (Costa, 2020), mas algumas delas já haviam sido citadas em obras anteriores, nomeadamente por Exell & Rozeira (1958; que incluíram uma espécie nova para a ciência e novos registos para as ilhas, com pteridófitas identificadas por Alston), Rozeira (1958), Barros-Ferreira (1963, 1965, 1968a-b; Begoniaceae, Malvaceae, Melastomataceae; incluindo uma espécie nova de *Tristemma*) e Sampaio (1958, 1962; cianófitas). O colecutor e naturalista português Joaquim Sampaio (1899-1981) voltou a publicar sobre cianófitas (Sampaio, 1963), mas desta feita sobre espécimes colectados por Joaquim R. dos Santos Júnior (1901-1990) no Príncipe (espécimes no herbário PO).

Durante a CIAO de 1956, vários autores que haviam estado a trabalhar nas ilhas do Golfo da Guiné apresentaram comunicações dedicadas a temas botânicos (Campos, 1956b; Almeida & Morais, 1958a-c; Boughey, 1958). Tanto o naturalista francês Théodore Monod (1902-2000) como o botânico inglês Charles Aubrey Thorold (1906-1998) visitaram São Tomé e Príncipe durante a CIAO e fizeram colectas botânicas (espécimes nos herbários BM e COI; Exell, 1962, Liberato, 1994). As pteridófitas foram estudadas por Alston (1959), com vários novos registos adicionados à flora das ilhas (Figueiredo, 1998). Exell (1959) publicou as novidades para a flora, referindo-se ao material de Monod como “excelentes colheitas”. Exell (1959) referiu colectas de Espírito Santo (ver abaixo). A maioria das briófitas colectadas por Monod e Thorold constituíram a base da publicação de Robert André Léopold Potier de la Varde (1878-1961) (1959). Foi Monod (1960) quem estabeleceu e propôs a classificação mais utilizada da vegetação santomense, baseada na composição das espécies (Figueiredo *et al.*, 2011).

Entre 1956 e 1973, o santomense Joaquim Viegas da Graça Espírito Santo (1901-morte desconhecida) efectuou inúmeras colectas botânicas em São Tomé e Príncipe (Espírito Santo, 1970, 1974), com duplicados nos herbários COI, LISC, BM e K, incluindo plantas endémicas (Figueiredo, 1994c). Em 1968, foi nomeado pela Brigada de Fomento Agro-Pecuário de S. Tomé para levar a cabo uma prospecção botânica, tarefa que executou durante seis meses (Exell *et al.*, 1952; Figueiredo, 1994c-d; Liberato, 1994).

Em 1956, Helder Lains e Silva (1921-1984) e José Carvalho (datas de nascimento e morte desconhecidas) também fizeram colheitas consideráveis em São Tomé e Príncipe. A lista das suas colectas foi publicada por Silva

H. L. (1958b). Estas colectas foram efectuadas sob os auspícios da Junta de Exportação do Café e encontram-se no herbário LISC (Exell, 1962; Silva H. L., 1958b; Sobrinho, 1959; Liberato, 1994).

Thomas Christopher Wrigley (1935-) e Fenella Ann Melville (mais tarde Mrs. Wrigley) (1936-), ambos botânicos ingleses, participaram numa expedição hispano-britânica a Bioko e a Ano-Bom em Julho e Agosto de 1959, juntamente com Julio Álvarez (datas de nascimento e morte desconhecidas), um zoólogo espanhol. Foi a expedição biológica mais importante a Ano-Bom desde Mildbraed em 1911. Colectaram 316 espécimes, que se encontram no herbário K, com duplicados nos herbários BM, BR, MPU e MA. Esta colecção foi identificada e publicada por Exell (1963). Embora Exell tenha identificado a sua maioria, as pteridófitas não tinham sido estudadas até há pouco tempo (Figueiredo *et al.*, 2009). Estas colecções encontravam-se no herbário BM, mas não tinham sido incorporadas na colecção principal (Figueiredo *et al.*, 2009).

O botânico francês Bernard Marie Descoings (1931-2018) colectou em Ano-Bom de 24 de Fevereiro a 3 de Março de 1964, como parte de uma expedição com vários investigadores. Existem 233 espécimes das suas colheitas em depósito no herbário MPU, incluindo 56 pteridófitas (Figueiredo *et al.*, 2009; Velayos *et al.*, 2014).

Em cooperação com a Junta, a Brigada de Fomento Agro-Pecuário de São Tomé e Príncipe (criada em 1964), realizou estudos sobre a fauna das ilhas, com especial relevância para o encontro de entomólogos em São Tomé e Príncipe em Agosto de 1967 (Quinta, 1967; Carvalho, 1968). Os resultados dessas missões foram publicados na revista com o mesmo nome da iniciativa (por exemplo, Castel-Branco, 1967a-f, 1970b, 1971; Ferreira, 1967a-d, 1968, 1969, 1971; Quinta, 1967).

René de Naurois (1906-2006), veterano da II Guerra Mundial e padre católico que se tornou ornitólogo, escreveu dezenas de artigos e livros sobre as aves da costa da África Ocidental e as suas ilhas. Desde o início da década de 1970 até ao final da década de 1990, Naurois estudou minuciosamente a fauna ornitológica do Golfo da Guiné e publicou os resultados da sua investigação (Naurois, 1972a-b, 1973a-b, 1975a-b, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983a-b, 1984a-d, 1985a-b, 1987a-c, 1988a-b, 1994; Naurois & Antunes, 1973; Naurois & Wolters, 1975; Fry & Naurois, 1984), que culminaram com a obra *Les oiseaux des îles du Golfe de Guinée: São Tomé, Prince et Annobon*, publicada em

1994. Além do seu trabalho com aves, Naurois também colectou espécimes de musaranhos (Heim de Balsac & Hutterer, 1982) para o zoólogo Henri Heim de Balsac (1889-1979).

Até 1974, foram comissionadas outras incursões ao Golfo da Guiné, com a extensão das suas colectas a resultar em importantes publicações de diversos grupos taxonómicos. Aurélio Basílio realizou uma expedição a Ano-Bom em 1957 (Basílio, 1957) e, alguns anos mais tarde, em 1961, C. H. Fry seguiu-lhe o exemplo (Fry, 1961). O entomólogo Jacques O. Derron, com a Brigada, passou três anos (1972-1975) a estudar os insectos associados às plantações de cacau em São Tomé, trabalho do qual resultaram várias publicações (Fursch, 1974; Badonnel, 1976; Wirth & Derron, 1976).

Nos anos que antecederam a independência do país, muitas das colecções existentes em herbário foram revisitadas e estudadas por outros investigadores, ou comparadas com novo material, resultando em novas publicações muitas vezes centradas num determinado grupo, família, género ou até numa espécie (por exemplo, *Calvoa robusta*: Cogniaux, 1908/09; fungos: Henriques, 1922; Câmara & Luz, 1938; colecções botânicas: Romariz, 1952; plantas vasculares: Sobrinho, 1952; Hepaticae: Arnell, 1956; Algae: Rodrigues, 1960; algas marinhas: Steentoft, 1967; *Achyranthes*: Cavaco, 1968; Loranthaceae: Balle, 1964; *Nicandra*, *Physalis* e *Withania*: Fernandes, 1969; *Erythrina*: Bocquet e Derron, 1976; *Uvaria*: Paiva, 1978/79).

Em 1972, Maria Cândida Liberato (1944-) e Espírito Santo deram início a revisões taxonómicas de famílias da flora das ilhas com o objectivo de produzir uma Flora de São Tomé e Príncipe (Liberato & Espírito Santo, 1972-1982). O projecto nunca seria concluído e apenas algumas famílias foram publicadas (Papilionaceae, Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Connaraceae, Rosaceae: Liberato, 1972, 1973, 1976, 1980a-b, 1982; Aquifoliaceae, Alangiaceae: Espírito Santo, 1973a-b).

Os nomes comuns das plantas deste arquipélago não foram descurados, sendo objecto de múltiplas publicações (Rozeira, 1958; Silva H. L., 1959a; Espírito Santo, 1969a). Estas abordagens foram frequentemente incluídas em estudos dedicados ao uso de plantas para fins medicinais. Vários trabalhos e projectos foram dedicados à farmacologia/farmacognosia e usos de plantas medicinais ao longo deste período (Alves & Prista, 1958, 1959, 1960; Prista & Alves, 1958, 1959; Prista *et al.*, 1960; Alves *et al.*, 1960, 1961, 1962; Espírito Santo, 1969b).

Nos estudos geográficos e económicos realizados nestas ilhas, era comum incluir uma análise da vegetação, ecologia, alteração da paisagem e aptidão produtiva, fornecendo dados sobre a cobertura vegetal e os *habitats* (Chevalier, 1906, 1910, 1938/39; Campos, 1920, 1956a; 1958; Tenreiro, 1961; Rodrigues, 1971; White, 1983/84). Ao longo do século xx, foram vários os estudos e revisões de botânica aplicada, nomeadamente com uma perspectiva agronómica, abordando temas como aptidão agrícola, culturas e problemas associados (por exemplo, Câmara & Coutinho, 1923; Cortesão, 1956/57; Silva H. L., 1958a, 1959b; Ascenso, 1964; Mariano, 1966; Espírito Santo, 1973c; Rodrigues, 1974), com foco especial nas culturas de cacau, café e quinino (por exemplo, cacau: Cortesão, 1921; Thorold, 1955, 1959; Silva H. L., 1960; Ascenso, 1963, 1965; quinino: Costa, 1941, 1944; café: Silva H. L., 1958b; café e cacau: Vieira da Silva, 1960).

AS PRIMEIRAS DÉCADAS DA INDEPENDÊNCIA

Após a independência do domínio português em 1975, São Tomé e Príncipe foi submerso numa onda de agitação política que impediu a possibilidade de novas missões biológicas na área (Jones, 1994). Embora o empreendimento taxonómico continuasse, a década de 1970 assistiu ao nascimento do movimento moderno de conservação da Natureza e ao aumento das preocupações públicas e científicas com os impactos humanos no mundo natural. Isto levou a uma mudança quase radical de interesses na comunidade científica, que passou a dedicar-se muito mais aos aspectos de conservação da biodiversidade, que no arquipélago do Golfo da Guiné se traduziu no estudo da ecologia e do estado de conservação dos vertebrados.

Em 1984, uma equipa de zoólogos das Secções de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa liderada pelo entomólogo Luís Mendes (1946-2023) conduziu uma expedição zoológica de um mês a São Tomé (Mendes *et al.*, 1988a). As obras resultantes foram publicadas pelo próprio e por outros autores (Diptera: Grácio, 1988, 1999; insectos: Mendes 1988a-c; Mendes *et al.*, 1988; Drosophilidae: Rocha Pité, 1993; Culicidae: Ramos & Capela, 1988, Ramos *et al.*, 1989, 1994; Ribeiro, 1993, Ramos *et al.*, 1994; Serrano *et al.*, 1995; Ribeiro *et al.*, 1998). A maioria dos vertebrados colectados não foram estudados até há muito pouco tempo (ver Ceríaco *et al.*, 2025a).

A partir de 1987, o Conselho Internacional para a Preservação das Aves (ICPB) patrocinou diversos projectos para o estudo das aves endémicas de São Tomé e Príncipe (Jones & Tye, 1987, 1988; Burlinson & Jones, 1988), um deles em cooperação com a Universidade de East Anglia (UEA) (Atkinson *et al.*, 1991, 1994), bem como a criação de um programa educacional de conservação com o apoio da Comunidade Económica Europeia (Harrison & Steel, 1989). Com a informação que Atkinson e colegas reuniram na expedição da UEA, Dave E. Sargent viajou com outros *birders* em 1989 e 1991, publicando os resultados das suas observações (Sargent *et al.*, 1992; Sargent, 1994), que incluíram a redescoberta do enjolô, *Crithagra concolor*, 101 anos após o registo anterior.

Depois de uma viagem de uma semana a São Tomé, Eccles (1988) publicou os resultados das suas observações ornitológicas, destacando a redescoberta do sui-sui-de-obô, *Motacilla bocagii*. Uma curta viagem a Ano-Bom foi efectuada por Michael J. S. Harrison em Março de 1989, como parte de uma missão mais ampla em São Tomé e Príncipe patrocinada pelo ICPB. A visita resultou numa *checklist* actualizada das aves de algumas partes da ilha (Harrison, 1990). O entomólogo polaco Tomasz W. Pyrcz levou a cabo duas pequenas expedições em 1989 (Janeiro-Março) e 1990 (Julho-Setembro) a São Tomé e Príncipe com o objectivo de criar a primeira *checklist* das espécies de borboletas no arquipélago, que resultaram em três publicações (Pyrcz, 1991, 1992a-b). Em cooperação com o Museu de História Natural (NHM), o entomólogo Janusz Wojtusiak (1942-2012) foi encarregado de liderar um projecto para identificar e catalogar as espécies de macrolepidoptera de São Tomé existentes no NHM, bem como as colectadas em Setembro de 1990 numa pequena viagem à ilha (Honey & Wojtusiak, 1994; Wojtusiak & Pyrcz, 1995; Wojtusiak, 1996a-c). Outras expedições entomológicas à região resultaram na descrição de novas espécies e contribuíram para o crescimento do conhecimento a respeito da entomofauna do Golfo da Guiné (Pinhey, 1974; Villiers, 1976; Darge, 1991; Allard, 1990; Herbulot, 1991a-b; Antoine, 1992; Basquin, 1992; Bomans, 1992; Canu, 1994).

No final dos anos 80 e início dos anos 90, equipas de investigadores espanhóis começaram a trabalhar no Golfo da Guiné, algumas das quais no âmbito do projecto espanhol “Programa de Investigação e Conservação da Natureza na Guiné Equatorial” (Castroviejo *et al.*, 1994b). Essas expedições deram origem a várias publicações sobre insectos (Viejo, 1984, 1990),

mamíferos (Juste & Ibañez, 1993a-c, 1994), moluscos (Fernandes & Rolan, 1989, 1992; Kosuge & Fernandes, 1989; Gofas & Fernandes, 1991; Rolan & Fernandes, 1990, 1991, 1992, 1995; Rubio & Rolan, 1990; Rolan & Templado, 1993; Rolan, 1996) e tartarugas marinhas (Castroviejo *et al.*, 1994a).

Financiada pela Cooperación Española e liderada pela Asociación Amigos de Doñana, uma expedição espanhola que incluía o botânico Manuel Fidalgo de Carvalho (datas de nascimento e morte desconhecidas) visitou a ilha de Ano-Bom. Entre Setembro e Outubro de 1987, Carvalho colectou 113 espécimes, actualmente depositados no herbário MA (Figueiredo *et al.*, 2009; Velayos *et al.*, 2014). Em Agosto de 1986, numa expedição a São Tomé organizada pela Secció de Petits Països del CIDOB, Neus Gabaldá Casado (datas de nascimento e morte desconhecidas) e Núria García Jacas (1961-) colectaram espécimes de 114 táxones, incluindo pteridófitas; os espécimes encontram-se depositados nos herbários COI e BC (Gabaldá & Jacas, 1988).

As expedições herpetológicas a São Tomé e Príncipe lideradas por Catherine Loumont (1942-) em 1989 e 1991 resultaram em revisões dos anfíbios e répteis destas ilhas (Loumont, 1992; Schätti & Loumont, 1992). Anteriormente, Ronald Nussbaum (1942-) e Michael Pfrender (1960-) tinham colectado espécimes herpetológicos durante os meses de Junho e Julho de 1988, com especial foco na ordem Gymnophiona. Essas colecções encontram-se actualmente no Museu de Zoologia da Universidade do Michigan.

Na Primavera de 1991, uma equipa de investigadores da Universidade de Dresden (Alemanha) conduziu uma missão ao Golfo da Guiné, com inúmeras publicações resultantes (anfíbios, répteis e aracnídeos: Haft, 1992, 1993a-b; anfíbios e répteis: Schätti & Loumont, 1992; anfíbios e aracnídeos: Fahr, 1993a-b, Feiler, 1993; mamíferos: Feiler *et al.*, 1993, Dutton & Haft, 1996; Cnidaria: Kock, 1993; Phthiraptera: Mey, 1993; aves: Feiler & Nadler, 1992, Nadler, 1993; Nadler & Feiler, 1993; répteis: Nill, 1993; Gastropoda: Schniebs, 1993; Lepidoptera: Schutz, 1993; Myriapoda: Spelda, 1993; Teleostei: Zarske, 1993; anfíbios: Haft & Franzen, 1996). Anteriormente, Feiler e Günther tinham-se deslocado à região e publicado diversos artigos sobre os mamíferos do Golfo da Guiné (Feiler, 1984, 1988; Günther & Feiler, 1985).

Embora a ictiofauna das ilhas seja bastante diversa, após o trabalho pioneiro de Balthazar Osório registou-se uma ausência de estudos mais

aprofundados. Expedições russas em 1983 e 1986 (Domanevskaya, 1987, 1988) forneceram informações adicionais sobre a biodiversidade e seriam seguidas pelo *Project d'Évaluation des Ressources Halieutiques*, que resultou em publicações importantes para um melhor conhecimento de base (Worms, 1996a-b; D'Almeida, 1996; Afonso *et al.*, 1999).

O trabalho do inglês Angus Robin Gascoigne (1962-2012), que viveu em São Tomé durante muitos anos (Melo, 2012), contribuiu em muito para o conhecimento da fauna de moluscos e outros aspectos da biodiversidade do Golfo da Guiné (Gascoigne, 1993, 1994a-c, 1995a-b). Também colectou plantas que foram depositadas no herbário LISC e foi co-autor de alguns artigos sobre flora (Figueiredo & Gascoigne, 2001; Figueiredo *et al.*, 2009).

Uma colaboração entre o programa de conservação da Comunidade Europeia para os ecossistemas florestais da África Central (ECOFAC) e o Corpo de Paz dos EUA deu origem ao primeiro grande levantamento sobre as tartarugas marinhas do Golfo da Guiné (1994-1996), que resultou na informação de base para o início de programas de conservação (Graff, 1996; Rosseel, 1997). O programa ECOFAC encontra-se associado ao suscitar do interesse pela flora destas ilhas junto da comunidade académica belga, o qual resultou na realização de numerosas colectas e na descrição de novas espécies (por exemplo, La Croix & Brune, 1997; Cribb *et al.*, 1999; Stévant & Geerinck, 2000; Joffroy, 2001).

Dando continuidade à dinâmica implementada pelo programa ECOFAC em São Tomé, novos inventários botânicos tiveram lugar na década de 1990, destacando-se os realizados pelo botânico Jean Lejoly (1945-) e os seus alunos entre 1994 e 1998, e pelo agrónomo angolano Gilberto Cardoso de Matos (1935-) entre 1994 e 1999. Estas colecções encontram-se depositadas nos herbários BRLU e LISC. Alguns duplicados estão também depositados no herbário STHP (Figueiredo *et al.*, 2011). Matos foi um dos principais colectores activos em São Tomé e Príncipe na década de 1990, reunindo cerca de 3000 exemplares durante várias expedições. Colectou frequentemente com Kathleen Van Essche (entre 1991 e 2001). Matos também produziu mapas agro-ecológicos e de vegetação para São Tomé e Príncipe com o agrónomo Alberto Castanheira Diniz (1923-2008) (Diniz & Matos, 2002a-b).

Algumas iniciativas de colecta focadas em orquídeas foram desenvolvidas pelo botânico belga Tariq Stévant (1974-). Com a colaboração de Faustino de Oliveira (1963-), efectuou um levantamento sistemático da ilha ao longo

de 1998, após duas missões preliminares. Na ilha do Príncipe, foram organizados três levantamentos com o objectivo de proceder a inventários botânicos nas zonas sudoeste da ilha. Os resultados foram publicados em diversos artigos e num guia das orquídeas de São Tomé e Príncipe (Stévant *et al.*, 2000; Stévant & Oliveira, 2000).

O botânico Jorge Paiva (1933-), que levou a cabo mais de 20 expedições em São Tomé e Príncipe, depositou as suas colheitas no herbário COI. Muitos dos seus levantamentos e colectas botânicas tiveram lugar no âmbito de diversos projectos. Por exemplo, entre 1989 e 1993, colaborou num projecto financiado pela Comissão das Comunidades Europeias sobre o impacto dos nematoda do café nos diferentes cultivares (Abrantes, 1993).

Além disso, existem colheitas efectuadas na década de 1990 por muitos outros, como os santomenses Sabino Pires Carvalho (1959-) e Oliveira, nos herbários BRLU e LISC, Estrela Figueiredo (1963-; colectas entre 1993 e 2002) nos herbários K e LISC, Gascoigne (colheita em 1999) no herbário LISC, Maria Fernanda Pinto Basto (1938-; colheita em 1990) no herbário LISC, e Maria do Céu Madureira (1961-) e Ana Paula Martins (1962-) no herbário COI. A maioria das colectas feitas na década de 1990 foram depositadas nos herbários BRLU, COI e LISC.

No final do século xx teve início uma série de revisões taxonómicas da flora das ilhas com a publicação de um catálogo de pteridófitas (Figueiredo, 1998) e várias revisões foram produzidas para a Guiné Equatorial (por exemplo, Fernández Casas, 1992; Hepper, 1992; Morales, 1992; Leeuwenberg, 1992). Estas revisões dariam mais tarde origem à *Flora de Guiné Equatorial*.

Em 1993, iniciou-se um estudo etnofarmacológico em São Tomé e Príncipe em colaboração com o Ministério da Saúde deste país (Madureira, 2006, 2012; Madureira *et al.*, 2008; Martins, 2002). Este estudo envolveu um levantamento de espécies e contou com a colaboração de Paiva para a identificação das colecções de flora. Seguiram-se outros projectos de botânica aplicada, incluindo o projecto de doutoramento de Cristina Galhano (1969-) (Galhano, 2006), durante o qual Paiva procedeu a colectas em 1996. No Jardim Botânico do Bom Sucesso (São Tomé), é prestada homenagem a muitos dos botânicos aqui referidos, os quais desenvolveram trabalhos sobre a flora do arquipélago (Fig. 5.6).

Em Dezembro de 1994, a revista *Biodiversity and Conservation* publicou um número especial dedicado exclusivamente à revisão de dados antigos e



Fig. 5.6 Placa comemorativa dos botânicos que estudaram a flora de São Tomé e Príncipe, financiada pela ECOFAC e colocada no Jardim Botânico do Bom Sucesso. Créditos fotográficos: Luis Ceriaco

novos sobre a riqueza de espécies e o endemismo do Golfo da Guiné (Juste & Fa, 1994). Esta publicação baseou-se em trabalhos apresentados no *workshop* “Biodiversity and Conservation of the Gulf of Guinea Islands”, realizado em Junho de 1993 no Jersey Wildlife Preservation Trust (Butnyski & Koster, 1994; Castelo, 1994; Castroviejo *et al.*, 1994a-b; Colell *et al.*, 1994; Del Val Pérez *et al.*, 1994; Dutton, 1994; Gascoigne, 1994c; Jones, 1994; Juste & Fa, 1994; Juste & Ibañez, 1994; Peet & Atkinson, 1994; Schaaf, 1994; Figueiredo, 1994b; Sequeira, 1994).

Na década de 1990, iniciativas de sensibilização ambiental estimularam a produção de publicações dedicadas à conservação da biodiversidade, como o livro *Conservação dos Ecossistemas Florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe* (Jones *et al.*, 1991). Figueiredo (1997) produziu uma avaliação preliminar do estado de conservação de 38 árvores de São Tomé e Príncipe num relatório para o World Conservation Monitoring Centre (Oldfield *et al.*, 1998).

Na senda do trabalho de Espírito Santo (1969a-b) e Silva H. L. (1959), os usos medicinais e os nomes comuns das plantas continuaram a ser estudados e compilados (Sequeira, 1994). Prosseguiram também os estudos de teor agronómico, alguns direccionados para produtos específicos (sementes: Ferrão, 1979, Ferrão & Ferrão, 1984; usos de plantas: Roseira, 1984; madeiras: Freitas, 1987).

SÉCULO XXI: UMA NOVA GERAÇÃO DE INVESTIGADORES

A investigação taxonómica iniciada no século anterior continuou no século XXI, sendo publicadas diversas revisões e listas sistemáticas. A flora de Ano-Bom foi tratada numa série de *checklists* da flora da Guiné Equatorial (por exemplo, Fero *et al.*, 2003; Parmentier & Geerinck, 2003; Cabezas *et al.*, 2004) e nos volumes da *Flora de Guiné Ecuatorial*, um projecto em curso cujo primeiro volume foi lançado em 2008 (Velayos *et al.*, 2008). Em relação a São Tomé e Príncipe, foram publicados diversos artigos sobre pteridófitas (Figueiredo, 2001, 2002; Figueiredo & Gascoigne, 2001; Figueiredo & Roux, 2008; Figueiredo *et al.*, 2009) e uma lista sistemática das pteridófitas e licófitas (Klopper & Figueiredo, 2013). Um novo catálogo da flora de São Tomé e Príncipe que actualizou a *checklist* com mais de 35 anos produzida por Exell (1973b) foi finalmente publicado (Figueiredo *et al.*, 2011). No mesmo ano, foi igualmente publicado um catálogo das briófitas (Sérgio & Garcia, 2011). Rubiaceae, uma das famílias dominantes na flora, foi abordada numa série de revisões (Alves *et al.*, 2005; Figueiredo, 2005; Davies & Figueiredo, 2007). Os estudos de botânica aplicada integrados em estratégias de protecção ambiental também continuaram (por exemplo, Martins, 2002; Madureira, 2006; Madureira *et al.*, 2008).

Nos alvares do novo século, uma nova vaga de investigadores de biodiversidade chegou às ilhas. Aprofundando o conhecimento acumulado pelas gerações anteriores, esta nova geração não só continua a contribuir para a catalogação da fauna e flora ainda não documentada e não descrita das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, como também tem implementado novas técnicas, metodologias e abordagens. Outros temas, como conservação da biodiversidade, etnobiologia, saúde dos ecossistemas e ecologia, registaram um crescimento considerável. Esta investigação tem sido levada a cabo por um grupo cada vez mais diversificado de investigadores internacionais e nacionais e é abordada essencialmente nos capítulos subsequentes deste

volume. Não obstante, alguns aspectos desta nova vaga de investigação devem ser aqui destacados – tanto por representarem um importante ponto de viragem no estudo e preservação da biodiversidade local, como pela dimensão e intensidade de algumas destas actividades.

Uma diferença fundamental na investigação realizada no século xxi é o recurso a métodos moleculares para estudar a taxonomia, filogenia e biogeografia da biodiversidade das ilhas. Embora ainda não tenham sido aplicados a todos os grupos taxonómicos, os métodos moleculares têm sido amplamente usados no estudo da herpetofauna (Bell *et al.*, 2025; Ceríaco *et al.*, 2025b), das aves (Melo *et al.*, 2025) e, em menor escala, das plantas (Plana *et al.*, 2004; Soares *et al.*, 2010). A crescente importância dos estudos ecológicos e de conservação tem marcado também o panorama da investigação nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, com dezenas de trabalhos e teses produzidos sobre o tema, sobretudo na Universidade de Lisboa (ver Lima *et al.*, 2025; Soares *et al.*, 2025), mas também os trabalhos seminais sobre tartarugas marinhas (ver Ferreira-Airaud *et al.*, 2025), plantas (ver Stévant *et al.*, 2025) e até moluscos terrestres (ver Panisi *et al.*, 2025). Finalmente, um ressurgimento de expedições de campo para catalogar melhor a diversidade e distribuição das espécies das ilhas resultou em importantes colecções modernas, muitas das quais ainda não foram totalmente estudadas. De fundamental importância é o programa liderado pela Academia de Ciências da Califórnia (CAS), cujas actividades começaram em 2001. Este programa, liderado por Robert “Bob” Drewes, levou a cabo mais de uma dezena de expedições às ilhas e envolveu investigadores de todo o mundo com experiência numa vasta gama de grupos taxonómicos. Uma parte considerável do conhecimento recentemente produzido sobre a biodiversidade do arquipélago resulta deste programa.

AGRADECIMENTOS Os autores gostariam de agradecer a Branca Moriés, bibliotecária do Museu de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, pelo seu apoio com a bibliografia histórica, a Cristiana Vieira, curadora do Herbário do Museu de História Natural e da Ciência, Universidade do Porto, pelo seu apoio no acesso à documentação e dados, e a Ana Rita Simões, Martin Xanthos e Nicholas Hind, do Kew Gardens, pelas informações facultadas. Os autores também estão gratos a Aaron M. Bauer por

uma revisão que melhorou em muito o manuscrito original. A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal) financiou BSS (2021.06659.BD) e SBV (2017.128574.BD).

Referências

- Abrantes I. M. O. (1993). Nemátodes do cafeeiro na República de São Tomé e Príncipe e selecção de cultivares resistentes. In: 1.^{as} Jornadas sobre a agricultura de São Tomé e Príncipe: 9-11 de Dezembro de 1993, pp. 131-141
- Adegoke O. S., Dessauvagie T. F. J., Kogbe C. A. (1971). Planktonic foraminifera in Gulf of Guinea sediments. *Micropaleontology* 17(2): 197-213
- Afonso P., Porteiro F., Santos R. S., Barreiros J. P., Worms J., Wirtz P. (1999). Coastal marine fishes of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Arquipélago: Life and Marine Sciences* 17A: 65-92
- Alexander C. P. (1957). Mission du Muséum National dans les îles du golfe de Guinée. Entomologie. IV. Crane-flies from the Gulf of Guinea (Dipt. Tipulidae). *Revue Française d'Entomologie* 24: 255-263
- Allard V. (1990). Description d'une nouvelle Cetoine de l'île du Prince: *Pseudoheterophana canui* nov. gen., nov. sp. (Col., Cetoniidae, Cetoniini, Heterophanina). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles* 68: 22
- Almada Negreiros J. (1895). *História ethnographica da ilha de S. Thomé*. Antiga Casa Bertrand – José Bastos, Lisboa, vii + 369 pp.
- Almada Negreiros J. (1901). *L'île de San Thomé*. Augustin Challamel, Paris
- Almeida A. J., Alves M. J. (2019). Fishes of São Tomé – results of the expeditions of Fernando Frade (1954). and Fernando Correia da Costa (1955). *Cybiu* 43(3): 265-273
- Almeida C. M., Morais A. M. (1958a). A evolução das produções de cacau nas ilhas de S. Tomé e Príncipe – Estudo comparativo com outras regiões do globo. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, S. Tomé, *Comunicações* 3: 25-32
- Almeida C. M., Morais A. M. (1958b). O ciclo vegetativo do cacaueiro nas suas relações com algumas determinantes do meio aéreo. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais* 6.^a sessão, S. Tomé, *Comunicações* 3: 45-52
- Almeida C. M., Morais A. M. (1958c). O condicionalismo ecológico da ilha de S. Tomé nas suas relações com a caucultura. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, S. Tomé, *Comunicações* 3: 53-58
- Almeida J. M. S. (1858). O cacau. *Bolletim Oficial de São Tomé e Príncipe*, n.º 17 de 20 de Janeiro, n.º 18 de 6 de Fevereiro, n.º 19 de 13 de Fevereiro e n.º 20 de 20 de Fevereiro
- Almeida J. M. S. (1865). Fruta-pão. *Bolletim Oficial de São Tomé e Príncipe*, n.º 13 de 1 de Abril
- Alston A. H. G. (1944). Pteridophyta. In: Exell A. (ed.) *Catalogue of the vascular plants of S. Tome (with Principe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, pp. 57-99
- Alston A. H. G. (1956). Pteridophyta. In: Exell A., *Supplement to the catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Principe and Annobon)*: 7-9. British Museum, London
- Alston A. H. G. (1958). Pteridophyta. In: Exell A. W., Rozeira A. (1958). Aditamento à flora de S. Tomé e Príncipe. In: Anonymous. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais* 6.^a sessão, S. Tomé, *Comunicações* 3: 77-91
- Alston A. H. G. (1959). Pteridophyta. In: Exell A. W. (1959). Additions to the flora of S. Tomé and Príncipe. *Bulletin de l'Institut Française d'Afrique Noire, sér A* 21(2): 439-476
- Alvarado R., Álvarez J. (1964). Resultados de la expedición Peris-Álvarez a la isla de Annobón. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Seccion Biologica* 6: 265-282
- Alves A. C., Prista L. N. (1958). *Rauwolfia vomitoria* Afz. de S. Tomé – Contribuição para o seu estudo botânico e químico. *Garcia de Orta* 6(4): 689-696

- Alves A. C., Prista L. N. (1959). Estudo farmacognóstico de cascas de *Cinnamomum cassia* (Nees) Nees ex Blume de S. Tomé. *Garcia de Orta* 7(2): 325-330
- Alves A. C., Prista L. N. (1960). Sobre o *Lonchocarpus sericeus* H. B. et K. colhido em S. Tomé. *Garcia de Orta* 8: 837-846
- Alves A. C., Prista L. N., Ferreira M. (1961). Sobre um glicoalcalóide isolado de *Solanum wrightii* (*Solanum grandiflorum* auct. Pl. Non Ruiz et Pavon). *Garcia de Orta* 9: 713-720
- Alves A. C., Prista L. N., Ferreira M. (1962). Algumas características de um alcalóide isolado em *Cimnopogon citratus* (D. C.) Stapf. *Garcia de Orta* 10: 103-109
- Alves A. C., Prista L. N., Sousa A. F. (1960). Contribuição para o estudo das Dioscoreáceas das nossas províncias ultramarinas. I. – *Dioscorea dumetorum* Pax de S. Tomé. *Garcia de Orta* 8: 821-835
- Alves M. L. G. (1956a). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de São Tomé e Príncipe. II. Coleopteros. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, São Tomé, Comunicações 4: 11-22
- Alves M. L. G. (1956a). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de São Tomé e Príncipe. Contribuição para o seu conhecimento – Coleopteros (Lucanidae, Scarabacidae, Cicindelidae, Buprestidae). *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 11(44): 87
- Alves M. L. G. (1965). Passaladeos (Ins. Col.) da Africa Portuguesa. *Garcia de Orta* 13(2): 167-172
- Alves M. L. G., Castel-Branco A. J. F. (1962). Uma espécie nova de coccinela entomófaga da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 10(4): 643-646
- Alves R., Figueiredo E., Davis A. P. (2005). Taxonomy and conservation of the genus *Psychotria* in S. Tomé e Príncipe (Gulf of Guinea). *Botanical Journal of the Linnean Society* 147: 469-481
- Amadon D. (1953). Avian systematics and evolution in the Gulf of Guinea – the J.G. Correia collection. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 100(3): 393-452
- Angel M. F. (1920). Sur une collection de reptiles et de batraciens de l'Ile de San Thomé et de l'Ile du Prince et description d'une espèce nouvelle du genre *Typhlops*. *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle* 26: 197-199
- Anónimo (1956). Organization framework. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, São Tomé
- Antoine P. (1992). Quelques especes nouvelles ou peu connues de la famille des Cetoniidae – 3. (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Bulletin de la Société des Sciences Nat* 75-76: 6-20
- Ardoin P. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie IX. Coleoptera Tenebrionidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(5-6): 129-136
- Arnell S. (1956). *Hepaticae* collected by K. Byström in Fernando Poo and Annobon, west Africa, 1953. *Svensk Botanisk Tidskrift* 50(4): 527-534
- Arnould J. (1966). Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobón (1956). 15. Poissons téléostéens (première partie). *Annales de l'Institut Océanographique* 44: 1-12
- Ascenso J. C. (1963). *Inheritance and relationships among growth characters of young cacao seedlings*. [Estudos, ensaios e documentos 105]. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 89 pp.
- Ascenso J. C. (1964). As cultivares de bananeira de S. Tomé. *Garcia de Orta* 12(2): 251-260
- Ascenso J. C. (1965). Seleção e melhoramento do cacauieiro em S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 13(2): 305-316
- Atkinson P., Peet N., Alexander J. (1991). The status and conservation of the endemic bird species of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Bird Conservation International* 1(3): 255-282
- Atkinson P. W., Dutton J. S., Peet N. B., Sequeira V. A. S. (1994). *A study of the birds, small mammals, turtles and medicinal plants of São Tomé and Príncipe*. Birdlife International Study Report No. 56. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido), 106 pp.
- Azevedo J. F., Mourão M. C., Salazar J. M. C. (1956). Notícia sobre a tse-tse da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta. Série de Zoologia* 4(4): 507-522
- Azevedo J. F., Mourão M. C., Salazar J. M. C. (1961). *O reaparecimento da Glossina palpalis palpalis da ilha do Príncipe*. [Estudos, Ensaios e Documentos 89]. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 227 pp.

- Azevedo J. F., Mourão M. C., Salazar J. M. C. (1962). *A erradicação da Glossina palpalis palpalis da ilha do Príncipe (1956-1958)*. [Estudos, Ensaios e Documentos 91]. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 181 pp.
- Bacelar A. (1948). Lepidópteros de Africa, principalmente das colónias portuguesas. *Arquivos do Museu Bocage* 19: 165-207
- Bacelar A. (1950). Notas acerca dos aracnídeos do Ultramar Português. Colóquios. *Junta da Investigação das Colónias* 17: 1-24
- Bacelar A. (1956a). Alguns aracnídeos das ilhas de São Tomé e do Príncipe – I: Notas sobre *Hysteroocrates* da Ilha de São Tomé. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, São Tomé, Comunicações 4: 37-46
- Bacelar A. (1956b). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de São Tomé e Príncipe – V. Lepidoptera. (Rhapolocera). *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, São Tomé, Comunicações 4: 47-60
- Badonnel A. (1976). Une nouvelle espèce du genre *Amphibisocus* de l'île de São Tomé (Psocoptera: Amphisociidae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 49(3-4): 277-280
- Baião A. (1940). *O manuscrito "Valentim Fernandes"*. Academia Portuguesa de História, Lisboa, 240 pp.
- Balle S. (1964). Les loranthacées d'Afrique portugaise. I. Guinée et San Tomé. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 2.^a série 38: 9-79
- Bannerman D. A. (1914). Report on the Birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) during his last expedition to Africa. – Part I. The Birds of Prince's Island. *Ibis* 56(4): 596-631
- Bannerman D. A. (1915a). Report on the Birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) during his last expedition to Africa. – Part II. The Birds of St. Thomas' Island. *Ibis* 57(1): 89-121
- Bannerman D. A. (1915b). Report on the Birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) during his last expedition to Africa. – Part III. The Birds of Annobon Island. *Ibis* 57(2): 227-234
- Bannerman D. A. (1931). The Maroon Pigeon of São Thomé. *Ibis* 73(4): 652-654
- Barros-Ferreira J. H. P. (1963). Contribuição para o estudo das malváceas de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 11(1): 27-55
- Barros-Ferreira J. H. P. (1965). Contribuição para o estudo das begoniáceas de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 13(4): 525-544
- Barros-Ferreira J. H. P. (1968a). Contribuição para o estudo das Melastomataceae de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 16(1): 69-86
- Barros-Ferreira J. H. P. (1968b). Um *Tristemma* novo para a Ciência, o *Tristemma thomensis* sp. nov. *Garcia de Orta* 16(1): 63-68
- Basilewsky P. (1957). Coleoptères Carabidae africains nouveaux VIII. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines* 56: 33-40
- Basilewsky P. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie VII. Coleoptera Carabidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(3-4): 96-98
- Basilio A. (1957). *Caza y pesca en Annobon*. Instituto de Estudios Africanos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 98 pp.
- Basquin P. (1992). Contribution à la connaissance des Sphinx de l'île de São Tomé (Lepidoptera, Sphingidae). Description d'une nouvelle espèce. *Bulletin de la Société des Sciences Nat* 75-76: 46-49
- Bedriaga J. (1892). Note sur les amphibiens et reptiles recueillies par M. Adolphe Moller aux îles de la Guinée. *O Instituto* 39(12): 901-907
- Bedriaga J. (1893a). Remarques supplémentaires sur les amphibiens et reptiles du Portugal et de l'île de St. Thomé. *O Instituto* 44(4): 286-291
- Bedriaga J. (1893b). Mammíferos, aves e reptis da ilha de Anno-Bom. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a serie 3(9): 44-45
- Bell R. C., Ceríaco L. M. P., Scheinberg L. A., Drewes R. C. (2025). Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 625-657
- Bencker H. (1930). The bathymetric soundings of the oceans. *Hydrographic Review* 7(2): 64-97

- Billard A. (1907). Hydroides recoltés par M. Ch. Gravier a l'île de San Thomé. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 13: 274-275
- Blanc M., Cadenat J., Stauch A. (1968). Contribution a l'étude de l'ichtyofaune de l'île Annobon. *Bulletin de l'Institut Français de l'Afrique Noire* 30A(1): 238-256
- Bocage J. V. B. (1880a). Subsídios para a fauna das possessões portuguesas da Africa Occidental. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 7(26): 85-96
- Bocage J. V. B. (1880b). Aves de Bolama e da Ilha do Príncipe. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 8(29): 71-72
- Bocage J. V. B. (1886a). Reptis e amphibios de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 65-70
- Bocage J. V. B. (1886b). Reptiles et batraciens nouveaux de l'île de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 71-75
- Bocage J. V. B. (1886c). Note additionelle dur les reptiles de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 103-104
- Bocage J. V. B. (1887a). Mélanges erpétologiques. Reptiles de l'île du Prince. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 198-201
- Bocage J. V. B. (1887b). Oiseaux nouveaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 250-253
- Bocage J. V. B. (1887c). Sur un mammifère nouveau de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 212-213
- Bocage J. V. B. (1887d). Aditamento à fauna ornitológica de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(46): 81-83
- Bocage J. V. B. (1888a). Note sur la "Phaeospiza thomensis". *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 192
- Bocage J. V. B. (1888b). Oiseaux nouveaux de l'île S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 229-232
- Bocage J. V. B. (1888c). Sur quelques oiseaux nouveaux de l'île de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(48): 211-215
- Bocage J. V. B. (1888d). Sur un oiseau nouveau de la famille "Fringillidae". *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(47): 148-150
- Bocage J. V. B. (1889a). Sur deux espèces à ajouter à la fauna ornithologique de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 1(2): 142-144
- Bocage J. V. B. (1889b). Chiroptères de l'île de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a série 1(3): 197-199
- Bocage J. V. B. (1889c). Aves da ilha de S. Tomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 1: 209-210
- Bocage J. V. B. (1891a). Oiseaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 2(6): 77-87
- Bocage J. V. B. (1891b). Sur une variété de *Phyllorinha commersoni* de l'île de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 2(6): 88
- Bocage J. V. B. (1891c). Aves do Dahomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 2: 185
- Bocage J. V. B. (1893a). Note sur deux oiseaux nouveaux de l'île Anno-Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 3(9): 17-18
- Bocage J. V. B. (1893b). Mammiferos, aves e reptis da Ilha de Anno-Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 3(9): 44-45
- Bocage J. V. B. (1893c). Diagnoses de deux nouveuax reptiles de l'île de Anno-Bom. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 3(9): 47-48
- Bocage J. V. B. (1895a). Sur un batracien nouveau de Fernão do Pó. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Serie 4(12): 270-272
- Bocage J. V. B. (1895b). Subsídios para a fauna da Ilha de Fernão do Pó. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 4(13):1-15

- Bocage J. V. B. (1895c). Reptiles et batraciens nouveaux ou peu connus de Fernão do Pó. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª Serie 4(13):16-20 + I ilustração
- Bocage J. V. B. (1895d). A doninha da ilha de S. Tomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 4(13): 24-27
- Bocage J. V. B. (1895e). Ainda a doninha da ilha de S. Tomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 4(13): 48-50
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª Serie 7(15): 25-59
- Bocage J. V. B. (1905). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª Serie 7(16): 65-96
- Bocquet G., Derron J. O. (1976). Les Erythrina de la République de São Tomé et Príncipe. *Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft* 85(4): 298-305
- Bomans H. E. (1992). Les coleoptères Lucanidae de l'île Príncipe. *Lambillionea* 92(3): 251-254
- Boughey A. S. (1958). The plant colonisation of the islands in the Gulf of Guinea. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, S. Tomé, *Comunicações* 3: 69-76
- Boulenger G. A. (1905). [1906] Report on the batrachians collected by the late L. Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 3(2): 157-172
- Boulenger G. A. (1906). Report on the reptiles collected by the late L. Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 3(2): 196-216
- Bresadola G. (1890). Fungi Kamerunenses. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 6(1): 32-49
- Bresadola G. (1891). Contributions à la flore mycologiques de l'île de S. Tomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 9: 38-44
- Bresadola G., Roumeguère C. (1889). Nouvelles contributions à la flore mycologique des îles de S. Tomé et du Prince. *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 159-177
- Breuning S. (1955). Lamiaires nouveaux de la collection du Museo Civico di Storia Naturale – Genova (Coleoptera, Cerambycidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 68: 40-44
- Breuning S. (1956). Longicornes nouveaux de la collection du Museo Civico di Storia Naturale – Genova (Coleoptera, Cerambycidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 68: 244-258
- Brito Capello F. (1871). Primeira lista dos peixes da Madeira, Açores e das possessões Portuguezas d'África, que existem no Museu de Lisboa. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3(11): 194-202
- Brotherus V. F. (1890). Musci novi insularum Guineensium. *Boletim da Sociedade Broteriana* 8: 173-180
- Bruguière J. G. (1792). *Bulimus bicarinatus*. *Encyclopédie méthodique: Histoire naturelle des vers* (1789-1792) 1(102): 359
- Burlinson J. P., Jones P. J. (1988). A report on the forest resources and their present utilization in the Democratic Republic of São Tomé & Príncipe. International Council for Bird Preservation, Cambridge (Reino Unido)
- Burton R. F. (1876). *Two trips to gorilla land and the cataracts of the Congo, Volume 2*. Sampson Low, Marston, Low and Searle, London.
- Butynski T. M., Koster S. H. (1994). Distribution and conservation status of primates in Bioko island, Equatorial Guinea. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 893-909
- C. C. A. M. (1938). Prof. Charles Gravier. *Nature* 141: 66
- Cabezas F., Aedo C., Velayos M. (2004). Checklist of the Cyperaceae of Equatorial Guinea. *Belgian Journal of Botany* 137(1): 3-26
- Cabral R. V. G., Carmona M. M. (1968/69). *Aceria guerreronis* Keifer (Acarina: Eriophyidae), uma espécie nova para S. Tomé e Príncipe. *Portugaliae Acta Biologica* 10A: 353-358
- Câmara M. S., Coutinho M. P. (1923). *O presente e o futuro das plantações em S. Tomé e Príncipe*. Imprensa da Universidade, Coimbra
- Câmara M. S., da Luz C. G. (1938). Some Fungi from the Atlantic and the Portuguese colonies. *Boletim da Sociedade Broteriana* 13: 95-99

- Campion H. (1923). Notes on dragonflies from the Old World islands of San Tomé, Rodriguez, Cocos-Keeling and Loo Choo. *Annals and Magazine of Natural History* 9(11): 22-27
- Campos E. (1920). *A revalorização agrícola da ilha de S. Tomé*. Tipografia Minerva, Vila Nova de Famalicão
- Campos E. (1956a). Modificação do ambiente das ilhas de S. Tomé e Príncipe. *Boletim da Sociedade de Geografia Lisboa* 74(4-6): 141-150
- Campos E. (1956b). Perturbação do meio ecológico das ilhas de S. Tomé e Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, São Tomé, Comunicações 2: 47-54
- Campos E. (1958). Mudança na paisagem das ilhas de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Zoológica* 6(2): 263-282
- Canu J. G. (1994). Souvenirs entomologiques d'Afrique et des îles voisines. *Lambillionea* 94(3): 311-320
- Carvalho J. P. (1968). Notas sobre a reunião de entomologistas realizada em São Tomé e Príncipe de 8 a 22 de Agosto de 1967. *Instituto de Investigação Agronómica de Nova Lisboa, Série Técnica* n.º 1
- Carvalho J. V. (1858). Cultura do café. *Bolletim Oficial de São Tomé e Príncipe*, n.º 19 de 13 de Fevereiro, n.º 23 de 13 de Março
- Castel-Branco A. J. F. (1955a). *Relatório acerca de trabalhos de luta biológica a S. Tomé e Príncipe*, Missão Científica de S. Tomé, 15 pp.
- Castel-Branco A. J. F. (1955b). *Relatório acerca da cochonilha dos coqueiros (Aspidiotus destructor) na ilha do Príncipe*. Missão Científica de S. Tomé, 12 pp.
- Castel-Branco A. J. F. (1956a). Acerca da cochonilha dos coqueiros (*Aspidiotus destructor*) na ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 4(2): 225-238
- Castel-Branco A. J. F. (1956b). Ensaio de luta biológica contra a cochonilha do coqueiro na ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 77-78
- Castel-Branco A. J. F. (1956c). Entomofauna da Guiné Portuguesa e São Tomé e Príncipe. Contribuição para o seu conhecimento. Hemipteros e Himenopteros. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 11(44): 67-85
- Castel-Branco A. J. F. (1958a). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de São Tomé e Príncipe. I. Hemipteros (Coccideos e Psilideos) e Himenopteros. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 79-89
- Castel-Branco A. J. F. (1958b). Lutte biologique contre *Aspidiotus destructor* Sign. a l'île Príncipe (Afrique-Occidentale Portugaise). *Revue de Pathologie Végétale et d'Entomologie Agricole de France* 37(4): 235-239
- Castel-Branco A. J. F. (1958c). Estudos acerca da biologia de *Icerya purchasi*. Relatório. Deslocação a S. Tomé de 17 de Abril a 8 de Junho de 1958. Centro de Zoologia
- Castel-Branco A. J. F. (1963a). Entomofauna de S. Tomé (*Insectos do cacauero*). [Estudos, Ensaios e Documentos, 107] Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 94 pp.
- Castel-Branco A. J. F. (1963b). *Aspidotius destructor* Sign. e outras cochonilhas do coqueiro (*Coccus nucifera* L.) e da palmeira do óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) nas ilhas de S. Tomé e Príncipe. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar*, 2.^a série 43: 129-175
- Castel-Branco A. J. F. (1963c). Uma cochonilha nova para a fauna de S. Tomé: *Asterolecanium pustulans* Cockerell. *Garcia de Orta* 11(2): 253-256
- Castel-Branco A. J. F. (1964d). Uma nova cochonilha da ilha do Príncipe (*Asterolecanium pustulans* Kll, var. nov. *princeps*). *Garcia de Orta* 12(4): 627-631
- Castel-Branco A. J. F. (1965). *Pachymerus lacerdae* Chevr. – Espécie nova (Ins. Col. Bruchidae) para a fauna de S. Tomé. *Garcia de Orta* 13(2): 179-184
- Castel-Branco A. J. F. (1967a). *Asterolecanium* sp. Cochonilha de cacauero. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário S. Tomé* 1(1): 56-59
- Castel-Branco A. J. F. (1967b). A “Moléstia dos Cocos” em S. Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário S. Tomé* 1(3): 24-42
- Castel-Branco A. J. F. (1967c). Insectos do cacauero. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário S. Tomé* 1(12): 33-35

- Castel-Branco A. J. F. (1967d). Panorama geral da entomologia em São Tomé e Príncipe. Comunicação a Reunião de Entomologistas realizada em São Tomé e Príncipe de 8 a 22 de Agosto de 1967. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé*, 18 pp.
- Castel-Branco A. J. F. (1967e). Os *Oryctes* em São Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(4): 45-52
- Castel-Branco A. J. F. (1967f). Lepidóptero da família Gracilariidae. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 3(12): 29-31
- Castel-Branco A. J. F. (1969). A broca do café em S. Tomé (*Stephanoderes hampei* Ferr.) Garcia de Orta 17(1): 97-106
- Castel-Branco A. J. F. (1970a). Cochonilhas de S. Tomé e Príncipe *Asterolecanium pustulans* (Cockerell) e *A. pustulans princeps* nov. var. (Hem. Homoptera). *Eos Revista Española de Entomologia* 46: 27-36
- Castel-Branco A. J. F. (1970b). Campanha de possível erradicação da lagarta das folhas da *Erithrina* (*Agathodes thomensis* Castel-Branco). *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 4(15): 51-58
- Castel-Branco A. J. F. (1971). Doenças dos insectos. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 5(19): 29-33
- Castel-Branco A. J. F. (1972). Luta biológica contra *Aspidiotus destructor* Sign. na ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 1(1): 17-36
- Castel-Branco A. J. F., Alves M. L. G. (1957). Contribuição para o melhor conhecimento do genero *Dysdercus*: Guiné Portuguesa e ilhas de São Tomé e do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações* 4: 91-102
- Castel-Branco A. J. F., Alves M. L. G. (1958). Contribuição para o melhor conhecimento do genero *Dysdercus* na Guiné Portuguesa e em São Tomé e Príncipe. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 11(45): 21-37
- Castelo R. (1994). Biogeographical considerations of fish diversity in Bioko. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 808-827
- Castro D. (1867). *Guia do agricultor da ilha de S. Tomé, acomodado ao continente da África ocidental e oriental*. Imprensa de Joaquim Germano de Souza Neves, Lisboa, 80 pp.
- Castro O. (1857-1858). Sobre as possibilidades da cultura do café. *Bolletim Official de São Tomé e Príncipe*, n.º 12 de 26 de Dezembro de 1857; n.º 14 de 9 de Janeiro de 1858
- Castro J. F. (1894). *Estudo sobre as madeiras de construção da ilha de S. Thomé*. Typographia Burocratica, Tavira, 31 pp.
- Castroviejo J., Juste J., Val J. P., Castelo R., Gil R. (1994a). Diversity and status of sea turtle species in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 836-838
- Castroviejo J., Juste J., Castelo R., Del Val Pérez J. (1994b). The Spanish co-operation programme in Equatorial Guinea: a ten-year review of research and nature conservation in Bioko. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 951-961
- Cavaco A. (1968). Les *Achyranthes* (Amarantaceae) du continent africain et des îles adjacentes. *Boletim da Sociedade Broteriana* 32: 301-327
- Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Bell R. C., Melo M. (2025). Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: uma síntese. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 35-48
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025b). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Chesher R. H. (1966). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 10. Report on the Echinoidea collected by R/V Pillsbury in the Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography* 4 (Part 1), University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 209-223
- Chevalier A. (1906). L'île de San-Thomé. *La Géographie* 13(4): 257-274
- Chevalier A. (1910). L'île de San Thomé. *Ocidente* 33(1130): 106
- Chevalier A. (1914). *Sudania: Énumération des plantes récoltées en Afrique tropicale et équatoriale par M. Aug. Chevalier de 1905 a 1907*. Tome II. N.º 12001-20214. Paris

- Chevalier A. (1938/39). La végétation de l'île de San-Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana*, 2.^a série 13: 101-116
- Chopard L. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. *Entomologie VI. Orthoptéroïdes. Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(3-4): 73-85
- Cogniaux A. (1908/09). *Calvoa robusta* n. sp. *Boletim da Sociedade Broteriana* 24: 240-241
- Colell M., Maté C., Fa J. E. (1994). Hunting among Moka Bubis in Bioko: dynamics of faunal exploitation at the village level. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 939-950
- Cooper G. A. (1975). Brachiopods from West African waters with examples of collateral evolution. *Journal of Paleontology* 49(5): 911-927
- Correia da Costa F. (1959). Estudos de pescas em S. Tomé e Príncipe. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar, Estudos de Zoologia*, 2.^a série 8: 215-271
- Cortesão A. F. Z. (1921). Culture du cacaoyer (La crise agricole actuelle de La Colonie Portugaise de S. Tomé e Príncipe). *Congrès International d'Agriculture Tropicale, Londres, Juin 1921. Ministère des Colonies, Lisbonne*
- Cortesão M. (1956/57). *Culturas tropicais – plantas oleaginosas*. Livraria Clássica Editora, Lisboa
- Costa A. F. (1941). Do valor alcalóidico das quinas de S. Tomé. *Notícias Farmacêuticas* 7: 173-189
- Costa A. F. (1944). *O Problema das Quinas*. Biblioteca Cosmos, Lisboa
- Costa A. R. C. (2020). Coleções Botânicas das ilhas de São Tomé e Príncipe no Herbário PO do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto: desvendar dados científicos e históricos a partir de espécimes de herbário. Tese de Mestrado. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Portugal, 100 pp.
- Courtenay W. R. Jr (1970). The R/V Pillsbury deep sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 14. Soapfishes of the genus *Rypticus* from Fernando Poo. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 276-280
- Cramer P. (1775/76). *De uitlandsche kapellen voorkomende in de drie waereld-deelen Asia, Africa en America*. Amsterdam & Utrecht, 1: 16 + 155 pp. + 96 ilustrações
- Cribb P. J., La Croix I., Stevart T. (1999). A new *Polystachya* (Orchidaceae) from São Tomé. *Kew Bulletin* 54: 999-1001
- Crosnier A., Forest J. (1966). Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon (1956). et campagne aux îles du Cap Vert. 19. Crustacés décapodes: Alpheidae. *Annales de l'Institut Océanographique* 44(7): 119-314
- Crosse H. (1868). Faunule malacologique terrestre de l'île San-Thome. *Journal de Conchiliologie* 8(3): 125-135
- D'Almeida A., Aníbal O., Bandeira A. B., Costa G., Teixeira M., Worms J. (1996). La pêche artisanale à São Tomé – Resultats de trois années de recherche. 1993-1995. PERH – Rapport scientifique, iv + 38 pp.
- Darge P. (1970). Lépidoptères Attacidae et Sphingidae de l'île de São Tomé. *Bulletin de l'I.F.A.N.* 23A(2): 495-500
- Darge P. (1991). Lépidoptères Sphingidae des îles du Golfe de Guinée. *Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse* Octobre-Décembre, 62-64
- Davis A. P., Figueiredo E. (2007). A checklist of the Rubiaceae (coffee family). of Bioko and Annobon (Equatorial Guinea, Gulf of Guinea). *Systematics and Biodiversity* 5(2): 159-186
- De Saint Laurent M., Le Loeuff P. (1979). Campagnes de la Calypso au large des côtes atlantiques Africaines (1956 et 1959). (suite). 22. Crustacés Décapodes Thalassinidea. 1. Upogebiidae et Callianassidae. *Résultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso* 11: 29-101
- Del Val Pérez J., Fa J. E., Castroviejo J., Purroy F. J. (1994). Species richness and endemism of birds in Bioko. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 868-892
- Dias J. A. T. S. (1955). Uma nova espécie de Tabanideo (Diptera, Tabanidae) para a fauna da ilha de S. Tomé. *Memórias e Estudos, Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* 233: 11
- Dias J. A. T. S. (1958). Notas sobre a ixodofauna da Ilha de S. Tomé. *Boletim da Sociedade de Estudos (da Colónia) de Moçambique* 26(110): 159-165

- Dias J. A. T. S. (1988) (1989). Nova contribuição para o conhecimento da Ixodofauna (Acarina, Ixodoidea) da República de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 15(1): 35-40
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002a). Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe: 1 – Ilha de S. Tomé. *Garcia de Orta. Série de Botânica* 15(2): 1-45
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002b). Carta de zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe: 1 – Ilha de Príncipe. *Garcia de Orta. Série de Botânica* 15(2): 47-72
- Diniz M. A. (1964). Himenópteros da África portuguesa. 1. Eufecídeos de Cabo Verde, Guiné e São Tomé. *Garcia de Orta* 12: 223-240
- Dohrn H. (1866a). Die Binnenconchylien von Ilha do Príncipe. *Malakozoologische Blätter* 13: 116-136
- Dohrn H. (1866b). Eine neue *Nanina* aus Westafrika. *Malakozoologische Blätter*, 13: 114-115
- Dohrn H. (1866c). Synopsis of the birds of Ilha do Príncipe, with some remarks on their habitats and the description of new species. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1866: 324-332
- Domanevskaya M. V. (1987). On the existence of island populations of Sparidae in the Gulf of Guinea. *Vopr Ikhtiol* 27(5): 863-866
- Domanevskaya M. V. (1988). Existence of local populations of the family Sparidae in the Gulf of Guinea. *Journal of Ichthyology* 28(1): 105-109
- Dutton J. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: possible threats to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 927-938
- Dutton J., Haft J. (1996). Distribution, ecology and status of an endemic shrew, *Crocidura thomensis*, from São Tomé. *Oryx* 30(3): 195-201
- Eccles S. D. (1988). The birds of São Tomé – record of a visit. April 1987, with notes on the rediscovery of Bocage's Longbill. *Malimbus* 10: 207-217
- Edwards F. W. (1934). XXIX. – The Percy Sladen and Godman trusts expedition to the islands in the Gulf of Guinea, October 1932-March 1933. – II. Diptera Nematocera. *Annals and Magazine of Natural History* 14(81): 321-336
- Emery A. R. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 17. *Microspathodon frontatus*, a new species of pomacentrid fish from the islands in the Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 294-301
- Espírito Santo J. (1969a). Nomes crioulos e vernáculos de algumas plantas de S. Tomé e Príncipe. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 24(93): 193-211
- Espírito Santo J. (1969b). Algumas plantas medicinais e venenosas de S. Tomé e Príncipe. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 24(96): 917-940
- Espírito Santo J. (1970). Aditamento à flora de S. Tomé. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 25: 498-511
- Espírito Santo J. (1973a). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Aquifoliaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Lisboa, 4 pp.
- Espírito Santo J. (1973b). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Alangiaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Lisboa, 4 pp.
- Espírito Santo J. (1973c). Pastagens naturais da região savânica de São Tomé. *Boletim Informativo da Brigada de Fomento Agro-Pecuário* 2526: 43-49
- Espírito Santo J. (1974). Prospeção botânica de São Tomé e Príncipe (segunda parte). *Boletim Informativo da Brigada de Fomento Agro-Pecuário* 29: 13-32
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, xi + 428 pp.
- Exell A. W. (1952). The vegetation of the Islands of the Gulf of Guinea. *Lejeunia* 16: 57-66
- Exell A. W. (1956). *Supplement to the catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, 54 pp.
- Exell A. W. (1958). Progress accomplished in the study of the flora of the Islands of the Gulf of Guinea. *Memórias da Sociedade Broteriana* 13: 19-21
- Exell A. W. (1959). Additions to the flora of S. Tomé and Príncipe. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire, sér. A* 21(2): 439-476

- Exell A. W. (1962). Botanical collecting on the Islands of the Gulf of Guinea. In: A. Fernandes (ed.) *IV^a Reunion Plenaire de l'AETFAT, Lisboa-Coimbra, 1960, Comptes Rendus*, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, pp. 95-102
- Exell A. W. (1963). Angiosperms of the Cambridge Annobon Island Expedition. *Bulletin of the British Museum (Nat. Hist) Bot.* 3(3): 93-118
- Exell A. W. (1968). Principe, S. Tomé and Annobon. *Acta Phytogeographica Suecica* 54: 132-134
- Exell A. W. (1973a). Angiosperms of the Islands of the Gulf of Guinea (Fernando Poo, Principe, S. Tomé and Annobon). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany* 4(8): 327-411
- Exell A. W. (1973b). Relações florísticas entre as ilhas do Golfo da Guiné e destas com o continente africano. *Garcia de Orta, Série de Botânica* 1(1-2): 3-10
- Exell A. W., Fernandes A., Mendonça F. A. (1952). Colectores botânicos da África portuguesa. *Boletim da Sociedade Broteriana, Série 2* 26: 213-220
- Exell A. W., Rozeira A. (1958). Aditamento à flora de S. Tomé e do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.^a sessão, S. Tomé, Comunicações* 3: 77-91
- Fage L. (1959). Campagne de la "Calypso" 1956 dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon. 9. Pycnogonides. *Annales de l'Institut Océanographique* 37: 235-239
- Fagel C. (1958). Mission du Muséum national dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie. V. Sur quelques Osoriinae du golfe de Guinée (Col. Staphylinidae). *Revue française d'Entomologie* 24: 26
- Fahr J. (1993a). Ein beitrage zur biologie der amphibien der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Amphibia). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 75-84
- Fahr J. (1993b). Einige beobachtungen zur brutpflege bei *Hysterochrates szepticus* pocock auf der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Arachnida: Araneae: Theraphosidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 113-114
- Fauvel P., Rullier F. (1959). Campagne 1956 dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon. 6. Annelides polychetes. *Annales de l'Institut Océanographique* 37: 143-205
- Fea L. (1902). S. Thomé. Recordi ed impressioni. *Bollettino della Società Geografica Italiana* fasc. I, 22 pp.
- Feiler A. (1984). Über die säugetiere der Insel São Tomé (Mammalia). *Zoologische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 40: 75-78
- Feiler A. (1988). Die säugetiere der Insel im Golf von Guinea und ihre beziehungen zur saugtierfauna des westafrikanischen festlandes (Mammalia). *Zoologische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 44(1): 83-88
- Feiler A. (1993). Zur zoologischen erforschungsgeschichte der Inseln São Tomé (Golf von Guinea). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 17-19
- Feiler A., Haft J., Widmann P. (1993). Beobachtungen und untersuchungen an säugetieren der Insel São Thomé (Golf von Guinea) (Mammalia). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 21-35
- Feiler A., Nadler T. (1992). Über evolutive beziehungen zwischen der brillenvogel der gattung *Speirops* (Aves, Zosteropidae) von West-Kamerun und den Inseln im Golf von Guinea. *Bonner Zoologische Beiträge* 43(3): 423-432
- Fernandes A. (1982). *Bibliografia mais relevante sobre botânica pura e aplicada referente aos países Africanos de expressão Portuguesa*. Academia das Ciências de Lisboa, 281 pp.
- Fernandes R. (1969). Os géneros *Nicandra* Adans., *Physalis* L. e *Withania* Pauq. no ultramar português. *Garcia de Orta* 17(3): 275-288
- Fernandes F., Rolan E. (1989). Nuevo género y nuevas especies de la familia Buccinidae Rafinesque, 1815 (Mollusca, Neogastropoda) de la isla de São Tomé. *Bollettino Malacologico* 25: 341-348
- Fernandes F., Rolan E. (1992). The Marginellidae. (Mollusca, Gastropoda) of Príncipe Island (República de São Tomé e Príncipe). *Journal of Conchology* 34(2): 85-91
- Fernandes I. M. (1974). Estudo de algumas cochoilhas de São Tomé. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 3(1): 1-3
- Fernández Casas J. (1992). Ad Guineae Aequatorialis floram texendam inventa varia. *Fontqueria* 33: 33-82

- Fero M., Cabezas F., Aedo C., Velayos M. (2003). Check-list of the Piperaceae of Equatorial Guinea. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 60(1): 45-50
- Ferrão J. E. M. (1979). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Ácidos gordos e proteínas de algumas sementes. [Estudos, Ensaios e Documentos 132]*. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa, 185 pp.
- Ferrão J. E. M., Ferrão A. M. B. C. (1984). Contribuição para o estudo da semente de purgueira *Jatropha curcas* L. de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Estudos Agronômicos* II(1,2): 23-32
- Ferreira J. B. (1897). Sobre um “*Hemidactylus*” novo da ilha de Anno Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 4(16): 249-251
- Ferreira J. B. (1902). Lista dos réptis e batrachios da coleção do Sr. Newton. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a Série 6: 231-234
- Ferreira M. A. V. (1967a). Algumas pragas identificadas no cacau em São Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(1): 51-55
- Ferreira M. A. V. (1967b). Luta contra os insectos. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(2): 96-72
- Ferreira M. A. V. (1967c). Contribuição para o conhecimento da entomofauna da Estação Agrária de São Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(3): 55-57
- Ferreira M. A. V. (1967d). Espécies de *Oryctes* existentes em São Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(4): 53-56
- Ferreira M. A. V. (1968). Insectos do caféiro em São Tomé. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 2(7): 45-49
- Ferreira M. A. V. (1969). Algumas considerações sobre luta integrada. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 5(18): 83-86
- Ferreira M. A. V. (1971). Luta contra os insectos. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 1(1): 51-55
- Ferreira-Airaud B., Schmitt V., Vieira S. et al. (2025). As tartarugas marinhas de São Tomé e Príncipe: diversidade, distribuição e estado de conservação. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 697-721
- Figueiredo E. (1994a). Contributions towards a botanical literature for the islands of the Gulf of Guinea. *Fontqueria* 39: 1-8
- Figueiredo E. (1994b). Diversity and endemism of angiosperms in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3: 785-793
- Figueiredo E. (1994c). Little known endemics collected by J. Espirito Santo in S. Tomé. *Garcia de Orta, Série de Botânica* 12(1-2): 121-124
- Figueiredo E. (1994d). New records for the flora of S. Tomé and Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Botânica* 12(1-2): 125-126
- Figueiredo E. (1997). Trees of S. Tomé and Príncipe. Dactilografado, 7 pp.
- Figueiredo E. (1998). The pteridophytes of São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea) *Bulletin Natural History Museum (Bot.)* 28(1): 41-66
- Figueiredo E. (2001). New findings of pteridophytes from the mountain rainforests of São Tomé and Príncipe. *Fern Gazette* 16(4): 191-193
- Figueiredo E. (2002). *Pteridófitos de São Tomé e Príncipe. [Estudos, ensaios e documentos 162]*. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 209 pp.
- Figueiredo E., Gascoigne A. (2001). Conservation of pteridophytes in São Tomé e Príncipe (Gulf of Guinea). *Biodiversity and Conservation* 10: 45-68
- Figueiredo E. (2005). The Rubiaceae of São Tomé e Príncipe: taxonomy and conservation. *Botanical Journal of the Linnean Society* 149: 85-114
- Figueiredo E., Gascoigne A., Roux J. P. (2009). New records of pteridophytes from Annobon for the Flora of Equatorial Guinea. *Bothalia* 39(2): 213-216
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41(1): 41-82

- Figueiredo E., Roux J. P. (2008). The distribution and conservation of the lowland pteridophytes on the islands of São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea: Africa). In: Verma S. C., Khullar S. P. & Cheema H. K. (eds.) *Perspectives in pteridophytes*. Bishen Singh Mahendra pal Singh. Dehradun, India, pp. 155-163
- Figueiredo E., Silva V., Coutinho A., Smith G. F. (2018). Twentieth century vascular plant taxonomy in Portugal. *Willdenowia* 48: 303-330
- Figueiredo E., Smith G. F. (2019). The type status of collections made by Adolfo Moller and Francisco Quintas in the floras of São Tomé and Príncipe. *Phytotaxa* 425(2): 87-95
- Figueiredo E., Smith, G. F. (2020a). Andrew Beveridge Curror (1811-1844): collecting natural history specimens while preventing the slave trade along the west coast of Africa. *Phytotaxa* 436(2): 141-156
- Figueiredo E., Smith G. F. (2020b). Friedrich Welwitsch and his contributions to the exploration and study of the flora of São Tomé and Príncipe, Gulf of Guinea, with typification of three names described from his collections. *Phytotaxa* 459(3): 227-234
- Figueiredo, E., Smith G. F., Ceriáco L. M. P. (2019a). The vascular plant collections of Francisco Newton (1864-1909). in Angola. *Phytotaxa* 413(3): 207-224
- Figueiredo E., Williams D., Smith G. F. (2019b). The identity of John Rattray, diatomist and collector on the *Buccaneer* expedition (1885-1886) to West Africa. *Phytotaxa* 408(4): 296-300
- Forest J. (1959). *Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon* (1956). Resultats scientifiques de la campagne de la Calypso 5, 36 pp.
- Forest J. (1966). *Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon* (1956). et campagne aux îles du Cap Vert. 17. Crustacés décapodes: Pagurides. *Annales de l'Institut Océanographique* 44(7): 125-172
- Forest J., Guinot D. (1966). *Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon* (1956). et campagne aux îles du Cap Vert. 16. Crustacés décapodes: Brachyours. *Annales de l'Institut Océanographique* 44(7): 23-124
- Frade F. (1955a). Thunnidae et Cybiidae de São Tomé et Príncipe. *Annales Biologiques. Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 12: 218-219
- Frade F. (1955b). *Missão científica de São Tomé. Relatório dos Trabalhos de Prospeção realizados na Província de São Tomé e Príncipe pela Secção Zoológica da Missão*. Centro de Zoologia da Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 19 pp.
- Frade F. (1956). Aves e mamíferos das ilhas de São Tomé e do Príncipe – notas de sistemática e de protecção à fauna. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, S. Tomé, Comunicações* 4: 137-149
- Frade F. (1959). New records of non-resident birds and notes on some resident ones in São Tomé and Príncipe islands. *Proceedings of the Pan-African Ornithological Congress, Ostrich supplement* 3: 317-320
- Frade F., Correia da Costa F. (1956). Investigação sobre os peixes de superfície e a pesca nas ilhas de São Tomé e do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações* 4: 152-175
- Frade F., Santos J. V. (1977). Aves de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 6: 3-18
- Franc A. (1959). *Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon* (1956). X. Mollusques pelagiques. *Annales de l'Institut Océanographique* 37(4): 241-244
- Fraser T. H., Robins C. R. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 18. A new Atlantic genus of cardinal fishes with comments on some species from the Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography* 4 (Part 2). University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 302-315
- Freitas M. C. P. G. (1987). *Madeiras de S. Tomé – Características anatómicas e físicas*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 119 pp.
- Fries E. M. (1851). *Novarum symbolarum mycologicarum mantissa*. In: Fries E. M. (ed.) *Novae symbolae mycologicae: in peregrinis terris a botanicis danicis collectae*, pp. 225-231
- Fry C. H. (1961). Notes on the birds of Annobon and other islands in the Gulf of Guinea. *Ibis* 103a: 267-276

- Fry C. H., Naurois R. (1984). *Corythornis* systematics and character release in the Gulf of Guinea islands. 47-61. In: Ledger J. (ed.) *Proceedings of the Fifth Pan-African Ornithological Congress (held at Lilongwe, Malawi in 1980)*. Southern African Ornithological Society on behalf of the organizing committee of the Fifth PAOC, Johannesburg, pp. 47-61
- Furnestin M. L. (1959). Campagne 1956 dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annóbon. 8. Chaetognates. *Annales de l'Institut Océanographique* 37: 219-233
- Fursch H. (1974). Die Coccinelliden von São Tomé (Col.). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 64: 13-39
- Furtado A. (1888). Sur le *Buliminus exaratus*, Müller. *Journal de Conchyliologie, séries* 3 36: 1-9
- Gabalda Casado N., Garcia Jacas N. (1988). Aportación a la flora vascular de Sao Tomé. *Collectanea Botanica (Barcelona)* 17(2): 259-271
- Gadea E. (1960a). Resultados de la expedición Peris-Álvarez a la isla de Annobon (Golfo de Guinea). III. Nematodos libres terrestres. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada* 32: 205-218
- Gadea E. (1960b). Nota sobre algunos nematodos muscícolas de los territorios del Golfo de Guinea. *Miscelanea Zoologica* 1(3): 1-8
- Galhano C. I. C. (2006). Efeitos de plantas aráceas (*Colocasia esculenta* e *Xanthosoma sagittifolium*) sobre nemátodos-das-galhas-radicares (*Meloidogyne javanica* e *M. megadora*). Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, Portugal
- Gandara A. F. (1956). Subsídio para o estudo dos "Culicidae" (Diptera) de S. Tomé e Príncipe. *Anais do Instituto de Higiene e Medicina Tropical* 31: 419-428
- Gascoigne A. (1993). A bibliography of the fauna of the islands of São Tomé e Príncipe and the island of Annobon (Gulf of Guinea). *Arquipélago – Life and Marine Sciences* 11A: 91-105
- Gascoigne A. (1994a). The dispersal of terrestrial gastropod species in the Gulf of Guinea. *Journal of Conchology* 35: 1-7
- Gascoigne A. (1994b). Land snails of the Gulf of Guinea islands. *Tentade* 3: 4-5
- Gascoigne A. (1994c). The biogeography of land snails in the islands of the Gulf of Guinea. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 794-807
- Gascoigne A. (1995a). A Lista Vermelha de animais ameaçados de São Tomé e Príncipe. ECOFAC Composante de São Tomé e Príncipe, São Tomé, 15 pp.
- Gascoigne A. (1995b). Ils en bavent – Les escargots des îles du Golfe de Guinée. *Canopée – Bulletin trimestriel sur l'Environnement en Afrique Centrale* 5: 7-8
- Gascoigne A. (1996). Additions to a bibliography of the fauna of São Tomé e Príncipe and the island of Annobon, Gulf of Guinea. Addendum. *Arquipélago – Life and Marine Sciences* 14A: 95-103
- Germain L. (1912a). Descriptions de mollusques nouveaux de l'île du Prince (Golfe de Guinée) et de l'Afrique occidentale. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle Paris* 18: 318-324
- Germain L. (1912b). Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. L. Fea pendant son voyage à la Guinée portugaise et à l'île du Prince. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie* 3 5(45): 335-399
- Germain L. (1915). Mollusques nouveaux des îles du Golfe de Guinée. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 21(7): 283-290
- Germain L. (1916). Étude sur les mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par L. Fea pendant son voyage en Afrique Occidentale et aux îles du Golfe de Guinée. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Dorio, Serie* 3 7(47): 150-337
- Germain L. (1908). Mollusques terrestres recueillis par M. Ch. Gravier a l'île San Thomé (1906). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 14: 55-62
- Gibbs R. H. Jr, Staiger J. C. (1970). The R/V Pillsbury deep sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 20. Eastern tropical atlantic flyingfishes of the genus *Cypselurus* (Exocoetidae). In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 432-466
- Girard A. A. (1893a). Révision de la faune malacologique des Iles St. Thomé et du Prince. I. – Mollusques terrestres et fluviatiles. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3(9): 28-42

- Girard A. A. (1893b). Révision de la faune malacologique des Iles St. Thomé et du Prince. I. – Mollusques terrestres et fluviatiles (suite). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3(10): 95-114
- Girard A. A. (1894). Mollusques terrestres et fluviatiles d l'île d'Anno Bom (Golfe de Guiné). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 3(11): 198-208
- Girard A. A. (1895). Sur le "Thyrophorella thomensis", Greeff – Gastéropode terrestre muni d'un faux opercule à charnière. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.^a série 4(13): 28-32
- Gofas S., Fernandes F. (1991). The marginellids of São Tomé, West Africa. *Journal of Conchology* 33(1): 1-30
- Gouveia, A. C. (2014). Do nome à imagem: percursos de uma planta tropical de São Tomé numa fotografia do final do século XIX. In: Vicente F. L. (ed.) *O império da visão: fotografia no contexto colonial português (1860-1960)*. Edições 70, Lisboa, pp. 183-194
- Grácio A. J. S. (1988). Blackflies (Diptera: Simuliidae) from São Tomé e Príncipe. 1. São Tomé island. *Primeiras Jornadas Internacionais de Medicina Tropical (Abstracts)*, pp. 88
- Grácio A. J. S. (1999). Blackflies (Diptera: Simuliidae) from São Tomé e Príncipe 1. São Tomé island. *Acta Parasitológica Portuguesa* 2: 3-11
- Graff D. (1996). Sea Turtle Nesting and Utilization Survey in São Tomé. *Marine Turtle Newsletter* 75: 8-12
- Gravier C. J. (1906). Sur les formations coralliennes de l'île San Thomé (golfe de Guinée). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 12(7): 543-547
- Gravier C. J. (1907a). Rapport sur une mission scientifique à l'île de St. Thomé, Golfe de Guinée. *Nouvelles Archives des Missions Scientifiques* 15(2): 61-70
- Gravier C. J. (1907b). Observations biologiques sur la larve d'un papillon (*Zeurzera* sp.?) qui attaque les cacaoyers à S. Thomé. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 13(2): 139-141
- Gravier C. J. (1909). Sur l'habitat et le polymorphisme du *Siderastrea radians*. *Bulletin du Muséum Nationale d'Histoire Naturelle* 15: 365-368
- Gravier C. J. (1910). Madreporaires des îles San Thome et du Prince (Golfe de Guinée). *Annales de l'Institut Océanographique* 1(2): 1-27
- Greeff R. (1882a). Über einen neuen Süßwasserfisch der Insel S. Thomé. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1882: 37-40
- Greeff R. (1882b). Echinodermen, beobachtet auf einer Reise nach der Guinea-Inseln São Thomé. *Zoologischer Anzeiger* 5(105): 114-120
- Greeff R. (1882c). Über die Landschneckenfauna der Inseln São Thomé. *Zoologischer Anzeiger* 5(122): 516-521
- Greeff R. (1882d). Die Land-und Süßwasserkrebse der Inseln S.Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1882: 25-37
- Greeff R. (1884). Ueber die Fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1884(2): 41-80
- Greeff R. (1886). Ueber Westafrikanische Stylasteriden. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1886: 11-21
- Griffini A. (1905). Ortoteri raccolti da Leonardo Fea nell'Africa Occidentale. I. Hetrodidi, Conocefalidi, Mecnemidi, Pseudofilidi, Mecopodidi e Fanerotteridi. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova*, Serie 3 2(42): 358-397
- Guimarães A. R. P. (1882). Lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e possessões Portuguezas d'Africa que existem no Museu de Lisboa (Suplemento). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 9(32): 30-39
- Guimarães A. R. P. (1884). Lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e possessões Portuguezas d'Africa que existem no Museu de Lisboa (Segundo Suplemento). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 10(37): 11-28
- Günther R., Feiler A. (1985). Die Vögel der Insel Sao Thomé. *Mitteilungen aus dem zoologischen Museum Berlin, Supplement Annalen für Ornithologie* 61(9): 3-28
- Haft J. (1992). Bemerkungen zu den Blindwühlen der Gattung *Schistometopum* von São Tomé (Gymnophona, Caeciliidae). *Bonner Zoologische Beiträge* 43(3): 477-479

- Haft J. (1993a). Ein Beitrag zur Biologie der Echsen der Insel São Tomé (Golf von Guinea), mit näherer Betrachtung zur Systematik von *Leptodiaphos africana* (Gray) (Reptilia: Sauria: Geckonidae et Scincidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 59-70
- Haft J. (1993b). Bemerkungen zu Vorkommen und Fortpflanzung der grossen São Tomé Volgelspinne *Hysteroocrates scepticus* Pocock (Arachnidae: Araneae: Theraphosidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 111-112
- Haft J., Franzen M. (1996). Freilandbeobachtungen, Verhalten und Nachzucht der São Tome-Blindwühle *Schistometopum thomense* (Bocage, 1873). *Herpetofauna* 18(105): 5-11
- Harrison M. J. S. (1990). A recent survey of the birds of Pagalu (Annobon). *Malimbus* 11(2): 135-142
- Harrison M. J. S., Steele P. (1989). ICBP/EEC Forest Conservation Mission to São Tomé & Príncipe January-March 1989: Report on the Conservation Education and Training. International Council for Bird Preservation, 13 pp.
- Heim de Balsac H., Hutterer R. (1982). Les Soricidae (Mammifères Insectivores) des îles du Golfe du Guinée: faits nouveaux et problèmes biogéographiques. *Bonner Zoologische Beiträge* 33(2-4): 133-150
- Henriques J. A. (1876). A cultura das plantas que dão quina nas possessões Portuguezas. *O Instituto* 22(10): 184-190
- Henriques J. A. (1878). A cultura das quinas na Africa Portugueza. *Jornal de Horticultura Practica* 9(3): 45-47
- Henriques J. A. (1880a). *Instruções practicas para a cultura das plantas que dão a quina*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 53 pp.
- Henriques J. A. (1880b). A sementeira da Cinchona. *Jornal de Horticultura Practica* 11(6): 134-137
- Henriques J. A. (1882). A propósito da cultura das plantas que dão a quina. *Jornal de Horticultura Practica* 13(2): 26-27
- Henriques J. A. (1884). *Instruções practicas para culturas coloniaes*. Imprensa da Universidade de Coimbra, Coimbra, 124 pp.
- Henriques J. A. (1884a). Contribuição para o estudo da flora d'algumas possessões Portuguezas. I. Plantas colhidas por F. Newton na Africa occidental. *Boletim da Sociedade Broteriana* 3: 129-140
- Henriques J. A. (1886). Contribuições para o estudo da flora d'Africa. Flora de S. Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 4: 129-221
- Henriques J. A. (1887a). Contribuições para o estudo da flora d'Africa. Catalogo da flora da ilha de S. Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 5: 196-222 + 4 ilustrações
- Henriques J. A. (1887b). Contribuições para o estudo da flora da costa occidental d'Africa. *Boletim da Sociedade Broteriana* 5: 223-232 + 3 ilustrações
- Henriques J. A. (1889a). Contribuições para o conhecimento da flora d'Africa. *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 223
- Henriques J. A. (1889b). Catalogo das plantas da Africa Portugueza colhidas por M. R. Carvalho (Zambezia); J. Cardoso (C. Verde); F. Newton (Ajuda e Angola); F. Quintas (Príncipe); J. Anchieta (Quindumbo); D. Maria J. Chaves (Congo); padre J. M. Antunes (Huila). *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 224-240
- Henriques J. A. (1891). Catalogo de plantas da Africa Portugueza colhidas por Cappello e Ivens (Angola); F. Quintas (Ilha do Príncipe e S. Thomé). *Boletim da Sociedade Broteriana* 9: 135-143
- Henriques J. A. (1892). Contribuição para o estudo da flora d'Africa. Catalogo da flora da Ilha de S. Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 10: 9-165
- Henriques J. A. (1895). Explorações botânicas nas possessões portuguezas. *Boletim da Sociedade Broteriana* 3: 232-236
- Henriques J. A. (1898). Agricultura Colonial. *Revista Portuguesa Colonial e Marítima* 15(88): 151-156
- Henriques J. A. (1900). Contribuição para a flora africana. *Boletim da Sociedade Broteriana* 17: 42-88
- Henriques J. A. (1917). A ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197

- Henriques J. A. (1922). Fungos da África ocidental (Nota introdutória ao artigo "Mycetes aliquod ex Insula St. Thome a P. A. Seabra lecti a Cl. P. A. Saccardo (I-II), et ex Angola a Cl. Ab. Bresadola (12-13) et C. G. Lloyd (24-26) determinati"). *Boletim da Sociedade Broteriana* 1: 138
- Hepper N. (1992). Scrophulariaceae Solanaceaeque Guineae Aequatorialis nonnullae. *Fontqueria* 33: 29-32
- Herbulot C. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. *Entomologie VIII. Lepidoptera Geometridae. Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(3-4): 100-109
- Herbulot C. (1991a). Lépidopetères Géométrides récoltés dans l'île de Principe par le Dr. J. G. Canu. *Nouvelele Revue Entomologique* 8(2): 203-209
- Herbulot C. (1991b). Un nouveau *Racotis* africain (Lepidoptera Geometridae). *Bulletin de la Société Entomologique de Mulhouse* 1: 16
- Heynemann F. D. (1868). Die Nacktschnecken von der Prinzeninsel. *Malakozoologische Blätter* 15: 32-39
- Hincks W. D. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. *Entomologie X. Dermaptères. Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(7-8): 185-186
- Hoffman A. (1959). Description de deux *Anthrribides* nouveaux nuisibles au Caféier. *Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée* 6(7): 340-343
- Holthuis L. B. (1966). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 11. The freshwater shrimps of the island of Annobón, West Africa. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 1)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 224-239
- Holthuis L. B., Manning R. B. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 12. The Porcellanidae, Hippidae, and Albuneidae (Crustacea, Decapoda). In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 281-284
- Honey M. R., Wojtusiak J. (1994). A new species of *Apospasta* sensu latu from São Tomé (Lepidoptera: Noctuidae: Hadeninae). *Tropical Lepidoptera* 5(2): 105-107
- Hooker J. D. (1863). Enumeration of the mountain flowering plants and ferns collected by M. Gustav Mann, Government Botanist, during his various ascents of the Camaroons Mountains, of Clarence Peak, Fernando Po, and of the Peak of San Thomé. In: Burton R. F. (ed.) *Abeokuta and the Camaroons Mountains, An Exploration, Volume 2*. Tinsley Brothers, London, pp. 270-277
- Hooker J. D. (1864). On the plants of the temperate regions of the Cameroons Mountains and Islands in the Bight of Benin; collected by Mr. Gustav Mann, Government Botanist. *Journal of the Proceedings of the Linnean Society, Botany* 7: 171-240
- Hoyle W. E. (1887). List of shells collected by John Rattray on the West Coast of Africa and the adjacent islands. *Proceedings of the Royal Physical Society of Edinburgh* 9: 337-341
- ICZN (1999). *International Code of Zoological Nomenclature*. Fourth edition. International Trust for Zoological Nomenclature, London, xxix + pp. 306
- Ilharco F. A., Van Harten A. (1975). Nota acerca de alguns afídeos da ilha de S. Tomé (Homoptera, Aphidoidea). *Agronomia Lusitania* 36(3): 325-327
- Iwamoto T. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 19. Macrourid fishes of the Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 302-315
- Jardin, E. (1850/51). Herborisations sur la cote occidentale d'Afrique pendant, les années 1845-46-47-48. Publisher unknown, Paris, 19 pp. [Reprinted from *Nouvelles Annales de la marine et des colonies* July 1850 and May 1851]
- Joffroy G. (2001). *Sabicea thomensis*, une Rubiaceae nouvelle de la République démocratique de São Tomé et Príncipe. *Acta Botanica Gallica* 148: 103-107
- Joicey J. J., Talbot G. (1926). New forms of Lepidoptera from the island of São Tomé, West Africa. *The Entomologist* 59: 220-226
- Joicey J. J., Talbot G. (1927). Four new butterflies from the island of Príncipe. *The Entomologist* 60: 12-14

- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Burlinson J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN/IUCN), 78 pp.
- Jones P. J., Tye A. (1987). The status of the endemic avifauna of São Tomé and Príncipe. ICBP Study Report. ICBP, Cambridge (Reino Unido)
- Jones P. J., Tye A. (1988). A survey of the avifauna of São Tomé e Príncipe. International Council for Bird Preservation (ICBP) Study Report No. 24. ICBP, Cambridge (Reino Unido), 64 pp.
- Juste J. B., Fa J. E. (1994). Biodiversity conservation in the Gulf of Guinea: taking stock and preparing action. *Biodiversity and Conservation* 3: 759-771
- Juste J. B., Ibañez C. (1993a). Geographical variation and taxonomy of *Rousettus aegyptiacus* (Mammalia: Megachiroptera) in the islands of the Gulf of Guinea. *Zoological Journal of the Linnean Society* 107: 117-129
- Juste J. B., Ibañez C. (1993b). An asymmetric dental formula in a mammal, the São Tomé Island fruit bat *Myonycteris brachycephala* (Mammalia: Megachiroptera). *Canadian Journal of Zoology* 71(1): 221-224
- Juste J. B., Ibañez C. (1993c). A new *Tadarida* of the subgenus *Chaerephon* (Chiroptera: Molossidae) from São Tomé island, Gulf of Guinea (West Africa). *Journal of Mammalogy* 74(4): 901-907
- Juste J. B., Ibañez C. (1994). Bats of the Gulf of Guinea islands: faunal composition and origins. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 837-850
- Kerremans C. H. (1905). Buprestides recueillis par Mr. L. Fea dans l'Afrique Occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 42: 406-411
- Keulemans J. G. (1866). Opmerkingen over de vogels van de Kaap-verdische eilanden en van Prins-eiland (Ilha do Principe) in de Bogt van Guinea gelegen. *Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde* 1866: 363-401
- Klopper R. R., Figueiredo E. (2013). Diversity of ferns and lycophytes in São Tomé and Príncipe: an updated checklist. *Scripta Botanica Belgica* 50: 287-293
- Koch W. V. (1886). Über die von Herrn Prof. Dr. Greeff in Golf von Guinea gesammelten Anthozoen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doctorwürde bei der philosophischen Fakultät der Rhein. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, Bonn, i-iv + 1-36 pp., ilustrações 1-5
- Kock D. (1993). Die Fledermaus-Fliegen der Insel São Tomé (Golf von Guinea): Taxonomie, Wirtsbindung und Zoogeographie (Insecta: Diptera: Nycteribiidae et Streblidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 89-97
- Kosuge S., Fernandes F. (1989). Descriptions of two new species of the genera *Ocinebrina* and *Coralliophila* from São Tomé Island, west Africa with some discussion on *Purpura giton* (Gastropoda: Muricidae and Coralliophilidae). *Bulletin of the Institute of Malacology* 2(8): 132-136
- Kraus O. (1960). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Araneae von der Insel São Thomé, West Afrika (Arach.) *Revue Française d'Entomologie* 27: 92-100
- Krauss H. A. (1890). Beitrag zur Kenntniss westafrikanischer Orthopteren. 2. Orthopteren der Guinea-Inseln São Thomé und Rolas gesammelt von Richard Greeff. *Zoologische Jahrbücher* 5: 647-668
- Kumar R. (1975). A review of the cockroaches of West Africa and the Congo Basin (Dictyoptera: Blattaria). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 37(1): 27-121
- La Croix I. F., Brune A. (1997). Orchids of São Tomé and Príncipe. In: Pereira C. E. B. (ed.) *Proceedings of the 15th World Orchid Conference*, Rio de Janeiro, 1996, pp. 302-307
- Lamy E. (1907). Liste des coquilles maritimes recueillies par Mr. Ch. Gravier a l'île de S. Thomé. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 13: 145-154
- Leeuwenberg A. J. M. (1992). Apocynaceae Guineae Aequatorialis nonnullae. *Fontqueria* 40: 1-18
- Lesne P. (1905). Viaggio di Leonardo Fea nell'Africa Occidentale. Bostrychidae. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie 3* 42: 412-417
- Levi C. (1959). Campagne 1956 dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon. 5. Spongiaires. *Annales de l'Institut Océanographique* 37(4): 115-141

- Lewis G. F. L. S. (1905). Viaggio di Leonardo Fea nell'Africa Occidentale. Histeridae. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 42: 398-405
- Liberato M. C. (1972). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Papilionaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Lisboa, 90 pp.
- Liberato M. C. (1973). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Mimosaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Lisboa, 29 pp.
- Liberato M. C. (1976). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Caesalpiniaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa, 31 pp.
- Liberato M. C. (1980a). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Connaraceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 15 pp.
- Liberato M. C. (1980b). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Rosaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 15 pp.
- Liberato M. C. (1982). *Flora de S. Tomé e Príncipe – Dichapetalaceae*. Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Junta de Investigações Científicas do Ultramar, 9 pp.
- Liberato M. C. (1994). Explorações botânicas nos países africanos de língua oficial portuguesa. *Garcia de Orta, Série de Botânica* 12(1-2): 15-38
- Liberato M. C., Espírito Santo J. (1972-1982). *Flora de S. Tomé e Príncipe*. Ministério do Ultramar, Jardim e Museu Agrícola do Ultramar, Lisboa
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Linnaeus C. (1753). *Species Plantarum: exhibentes plantas rite cognitae, ad genera relatas, cum differentiis specificis, nominibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas*. Laurentius Salvius, Stockholm
- Linnaeus C. (1758). *Systema Naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Laurentius Salvius, Stockholm
- Llorente V. (1968). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón: Mantodea, Tettigonoidea y Acridoidea I. (Orthoptera). *Eos: Revista Española de Entomología* 43(3-4): 591-622
- Longfield C. (1936). Studies on African Odonata, with synonymy, and descriptions of new species and subspecies. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 85(20): 467-498
- Lopes F. J., Crawford-Cabral J. (1992). Catálogo dos Chiroptera em coleção no Centro de Zoologia. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 17(1-2): 1-20
- Loumont C. (1992). Les amphibiens de São Tomé et Príncipe: révisions systématiques, cris nuptiaux et caryotypes. *Alytes* 10: 37-62
- Lozano Cabo F. (1961). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón, 1959. 3. Nota sobre algunos peces marinos proceden de la Isla de Annobón. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biológica* 59: 137-152
- Madureira M. C. (2006). Etnofarmacologia e estudo de espécies com actividade biológica da flora de S. Tomé e Príncipe. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, Portugal
- Madureira M. C. (2012). Plantas medicinais e medicina tradicional de S. Tomé e Príncipe. *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) – Centro de Estudos Africanos e Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), Lisboa, pp. 433-453
- Madureira M. C., Paiva J. A., Fernandes A. F. et al. (2008). *Estudo etnofarmacológico de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe*. Ministério da Saúde STP e Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- Maldwyn Davis W. (1935). X. – The Percy Sladen and Godman Trusts Expedition to the Islands of the Gulf of Guinea, October 1932-March 1933. – IV. Collembola. *Annals and Magazine of Natural History*, 15(85): 146-150
- Manaças S. (1958). Anfíbios e Répteis das ilhas de São Tomé e do Príncipe e do Ilhéu das Rolas. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, Vol. IV. Junta Investigações do Ultramar, Lisboa*, pp. 179-192

- Manaças S. (1973). Alguns dos anfíbios e répteis da província de S. Tomé e Príncipe. In: Anónimos (eds.), *Livro de homenagem ao Prof. Fernando Frade*. Junta de Investigação do Ultramar, Lisboa, pp. 219-230
- Mangin, M. (1959). Résultats scientifiques des campagnes de la “Calypso”. XVII. Campagne de la “Calypso” dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon (1956). IV. Foraminifères. *Annales de l’Institut Océanographique* 37(4): 91-114
- Manning R. B. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 13. The Stomatopod Crustacea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 256-275
- Manning R. B. (1973). Campagne de la “Calypso” dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon (1956), et campagne aux îles du Cap Vert (1959). 21. Stomatopod Crustacea. *Annales de l’Institut Océanographique* 49(10): 1-22
- Marcus E., Marcus E. (1966). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 9. Opisthobranchs from tropical West Africa. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 1)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 152-208
- Mariano D. B. (1966). Potencial bananícola da ilha de S. Tomé. *Garcia de Orta* 14(4): 579-588
- Marlier G. (1959). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie XII. Trichoptères de São Tomé. *Revue Française d’Entomologie* 26: 108-120
- Marques E. (1956). Copépodes marinhos da ilha de São Tomé. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.ª sessão, São Tomé, Comunicações* 4: 193-203
- Marques E. (1960). Diagnose de *Lernanthropus delamarei* n.sp., copépode parasita do peixe *Seriola lalandi* Val. *Garcia de Orta* 8(1): 39-46
- Marques E. (1965). Copépodes parasitas de peixes marinhos de S. Tomé. *Garcia de Orta* 13(2): 185-192
- Marques E. (1975). Copépodes marinhos das águas de S. Tomé e Príncipe. In: Anónimos (eds.), *Livro da homenagem do Prof. Fernando Frade*, Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa
- Marques M. P., Ceriaco L. M. P., Blackburn D. C., Bauer A. M. (2018). Diversity and distribution of the amphibians and terrestrial reptiles of Angola – Atlas of historical and bibliographic records (1840-2017). *Proceedings of the California Academy of Sciences Series 4* 65(supplement 2): 1-501
- Martin R. (1908). Voyage de Leonardo Fea dans l’Afrique Occidentale. Odonates. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Dorio* 3(43): 649-667
- Martins A. P. R. (2002). Etnofarmacologia e óleos essenciais de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, Portugal
- Mateus A., Mateus E. (1986). Campagne de la “Calypso” dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon (1956). Amphipodes recoltés à bord de la “Calypso”. *Anais da Faculdade de Ciências do Porto* 66(1): 125-223
- Melo M. (2012). A biodiversidade de São Tomé e Príncipe ficou mais pobre. Disponível via Têla Non. <https://www.telanon.info/sociedade/2012/05/04/10321/a-biodiversidade-de-sao-tome-e-principe-ficou-mais-pobre/>. Acedido em 12/10/2021
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- Mendes L. F. (1988a). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. Tisanuros de São Tomé. 1. *Luratea aequatorialis* gen, n, sp. N. (Zygentoma, Ateluridae) da região de Lagoa Amélia. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série, Volume Especial*: 25-36
- Mendes L. F. (1988b). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. Tisanuros de São Tomé. 2. *Santhomesiella thomensis* gen, n, sp. N. (Zygentoma, Ateluridae) da região de Lagoa Amélia. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série Volume Especial*: 37-48
- Mendes L. F. (1988c). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. Tisanuros de São Tomé. 3. Novos dados sobre os Ateluridae e Nicolettidae de São Tomé. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série Volume Especial*: 49-68

- Mendes L. F., Rocha Pité M. T., Capela R. A., Serrano A. R. M., Soares A. A. (1988). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. A missão zoológica do Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Museu Nacional de História Natural (Museu Bocage) à República Democrática de São Tomé e Príncipe (13/6-7-7-84). Nota preliminar. *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série* Volume Especial: 1-16
- Mey E. (1993). *Cuculoeus africanus* n. sp. – ein neur ischnozerer kuckucksfederling von der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Insecta: Phthiraptera). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 103-110
- Meyrick E. (1934). XL-The Percy Sladen and Godman trusts expedition to the Islands in the Gulf of Guinea, October 1932-March 1933. – III. Micro-Lepidoptera. *Annals and Magazine of Natural History* 14(82): 401-411
- Mildbraed J. (1922). *Wissenschaftliche ergebnisse der zweiten Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1910-1911 unter führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Band II – Botanik*. Herausgegeben von Prof. Dr. J. Mildbraed. Verlag von Klinkhardt & Biermann, Leipzig, 202 pp.
- Moller A. F. (1894). Esponjas de S. Thomé. *Annaes das Sciencias Naturaes* 1: 202-203
- Moller A. F. (1899). Bemerkungen über Nutzpflanzen der Capverdischen Inseln und Principe. *Tropenpflanzer* 3: 603-604
- Monod T. (1957). Sur un *Anthodeista* nouveau de São Tomé et de Principe. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire, sér. A* 19(2): 347-354
- Monod T. (1960). Notes botaniques sur les îles de São Tomé. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire, sér. A* 22(1): 19-83
- Monod T. (1975). Sur un *Gecarcinus* (Decapoda: Brachyura) de São Tomé. *Bulletin de l'Institut Français de l'Afrique Noire* 37(1): 15-26
- Morales R. (1992). Lamiaceae Guineae Aequatorialis nonnullae. *Fontqueria* 36: 287-291
- Morelet A. (1848). Testacea quædam Africæ occidentalis terrestria et fluviatilia. *Revue Zoologique, par La Société Cuvierienne* 11: 351-355
- Morelet A. (1858). Séries conchyliologiques comprenant l'énumération de mollusques terrestres et fluviatiles recueillis pendant le cours de différents voyages, ainsi que la description de plusieurs espèces nouvelles. *Klincksieck Paris* 1: 1-34
- Morelet A. (1860). Descriptions de nouvelles espèces de l'Afrique occidentale, rapportées par M. le capitaine Vignon. *Journal de Conchyliologie* 8(2): 189-191
- Morelet A. (1868). *Voyage du Dr. F. Welwitsch, exécuté par ordre du gouvernement portugais dans les royaumes d'Angola et de Benguela (Afrique équinoxiale)*. – Mollusques terrestres et fluviatiles. J-B. Bailliére et fils, Paris
- Morelet A. (1873). Novitates conchyliologicae in itinere per Africam aequinoctialiem a Cl. Marche et de Compiègne collectae. *Journal de Conchyliologie* 21(4): 329-332
- Mourão M. C. (1964). Relatório da missão de estudo e combate de endemias de S. Tomé e Príncipe. *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 21: 501-539
- Müller O. F. (1774). *Vermivm terrestrium et fluviatilium, seu animalium, infusoriorum, helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succincta historia. Volumen alterum*. Heineck & Faber, Havniæ & Lipsiæ xxxvi: 214+10
- Nadler T. (1993). Beiträge zur avifauna der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Aves). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 37-58
- Nadler T., Feiler A. (1993). Allgemeiner bericht über eine studienreise nach der Insel São Tomé (Golf von Guinea). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 1-4
- Naurois R. (1972a). Avifaune terrestre et de rivages. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 6(23): 29-42
- Naurois R. (1972b). Noms portugais et noms indigènes des oiseaux de São Tomé and Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 6(23): 43-46
- Naurois R. (1973a). L'avifaune marine des îles de São Tomé et de Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 7(27): 33-43

- Naurois R. (1973b). Les ibis des îles de S. Tomé et du Prince: leur place dans le groupe des *Bostrychia* (=Lampribis). *Arquivos do Museu Bocage* 2.ª série 4(5): 157-173
- Naurois R. (1975a). Les Carduelinae des îles de S. Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée). *Ardeola* 21: 903-931
- Naurois R. (1975b). Le "Scops" de l'île de São Tomé *Otus hartlaubi* (Giebel). *Bonner Zoologische Beiträge* 26: 319-355
- Naurois R. (1979). The Emerald Cuckoo of São Tomé and Príncipe Islands (Gulf of Guinea). *Ostrich* 50: 88-93
- Naurois R. (1980). Le statut de *Halcyon malimbias dryas* Hartlaub (Île du Prince, Golfe de Guinée). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 42A: 608-618
- Naurois R. (1981). Les Phasianidae de l'île de São Tomé. *Cyanoptica* 2: 1-8
- Naurois R. (1982). Une énigme ornithologique: *Amaurocichla bocagii* Sharpe 1892 (Île de São Tomé, Golfe de Guinée). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 44A: 13-25
- Naurois R. (1983a). Les oiseaux reproducteurs des îles de São Tomé et Príncipe: liste systématique commentée et indications zoogéographiques. *Bonner Zoologische Beiträge* 34(1-3): 129-148
- Naurois R. (1983b). Falconidae. Psittacidae et Strigiformes des îles de São Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée). *Bonner Zoologische Beiträge* 34(4): 429-451
- Naurois R. (1984a). La mouche endémique de l'île de São Tomé *Terpsiphone atrochalybeia* (Thomson 1842). *Alauda* 52: 191-206
- Naurois R. (1984b). Le loriot endémique de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée) *Oriolus crassirostris* (Hartlaub). *Cyanoptica* 3: 121-134
- Naurois R. (1984c). *Prinia mollerii* Bocage, 1887, endémique de l'île de São Tomé. *Rivista Italiana dell'Ornitologia* 54: 191-206
- Naurois R. (1984d). Les *Turdus* des îles de São Tomé et Príncipe: *T. o. olivaceofuscus* et *T. olivaceofuscus xanthorhynchus* Salvadori (Aves, Turdinae). *Revue de Zoologie Africaine* 98: 403-423
- Naurois R. (1985a). *Chaetura (Rhaphidura) thomensis* Hartert, 1900 – endémique des îles de São Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée). *Alauda* 53(3): 209-222
- Naurois R. (1985b). Une énigme ornithologique: *Amaurocichla bocagii* Sharpe 1892. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire* 44: 200-212
- Naurois R. (1987a). Les Rallidae des îles de São Tomé et du Prince (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4(1): 5-26
- Naurois R. (1987b). Notes on the *Dicrurus m. modestus* (Hartlaub) and remarks on the *Modestus* and *Adsimilus* group of drongos. *Bonner Zoologische Beiträge* 38(2): 87-93
- Naurois R. (1987c). Phalacrocoracidae et Ardeidae dans les îles de São Tomé et du Prince (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4(1): 27-54
- Naurois R. (1988a). Les Columbidae des îles de S. Tomé et Príncipe (Ire partie). *Cyanoptica* 4(2): 217-242
- Naurois R. (1988b). Note sur la Pie-Grièche *Lanius newtoni* (Bocage 1891) endémique de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4: 252-259
- Naurois R. (1994). Les oiseaux des îles du Golfe de Guinée (São Tomé, Prince et Annobon)/As aves das ilhas do Golfo da Guiné (São Tomé, Príncipe e Ano Bom). *Instituto de Investigação Científica Tropical*, Lisboa, xxiv + 208 pp. + 24 ilustrações
- Naurois R., Antunes L. J. C. (1973). Repartição geográfica das espécies ornitológicas endêmicas de São Tomé e Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé* 7(27): 17-31
- Naurois R., Wolters H. E. (1975). The affinities of the São Tomé Weaver *Textor grandis* (Gray, 1844). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 95: 122-126
- Nill T. (1993). Die Schlangen der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Reptilia: Serpentes). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 71-73
- Nobre A. (1886a). Notícia sobre as conchas terrestres e fluviais recolhidas por F. Newton nas possessões portuguesas da África Ocidental. *O Instituto* 33(7): 399-403
- Nobre A. (1886b). Exploração científica da ilha de S. Tomé. Conchas terrestres e marinhas recolhidas pelo Sr. Adolpho Moller na ilha de S. Tomé em 1885. *Boletim da Sociedade de Geographia* 4: 213-227

- Nobre A. (1887). Remarques sur la faune malacologique de marine des possessions portugaises de l'Afrique Occidentale. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(46): 107-120
- Nobre A. (1889). Recherches histológicas sur le *Podocarpus mannii*. *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 115-126
- Nobre A. (1891). Contribuições para a fauna malacológica da ilha de S. Tomé. *O Instituto* 38(10-12): 756-764, 830-836, 928-935
- Nobre A. (1894). Sur la faune malacologique de marine des possessions portugaises de l'Afrique Occidental. *O Instituto* 1: 91-94
- Nobre A. (1901). Contribuições para a fauna malacológica das possessões portuguesas da Africa Occidental. *Annaes de Sciencias Naturaes* 7: 1-108
- Nobre A. (1909). Materiaux pour l'étude de la faune malacologique des possessions portugaises de l'Afrique Occidental. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Sciencias Naturais* Suplemento 3(2): 1-108
- Nogueira A. F. (1885). A ilha de S. Tomé sob o ponto de vista da sua exploração agrícola. *Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, Série 5.ª* 7: 401
- Oldfield S., Lusty C., MacKinnon A. (1998). *The world list of threatened trees*. World Conservation Press, Cambridge
- Ortiz de Zárate A., Álvarez J. (1960). Resultados de la expedición Peris-Álvarez a la isla de Annobón (Guinea Española). 1. Los Gastropodas Terrestres. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biológica* 58: 87-103
- Osório B. (1887). Liste des crustacés des possessions portugaises d'Afrique occidentale dans les collections du Muséum d'Histoire de Lisbonne. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(44): 220-231
- Osório B. (1888). Liste des crustacés des possessions portugaises d'Afrique occidentale dans les collections du Muséum d'Histoire de Lisbonne. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(47): 186-191
- Osório B. (1889). Nouvelle contribution pour la connaissance de la faune carcinologique des îles Saint Thomé et du Prince. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª série 2(2): 129-139
- Osório B. (1890). Note sur quelques espèces de crustacés de l'île St. Thomé, îlot das Rolas et Angola. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 2(5): 45-49
- Osório B. (1891a). Estudos ictyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses da Africa, 3.ª nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e do ilhéu das Rolas. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 2(6): 97-139
- Osório B. (1891b). Note sur quelques espèces de crustacés de l'île St. Thomé, îlot das Rolas et Angola. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 2(6): 140-146
- Osório B. (1892a). Nova contribuição para a fauna carcinológica da ilha de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 2(7): 199-204
- Osório B. (1892b). Estudos ictyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses da Africa, 3.ª nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e do ilhéu das Rolas. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª série 2(7): 205-209
- Osório B. (1893). Estudos ictyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses da Africa. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 3(11): 136-140
- Osório B. (1895a). Peixes da Ilha d'Anno Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 3(12): 243-247
- Osório B. (1895b). Crustáceos da Ilha d'Anno Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 3(12): 248-250
- Osório B. (1895c). Crustáceos da Ilha do Príncipe. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 3(12): 251
- Osório B. (1895d). Peixes de Dahomey. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.ª Série 3(12): 252-253
- Osório B. (1895e). Les poissons d'eau douce des îles du Golfe de Guinée. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, 2.ª série 4(13): 185-207

- Paiva J. A. (1978/79). O género *Uvaria* L. em S. Tomé. *Garcia de Orta, Série de Botânica* 4(1): 7-8
- Panisi M., Lima R. F., Lima J. C. et al. (2025). Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 529-559
- Parmentier L., Geerinck D. (2003). Check list of the Melastomataceae of Equatorial Guinea. *Anales Jardín Botánico de Madrid* 60(2): 331-346
- Peet N. B., Atkinson P. W. (1994). The biodiversity and conservation of the birds of São Tomé and Príncipe. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 851-867
- Pérez-Íñigo C. (1969). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón: (13) Oribatid mites (1.ª serie). (Acari, Oribatei). *Eos: Revista Española de Entomología* 44(1-4): 405-423
- Pérez-Íñigo C. (1982). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón: (13) Oribatid mites (2.ª serie). *Eos: Revista Española de Entomología* 57(1-4): 201-212
- Pérez-Íñigo C. (1983). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón: (13) Oribatid mites (3.ª serie). *Eos: Revista Española de Entomología* 58(1-4): 223-236
- Pérez-Íñigo C. (1984). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón: (13) Oribatid mites (4.ª serie). *Eos: Revista Española de Entomología* 59(1-4): 193-205
- Peris S. J. (1991). Zur Kenntnis der Hausmause der Insel Annobon, Äquatorial-Guinea. *Bonner Zoologische Beiträge* 42(3-4): 271-273
- Peris S. V. (1961). La isla de Annobon. *Archivos del Instituto de Estudios Africanos* 57: 2-35
- Peris S. V. (1963). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón (Guinea Equatorial) 7. Muscidae. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biológica* 61: 101-121
- Peters W. C. H. (1868). Über eine neue Nagergattung, *Chiropodomys penicillatus*, sowie über einige neue oder weniger bekannte Amphibien und Fische. *Monatsberichte der Königlich Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin* 1868: 448-461
- Peters W. C. H. (1881). Eine neue Gattung von Geckonen, *Scalabotes thomensis*, welche Hr. Professor Dr. Greeff in Marburg auf der westafrikanischen Insel St. Thomé entdeckt hat, und über die Stellung von *Elaps sundevallii* Smith, eine von Wahlberg im Kafferlande gefundene Art von Schlangen. *Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 1880(10): 795-798
- Pinhão R. C., Mourão M. (1961). Contribuição para o estudo dos Culicidae (Diptera) da ilha do Príncipe. *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 18(1-2): 29-33
- Pinhey E. (1974). Odonata of the Northwest Cameroons and particularly of the islands stretching southwards from the Guinea Gulf. *Bonner Zoologische Beiträge* 52: 179-212
- Plana V., Gascoigne A., Forrest L. L., Harris D., Pennington R. T. (2004). Pleistocene and pre-Pleistocene *Begonia* speciation in Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 449-461
- Potier de la Varde R. (1959). Contribution à la flore bryologique des îles São Tomé et Príncipe. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire A* 21(4): 1205-1210
- Prista L. N., Alves A. C. (1958). Contribuição para o estudo químico do lenho de *Artocarpus integrifolia*. *Garcia de Orta* 6: 679-681
- Prista L. N., Alves A. C. (1959). Nota acerca dos taninos em *Psidium guyava* L. *Garcia de Orta* 7(1): 97-100
- Prista L. N., Alves A. C., Araújo M. F. (1960). Pesquisa de alantoína em algumas plantas de S. Tomé usadas no tratamento de feridas. *Garcia de Orta* 8(2): 327-331
- Prout L. B. (1927a). A list of Geometridae (Lep. Het.) known to occur in the island of São Tomé, with descriptions of some new species collected by Mr. T. A. Barns. *Transactions of the Entomological Society of London* 75: 187-200
- Prout L. B. (1927b). A list of Noctuidae with descriptions of new forms collected in the island of São Tomé by Mr. T. A. Barns. *Transactions of the Entomological Society of London* 75: 201-232
- Pyrz T. W. (1991). Account of two expeditions to São Tomé and Príncipe islands, January – March & July – September 1990 including a description of new subspecies of *Acraea pharsalus* Ward and *Bematistes alcinoe* Felder. *Lambillionea* 91(4): 362-374

- Pyrz T. W. (1992a). Provisional check-list of the butterflies of São Tomé and Príncipe islands. *Lambillionea* 92(1): 48-52
- Pyrz T. W. (1992a). Rain forests of São Tomé and Príncipe: butterflies and conservation. *Tropical Lepidoptera* 3(2): 95-100
- Quinta R. Q. (1967). *Relatório acerca da Reunião de Entomologistas realizada em São Tomé e Príncipe de 8 a 22 de Agosto de 1967*. Brigada de Fomento Agro-Pecuário, S. Tomé, 18 pp.
- Ramos H. C., Capela R. A. (1988). On the terrestrial and riverine fauna of the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. – II. Description of the fourth instar larva and pupa of *Uranotaenia (Pseudoficalbia) micromelas* Edwards, 1934 (Diptera, Culicidae). *Arquivos do Museu Bocage, Nova Série Volume Especial*: 17-24
- Ramos H. C., Ribeiro H., Pires C. A., Capela R. A. (1989). Os mosquitos (Diptera, Culicidae) da Ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 16(1-2): 163-170
- Ramos H. C., Capela R. A., Ribeiro H. (1994). Description of *Aedes (Aedimorphus) gandarai*, a new species from the island of São Tomé, with keys to all known species of the Tarsalis Group (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* 26: 97-104
- Rang S. (1831). Descriptions des coquilles terrestres recueillis pendant un voyage à la côte occidentale d'Afrique et au Brésil. *Annales Sciences Naturelles* 24: 1-63
- Reis Moura A. (1961). Contribuição para o conhecimento dos foraminíferos das praias levantadas de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 9(4): 751-758
- Ribeiro H. (1993). On the terrestrial and riverine fauna of the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. VII – Description of *Toxorhynchites capelai* sp. nov. (Diptera, Culicidae). *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 19: 135-138
- Ribeiro H., Ramos H. C., Capela R. A., Pires C. A. (1998). Os mosquitos (Diptera: Culicidae) da Ilha de São Tomé. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 22: 1-20
- Riley N. D. (1928). A list of the Hesperiidæ collected in the island of St. Thomé by T. A. Barns. *The Entomologist* 61: 54-65
- Robins C. R. (1966a). The R/V Pillsbury deep sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 6. *Microdesmus aethiopicus* at Fernando Poo. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in tropical oceanography 4 (Part 1)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 125-127
- Robins C. R. (1966b). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 7. Observations on the seabirds of Annobon and other parts of the Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 1)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 128-133
- Robins C. R. (1970). The R/V Pillsbury Deep Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 15. A new goby from Annobon Island, Gulf of Guinea. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 281-284
- Robins C. R., Nielsen J. G. (1970). The R/V Pillsbury deep sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 16. *Snyderidia bothrops*, a new tropical amphiatlantic species (Pisces, Carapidae). In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 2)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 285-293
- Rocha Pité M. T. (1993). A preliminar survey of Drosophilidae of São Tomé island. *Annales de la Société Entomologique de France* 29(3): 269-280
- Rodrigues F. M. C. (1971). O ôbô da ilha do Príncipe. *Boletim Informativo da Brigada de Fomento Agro-Pecuário* 20: 43-51
- Rodrigues F. M. C. (1974). S. Tomé e Príncipe sob o ponto de vista agrícola. *Estudos, Ensaios e Documentos / Junta de Investigações do Ultramar* 130: 1-180
- Rodrigues J. E. M. (1960). Revisão das Algas de S. Tomé e Príncipe do herbário do Instituto Botânico de Coimbra – I. Phaeophyta. *Garcia de Orta* 8(1): 583-595
- Rolan E. (1996). Marine molluscs of Principe. *Gulf of Guinea Conservation Newsletter* 6: 2-3

- Rolan E., Fernandes F. (1990). *Coralliophila adansoni* (Kosuge and Fernandes, 1989): new name for *Ocenebrina adansoni*. *Bolettino Malacologico* 26(5-9): 143-144
- Rolan E., Fernandes F. (1991). *Muricopsis* (Risomurex) (Gastropoda, Muricidae) de las islas de São Tomé y Príncipe (Golfo de Guinea, Africa Occidental). *Apex* 6(1): 11-20
- Rolan E., Fernandes F. (1992). Aportaciones al conocimiento de la familia Turridae Swainson, 1840 (Mollusca, Gastropoda) en las islas de São Tomé y Príncipe (Golfo de Guinea). *Nova Acta Cientifica Compostelana (Biologia)* 3: 135-143
- Rolan E., Fernandes F. (1995). Aprovechamiento del carbonato cálcico por una especie endémica de la isla de Príncipe. *Noticiario SEM* 23: 30-31
- Rolan E., Templado J. (1993). Una especie nueva del género *Topidorisioia* (Mollusca: Gastropoda: Barleeidae) para la costa oesteafricana. *Bolettino Malacologico* 29: 237-242
- Romariz C. (1952). Coleções botânicas do Instituto Botânico de Lisboa – Herbários do Ultramar português. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais* 4(1): 57-73
- Roseira L. L. (1984). *Plantas úteis da flora de S. Tomé e Príncipe*. Serviços Gráficos da Liga dos Combatentes, Lisboa
- Rosseel J. (1997). Tortues marines: Un programme de protection à São Tomé. *Canopée* 9: 4
- Roumeguère C. (1889). Fungi selecti exsiccate. Centurie LI. *Revue de Mycologique, Toulouse* 11(44): 193-201
- Rozeira A. (1958). Nomes populares de algumas plantas das ilhas de S. Tomé e do Príncipe – Origem e significado. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais* 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 3: 169-173
- Rubio F., Rolan E. (1990). Aportaciones a los conocimientos sobre micomoluscos de Africa occidental. 2. Archaeogastropoda de São Tomé y Príncipe. *Iberus* 9(1-2): 209-219
- Rullier F. (1965). Quelques Annelides Polychetes pelagiques d'Anno-Bon (golfe de Guinée). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 27(A): 866-875
- Saccardo P. A., Berlese A. N. (1889). Mycetes aliquot Guineensis a clar. Moller et F. Newton lecti in ins. S. Thomae et Principis. *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 110-114
- Salvadori T. (1903a). Contribuzioni alla ornitologia della isole del Golfo di Guinea. 1. Uccelli dell'isola del Principe. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* 2(53): 1-16
- Salvadori T. (1903b). Contribuzioni alla ornitologia della isole del Golfo di Guinea. 1. Uccelli dell'isola di San Thomé. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* 2(53): 17-45
- Salvadori T. (1903c). Contribuzioni alla ornitologia della isole del Golfo di Guinea. 1. Uccelli di Anno-Bom e di Fernando Po. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino* 3: 93-98
- Sampaio J. (1958). *Cianófitas de S. Tomé e Príncipe*. [Estudos, ensaios e documentos 47]. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 80 pp.
- Sampaio J. (1962). *Cianófitas de S. Tomé e Príncipe* (2.ª série). In: *Estudos científicos, oferecidos em homenagem ao Prof. doutor J. Carrington da Costa*, Junta de Investigações do Ultramar, pp. 243-259
- Sampaio J. (1963). *Cianófitas de S. Tomé e Príncipe* (3.ª série). [Estudos, ensaios e documentos 108]. Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 52 pp.
- Santos B. S., Ceríaco L. M. P. (2021). Francisco Newton's Zoological Expedition to Angola (1903-1906): Review of a forgotten expedition. *Bibliotheca Herpetologica* 15(5): 31-45
- Santos F. M. (1882). Les myriapodes d'Afrique dans le Muséum de Lisbonne. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 8(31): 177-196
- Sargent D. E. (1994). Recent ornithological observations from São Tomé and Príncipe islands. *Bulletin of the African Bird Club* 1: 96-102
- Sargent D. E., Gullick T., Turner D. A., Sinclair J. C. (1992). The rediscovery of the São Tomé Grosbeak *Neospiza concolor* in south-western São Tomé. *Bird Conservation International* 2(2): 157-159
- Sart A. C. (1962). Resultados de la expedición Peris-Álvarez a la isla de Annobón (Golfo de Guinea). 11. Odonata. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural* 60: 35-54
- Schaaf C. D. (1994). The role of zoological parks in biodiversity conservation in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 962-968

- Schätti B., Loumont C. (1992). Ein Beitrag zur herpetofauna Herpetofauna von São Tomé (Golf von Guinea). (Amphibia et Reptilia). *Zoologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 47: 22-36
- Schmidt A. T. (1967a). Entomological Note I – a fruit fly attacking coffee cherries in São Tomé. *Garcia de Orta* 15(3): 329-331
- Schmidt A. T. (1967b). O gorgulho da bananeira em São Tomé. *Garcia de Orta* 15(3): 343-350
- Schniebs K. (1993). Einige meeresgastropoden von der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Gastropoda: Prosobranchia, Heterobranchia et Opisthobranchia). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 119-126
- Schutz P. (1993). Vorläufige artenliste der schwärmer der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Insecta: Lepidoptera: Sphingidae). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 99-102
- Scott T. (1893). I. Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea, collected by John Rattray, B.Sc. *Transactions of the Linnean Society of London, 2nd Series, Zoology* 6(1): 1-161
- Seabra A. F. (1922). Insectes de S. Tomé provenant de la mission d'étude du professeur Sousa da Camara en 1920. *Anais do Instituto de Agronomia, separata*
- Selga D. (1960). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a Annobón. II. Dos especies nuevas de Isotómidos (Collembola) de la isla de Annobón. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada* 31: 93-100
- Selga D. (1962). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón (Golfo de Guinea). V. Colembolos. *Publicaciones del Instituto de Biología aplicada* 33: 17-31
- Sequeira V. (1994). Medicinal plants and conservation in São Tomé. *Biodiversity & Conservation* 3: 910-926
- Sérgio C., Garcia C. (2011). Bryophyte Flora of São Tomé e Príncipe Archipelago (West Africa): Annotated Catalogue. *Cryptogamie Bryologie* 32(2): 145-196
- Serralheiro A. R. (1957). Novos elementos para o conhecimento da fauna fóssil do Miocénico da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 5: 287-296
- Serrano A. R. M. (1995). Coléoptères Caraboidea de l'Île de São Tomé (golfe de Guinée). Faunistique et description d'espèces nouvelles (Coleoptera, Carabidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N. S.)* 12(4): 281-296
- Sharpe E. M. (1893). Descriptions of new species of butterflies from the island of St. Thomé, West Africa. *Proceedings of the Zoological Society* 1893: 553-558
- Sharpe R. B. (1892). Descriptions of some new species of timeliine birds from West Africa. *Proceedings of the Zoological Society* 60: 227-270 + I ilustração
- Silva G. H. (1956a). La faune Miocene de l'Île du Prince. *Memórias e Notícias, Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra* 42: 29-53
- Silva G. H. (1956b). O Miocénico da ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais* 6.^a sessão, S. Tomé, *Comunicações* 2: 231-269
- Silva G. H. (1958a). Nota sobre a microfauna do Miocénio marinho da ilha do Príncipe. *Memórias e Notícias, Museu Mineralógico e Geológico da Universidade de Coimbra* 45: 56-60
- Silva G. H. (1958b). Contribuição para o conhecimento da microfauna do Miocénio marinho da Ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 6(3): 507-510
- Silva H. L. (1958a). Esboço da carta de aptidão agrícola de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 6(1): 61-86
- Silva H. L. (1958b). S. Tomé e Príncipe e a cultura do café. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar*, 2.^a série 1: 1-450
- Silva H. L. (1959a). Nomes vulgares de algumas plantas de S. Tomé e Príncipe (com notas sobre a origem e a utilidade das plantas). *Garcia de Orta* 7(2): 293-323
- Silva H. L. (1959b). Estado actual da carta ecológica de S. Tomé e Príncipe (nova contribuição) – Esboço da carta da vegetação da vegetação natural e esboço da carta de aptidão cacauícula. In: Anónimos. 7.^a Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, Accra, *Comunicações*

- Silva H. L. (1960). Esboço da carta de aptidão cacauícola de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 8(1): 201-207
- Silvestri F. (1908). Tisanuri raccolti da L. Fea alla isole del Capo Verde, alla Guinea Portoghese e alla S. Thomé, Príncipe e Fernando Poo. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie 3* 4(44): 133-187
- Simões M. (1989) (1992). Contribuição para o estudo dos gastrópodes de água doce das ilhas de S. Tomé e do Príncipe (Golfo da Guiné). *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 16(1-2): 105-110
- Simon E. (1907). Arachnides recuells par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique. 1 partie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie 3* 3(43): 218-323
- Snow D. W. (1950). The birds of São Tomé and Príncipe in the Gulf of Guinea. *Ibis* 92(4): 579-595
- Soares M., Cotrim H., Figueiredo E. (2010). Phylogenetic origin of *Impatiens* (Balsaminaceae) of São Tomé e Príncipe. In: van der Burgt X., van der Maesen J., Onana J-M. (eds.) *Systematics and conservation of African Plants*, Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 81-90
- Soares F. C., Hancock J. M., Palmeirim J. M. et al. (2025). Ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: distribuição, preferência de habitat, comunidades e interações. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 243-264
- Sobrinho L. G. (1952). Vascular plants from S. Tomé. *Portugaliae Acta Biologica (B)* 3: 392-401
- Sobrinho, L. G. (1953a). Vascular plants from Ano Bom and Príncipe islands collected by F. Newton and J. de Souza Junior. *Portugaliae Acta Biologica, série B, Sistemática, Ecologia, Biogeografia e Paleontologia* 4(1): 177-190
- Sobrinho L. G. (1953b). Vascular plants from S. Tomé collected by B. d'Oliveira and E. A. Noronha. *Portugaliae Acta Biologica, série B, Sistemática, Ecologia, Biogeografia e Paleontologia* 3(3/4): 392-401
- Sobrinho, L. G. (1959). Nótulas para o conhecimento da flora de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta* 7(1): 89-95
- Sousa J. A. (1887). Aves da Ilha do Principe, colligidos pelo Sr. Francisco Newton. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(45): 42-44
- Sousa J. A. (1888). Enumeração das aves conhecidas da ilha de S. Thomé seguida da lista das que existem d'esta ilha no Museu de Lisboa. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(47): 151-159
- Spelda J. (1993). Bearbeitung der im frühjahr 1991 auf der Insel São Tomé (Golf von Guinea) gesammelten hundert- und tarusendfussler (Myriapoda: Chilopoda et Diplopoda). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 115-117
- Stebbing T. R. R. (1895). Descriptions of nine new species of amphipodous crustaceans from the tropical Atlantic. *Transactions of the Zoological Society of London* 13(10): 349-371
- Steenftoft M. (1967). A revision of the marine algae of S. Tomé e Príncipe. *Botanical Journal of the Linnean Society* 60: 99-146
- Stévant T., Geerinck D. (2000). Quatre nouveaux taxons d'Orchidaceae des genres *Liparis*, *Bulbophyllum*, *Polystachya* et *Calanthe* découverts à São-Tomé et Príncipe. *Systematics and Geography of Plants* 70: 141-148
- Stévant T., Geerinck D., Lejoly J. (2000). Liste des Orchidaceae de Sao-Tomé et Príncipe. *Acta Botanica Gallica* 147(2): 165-172
- Stévant T., Oliveira F. (2000). *Guide des orchidées de São Tomé et Príncipe / Guia dos orchídeas de São Tomé e Príncipe*. ECOFAC, São Tomé
- Stévant T., Dauby G., Ikabanga D. U. et al. (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370
- Stubbings H. G. (1961). Résultats scientifiques des campagnes de la "Calypso". XVII. Campagne de la "Calypso" dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé, Annobon (1956). II. Cirripedia. *Annales d'Institut Océanographique* 39: 179-192

- Talbot G. (1932). Obituary. Thomas Alexander Barns. *The Bulletin of the Hill Museum: A Magazine of Lepidoptera* iv: 145-153
- Tams W. H. T. (1934). XIX. – The Percy Sladen and Godman Trusts expedition to the islands in the Gulf of Guinea, October 1932-March 1933. – I. Introduction. *Annals and Magazine of Natural History* 14(80): 213-219
- Tendeiro J. (1956a). Entomofauna da Guiné Portuguesa e da Província de S. Tomé e Príncipe. IV – Malófagos. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 235-244
- Tendeiro J. (1956b). Ixodídeos encontrados na Província de São Tomé e Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 245-249
- Tendeiro J. (1956c). Notícia sobre a tse-tse da ilha do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 251-252
- Tendeiro J. (1956d). Nota prévia sobre o novo aparecimento de uma tse-tse, *Glossina palpalis palpalis* Robineau-Desvoidy, na ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 4(1): 47-48
- Tendeiro J. (1957). Ixodídeos encontrados em S. Tomé e Príncipe. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 12(45): 39-46
- Tenreiro F. (1961). A ilha de São Tomé. *Memorias da Junta de Investigações do Ultramar*, 2.ª série 24: 1-289
- Thorold C. A. (1955). Observations on *Theobroma cacao* in Fernando Poo. *Journal of Ecology* 43(1): 219-225
- Thorold C. A. (1959). Observations on the epiphytes of *Theobroma cacao* in S. Tomé and Príncipe. 7^o *Conférence Internationale des Africanistes de l'Ouest, Accra*, 9 pp.
- Tixier-Durivault A. (1961). Résultats scientifiques des Campagnes de la Calypso. XVII. Campagne de la Calypso dans le golfe de Guinée et aux îles de Príncipe, São Tomé, Annobon (1956). 14. Les Octocoralliaires du Golfe de Guinée et des Îles de Cap-Vert (Alcyonacea, Pennatulacea). *Annales de l'Institut Océanographique* 39: 237-262
- Tomlin J. R. B. (1923). The marine Mollusca of S. Thomé III. *Journal of Conchology* 17: 87-94
- Tomlin J. R. B., Shackleford L. J. (1912). Description of two new species of *Marginella* from San Thomé island. *Journal of Conchology* 13: 319-320
- Tomlin J. R. B., Shackleford L. J. (1913a). Description of two new species of *Marginella* from San Thomé island. *Journal of Conchology* 14: 11
- Tomlin J. R. B., Shackleford L. J. (1913b). Description of two new species of *Marginella* and *Mucronalia* from San Thomé island. *Journal of Conchology* 14: 43
- Tomlin J. R. B., Shackleford L. J. (1914/15). The Marine Mollusca of São Thomé. I. *Journal of Conchology* 14: 239-256, 267-276
- Tomlin J. R. B., Shackleford L. J. (1915). The Marine Mollusca of S. Thomé II. *Journal of Conchology* 14: 307-309
- Tordo G. C. (1956). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de São Tomé e do Príncipe. III – Coleópteros e Hemípteros. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 4: 257-264
- Tordo G. C. (1969). Entomofauna da ilha de S. Tomé (contribuição para o seu conhecimento) – Uma nova espécie do género *Cethera* (Hem. Reduviidae). *Garcia de Orta* 17(1): 71-74
- Tordo G. C. (1974). Entomofauna de S. Tomé e Príncipe. Contribuição para o seu conhecimento. Coleopteros-Cerambycideos. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar* 58(2): 235-248
- Turland N. J., Wiersema J. H., Barrie F. R., Greuter W., Hawksworth D. L., Herendeen P. S. et al. (eds.) (2018). *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Koeltz Botanical Books, Glashütten
- Urich F. W., Scott H., Waterson J. (1922). Note on the Dipterous bat-parasite *Cyclopodia greefi* Karsch, and on a new species of Hymenopterous (chalcid) parasite bred from it. *Proceedings of the Zoological Society of London* 32: 417-477
- Van Harten A. (1976). Further notes on the aphid fauna of São Tomé (Homoptera, Aphidoidea). *Agronomia Lusitania* 37(2): 163-165

- Velayos M., Aedo C., Cabeza F., de la Estrella M. (2008). *Flora de Guinea Ecuatorial*. Vol. I. Real Jardín Botánico, Madrid
- Velayos M., Barberá P., Cabezas F. J., Estrella M., Fero M., Aedo C. (2014). Checklist of the Vascular Plants of Annobón (Equatorial Guinea). *Phytotaxa* 171(1): 001-078
- Verhoeff C. (1892). Bearbeitung der von A. F. Moller auf der Insel S. Thomé gesammelten Chilopoden und Diploden. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 37: 193-202
- Verhoeff C. (1893). Contributions à l'étude des chilopodes et diplopedes de l'île S. Thomé. *O Instituto* 40(1): 33-34
- Vieira A. X. L. (1886). Notícia acerca dos productos zoologicos trazidos da Ilha de S. Thomé para o Museu Zoologico da Universidade de Coimbra, pelo sr. Adolpho F. Moller, em 1885. *O Instituto* 34(5): 235-241
- Vieira A. X. L. (1887a). Insectos da Ilha de S. Thomé. *O Instituto* 34(9): 460-462
- Vieira A. X. L. (1887b). Aves da Ilha de S. Thomé. *O Instituto* 34(11): 562-565
- Vieira A. X. L. (1894). Aranhas da Ilha de São Thomé. *O Instituto* 41(6): 403-404
- Vieira C., Viegas S. (2019). Os Herbários como recursos educativos dinâmicos e interdisciplinares. *História da Ciência e Ensino* 20(especial): 638-656
- Vieira da Silva J. B. (1960). Contribution for the study of root system development in coffee tree and cacao tree in some soils of S. Tomé. *Garcia de Orta* 8(3): 703-735
- Viejo J. L. (1984). Contribución al conocimiento de las mariposas del Golfo de Guinea. *Eos: Revista Española de Entomología* 60: 335-369
- Viejo J. L. (1990). Consideraciones biogeograficas sobre las mariposas de las islas del Golfo de Guinea (Lepidoptera: Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterologia* 18(71): 239-251
- Viette P. (1956). Mission entomologique dans les îles du golfe de Guinée (Príncipe, São Tomé, Annobon). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 61(9-10): 200-208
- Viette P. (1957). Mission du Muséum national d'Histoire naturelle dans les îles du golfe de Guinée. Entomologie. II. Pyrales nouvelles (Lépidoptères). *Revue Française d'Entomologie* 24: 91-104
- Viette P. (1958). Mission au Muséum dans les îles du golfe de Guinée. Entomologie. XI. Planipennia Mantispidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 63(9-10): 216-218
- Villiers A. (1957). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie III. Coleoptera Cerambycidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 62(5-6): 147-149
- Villiers A. (1976). Descriptions, localisations et synonymies d'hémiptères Reduviidae du Musée Royal de l'Afrique Centrale. *Revue de Zoologie Africaine* 90(1): 162-176
- Voss G. L. (1966). The R/V Pillsbury Deep-Sea Biological Expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. 1. Narrative of the cruises. In: Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (eds.) *Studies in Tropical Oceanography 4 (Part 1)*. University of Miami, Institute of Marine Science, Miami, pp. 1-60
- Wesenburg-Lund E. (1959). Campagne 1956 dans le Golfe de Guinée et aux îles Príncipe, São Tomé et Annobon. II. Sipunculoidea et Echiuroidea. *Annales d'Institut Océanographique* 37: 207-217
- White F. (1983/84). Afromontane elements in the flora of S. Tomé: variation and taxonomy of some "nomads" and "transgressors". *Garcia de Orta, Série de Botânica* 6(1/2): 187-202
- Wirth W. W., Derron J. O. (1976). New species and records of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) associated with cacao in São Tomé, West Africa. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 49(3-4): 229-237
- Wojtusiak J. (1996a). The check-list of the Noctuidae moths of the São Tomé and Príncipe islands in the Gulf of Guinea, with notes on their geographical distribution. Part I. Noctuidae, Heliethinae, Hadeninae, Acronictinae, Amphipyridae. *Lambillionea* 96(2): 278-282
- Wojtusiak J. (1996b). The check-list of the Noctuidae moths of the São Tomé and Príncipe Islands in the Gulf of Guinea, with notes on their geographical distribution. Part II. Acontiinae, Euteliinae, Stictopterinae, Sarothripinae, Chloephorinae, Plusiinae. *Lambillionea* 96(3): 536-541
- Wojtusiak J. (1996c). The check-list of the Noctuidae moths of the São Tomé and Príncipe Islands in the Gulf of Guinea, with notes on their geographical distribution. Part III. Catocalinae, Ophiderinae, Hypeninae, Hypenodinae. *Lambillionea* 96(4): 683-693

- Wojtusiak J., Pyrcz T. (1995). Observations on the postembryonic development and comments on the systematic status of the butterfly *Kamilla cymodoce* Cramer, 1777 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Lambillionea* 95(1): 116-120
- Worms J. (1996a). Les poisson côtiers de São Tomé: abondance et diversité. *Canopée* 5: 11
- Worms J. (1996b). From subsistence to Commerce: Fisheries in São Tomé e Príncipe. *Gulf of Guinea Conservation Newsletter* 6: 3-4
- Zarske A. (1993). Notizen zur Ichtyofauna der Insel São Tomé (Golf von Guinea) (Teleostei). *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19(1): 85-88

CAPÍTULO 6.

BIOGEOGRAFIA E EVOLUÇÃO NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Martim Melo^{1-5*}, Luis M. P. Ceríaco^{2,3,6}, Rayna C. Bell⁷

¹ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal

³ Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Vairão, Portugal

⁴ FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, África do Sul

⁵ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁶ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁷ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, San Francisco, EUA

* Autor correspondente – melo.martim@gmail.com

RESUMO Tal como acontece com a maioria dos arquipélagos, a geografia desempenhou um papel central na formação e evolução das comunidades biológicas ricas em endemismos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Estas ilhas situam-se a distâncias moderadas do continente africano, rico em espécies, que as rodeia a leste e a norte. Esta proximidade facilitou a colonização por muitos ramos da árvore da vida, mas o fluxo genético entre as ilhas e o continente foi suficientemente reduzido para que muitas linhagens evoluíssem isoladamente quando chegaram ao arquipélago, resultando assim em muitas espécies endémicas. Além disso, vários táxones insulares pertencem a grupos tipicamente considerados maus dispersores na presença de barreiras marítimas, o que constitui um forte argumento a favor do papel dasjangadas naturais no povoamento das ilhas. As correntes oceânicas, incluindo as vias de água doce que se estendem desde a foz de grandes rios até ao interior do Golfo da Guiné durante a estação das chuvas, também apoiam esta hipótese. As distâncias entre as ilhas são equivalentes àquelas entre as mesmas e o continente, pelo que os eventos de dispersão entre ilhas parecem ser relativamente raros e, como tal, são poucos os

táxones partilhados entre elas. Não obstante, as ilhas apresentam vários casos de contactos secundários que levaram à hibridação e introgressão genética entre linhagens próximas – oferecendo assim vários modelos para o estudo do papel do fluxo genético na evolução. A maior parte das espécies para as quais existem estimativas moleculares de tempos de divergência é muito mais recente do que as idades das ilhas. Este padrão é consistente com uma elevada rotatividade de espécies, provavelmente resultante de uma combinação da pequena dimensão das ilhas, da proximidade com o continente africano e de uma longa história de intensa actividade vulcânica. As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné apresentam vários exemplos de adaptações clássicas à vida insular (a “síndrome insular”), incluindo gigantes e anões, e a perda de ornamentos e de cores vivas, entre outros. Além disso, estudos recentes com aves têm vindo a realçar a importância da competição entre espécies como promotores da alteração fenotípica – com exemplos de libertação de caracteres (*character release*: reduzida competição interespecífica) e deslocamento de caracteres (*character displacement*: competição interespecífica após contacto secundário). Colectivamente, as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné oferecem excelentes oportunidades para o estudo da adaptação e especiação numa variedade de táxones e contextos.

Palavras-chave Ano-Bom, Biodiversidade, Endemismo, Fluxo genético, Príncipe, São Tomé, Síndrome insular

INTRODUÇÃO

As ilhas, e as ilhas oceânicas em particular, sempre ocuparam um lugar especial na imaginação humana (cf. Schalansky, 2010). O seu isolamento e fronteiras bem definidas fazem delas mundos à parte, microcosmos muitas vezes povoados por criaturas únicas e peculiares. Para o naturalista, as ilhas oceânicas constituem um dos cenários mais frutíferos para o estudo dos processos evolutivos e ecológicos, incluindo a adaptação, especiação e formação de comunidades (Losos & Ricklefs, 2009; Whittaker *et al.*, 2017). No seu relato da expedição do *Beagle*, Charles Darwin sugeriu que as ilhas serviriam como “laboratórios naturais”, isto depois de ter visitado as Galápagos em Setembro de 1835 (Darwin, 1845: 377-378). Todavia, foi Alfred Russell Wallace quem o disse claramente na sua obra fundamental,

apropriadamente designada *Island Life*, na secção *Importance of Islands in the Study of the Distribution of Organisms* (Wallace, 1880: 234):

Nas ilhas, os factos da distribuição são-nos muitas vezes apresentados nas suas formas mais simples, juntamente com outras que se tornam cada vez mais complexas; e podemos, como tal, avançar passo a passo na solução dos problemas que eles apresentam. (...) [Quando] tivermos dominado as dificuldades apresentadas pelas peculiaridades da vida insular, parecer-nos-á relativamente fácil lidar com os problemas mais complexos e menos definidos da distribuição continental.

A representação das ilhas como laboratórios naturais advém da sua inerente simplicidade (sistemas com limites bem definidos, geralmente pequenos e com uma biota depauperada), além de serem notáveis centros de mudança evolutiva e diversificação em virtude do seu isolamento e condições ambientais específicas (Wallace, 1880; Carlquist, 1965; Grant, 1998a; Emerson, 2002; Losos & Ricklefs, 2009; Whittaker *et al.*, 2017). Estas duas características são particularmente evidentes nas radiações espectaculares dos sistemas insulares mais isolados, como, por exemplo, as moscas do género *Drosophila* do Havai, onde até 1000 espécies poderão ter evoluído a partir de apenas uma ou duas (Carson & Kaneshiro, 1976; Kaneshiro *et al.*, 1995). Da mesma forma, muitos dos avanços no estudo da evolução insular tiveram a sua origem em ilhas remotas como o arquipélago havaiano (Wagner & Funk, 1995; Craddock, 2000) e as Galápagos (Grant & Grant, 2008). Mais recentemente, tornou-se claro que os sistemas insulares mais próximos de continentes têm o potencial de contribuir significativamente para a nossa compreensão dos processos promotores da diversificação.

À medida que nos aproximamos do continente, a complexidade dos sistemas insulares aumenta, uma vez que a dispersão e o fluxo genético entre o continente e as populações insulares se tornam mais frequentes (cf. Fig. 1.1 em Whittaker, 1998). Os “sistemas insulares intermédios” são aqueles arquipélagos que se situam entre sistemas insulares remotos, praticamente independentes do continente, e sistemas tão próximos do continente que a especiação *in situ* não é possível (Melo, 2007; Ricklefs & Bermingham, 2007). Estes mesmos sistemas intermédios constituem promissores laboratórios naturais, uma vez que podem constituir um cenário simples para

a investigação do papel do fluxo genético na evolução, uma questão de importância fundamental na biologia evolutiva (Dowling & Secor, 1997; Seehausen, 2004; Pinho & Hey, 2010; Feder *et al.*, 2012; Abbot *et al.*, 2013; Buerkle, 2014; Arnold, 2015; Taylor & Larson, 2019; Matute & Cooper, 2021). Além disso, a fauna e flora de sistemas insulares intermédios derivam tipicamente de famílias distintas (que constituem réplicas independentes para estudos evolutivos), em vez de serem dominadas por poucos géneros ricos em espécies derivados de radiações adaptativas. Consequentemente, os padrões de formação de comunidades nesses arquipélagos são provavelmente mais semelhantes aos dos continentes do que aos dos arquipélagos mais isolados, onde a maior parte da diversidade deriva de algumas radiações extensas (Melo, 2007; Ricklefs & Bermingham, 2007).

Apresentamos aqui uma visão geral da biogeografia e evolução da biota das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom), destacando o seu potencial para a compreensão dos processos geradores de diversidade: da divergência populacional à especiação e constituição de comunidades. Além disso, este sistema oferece vários modelos excelentes para estudar o papel do fluxo genético na evolução de fenótipos divergentes e os padrões de diferenciação genómica que os determinam. Esta visão geral ainda é limitada, com um viés em relação aos vertebrados terrestres. Para outros grupos taxonómicos, a documentação e descrição da diversidade nas ilhas ainda se encontra incompleta (Ceríaco *et al.*, 2025a), uma lacuna que urge colmatar para que se possam fazer futuros estudos baseados em hipóteses para a maior parte da biodiversidade das ilhas. Uma breve visão geral da biogeografia marinha no Golfo da Guiné é dada por Costa *et al.* (2025).

BIOGEOGRAFIA

A IMPORTÂNCIA DA GEOGRAFIA

As listas actualizadas dos grupos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (ver referências em Ceríaco *et al.*, 2025a) revelam alguns padrões dominantes: 1) elevados níveis de endemismo; 2) ampla representação de toda a árvore da vida; 3) as radiações *in situ* são raras e originaram poucas espécies; e 4) as comunidades biológicas de cada ilha são em grande parte únicas, com poucos endemismos partilhados entre elas. Com excepção dos Odonata (libélulas e libelinhas), que apresentam uma diversidade de

espécies relativamente baixa no Golfo da Guiné e apenas uma espécie endêmica (Dijkstra & Tate, 2025), as três ilhas possuem algumas das maiores concentrações de espécies endêmicas do mundo para vários grupos, incluindo os mosquitos (Loiseau *et al.*, 2019), os anfíbios (Bell *et al.*, 2025), os répteis terrestres (Ceríaco *et al.*, 2025b) e as aves (Melo *et al.*, 2025). Estes padrões são particularmente notáveis se tivermos em conta o pequeno tamanho destas ilhas (pouco mais de 1000 km² combinados), e são uma consequência de uma situação geográfica favorável.

Exactamente no lugar certo: perto, mas não demasiado, de um continente grande e rico em espécies

A diversidade de géneros e de famílias únicas no arquipélago, em grupos taxonómicos que vão desde os fungos às rãs, é indicativa de um grande número de colonizações oriundas do continente. Os elevados níveis de endemismo, mais uma vez em muitos grupos taxonómicos, revelam que muitos destes colonizadores das ilhas divergiram posteriormente dos seus homólogos continentais. Como tal, as ilhas situam-se suficientemente perto do continente para receber do mesmo uma diversificada quantidade de colonizadores, mas suficientemente longe para que estes divirjam quando chegam às ilhas. Estas são duas características definidoras dos sistemas insulares intermédios: a probabilidade de colonização é maior do que em sistemas remotos, mas as condições de divergência populacional são mantidas (Melo, 2007; Ricklefs & Bermingham, 2007). Para grupos como o das aves, no qual a concentração de endemismos insulares é a maior do mundo (Melo *et al.*, 2025), é como se as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné se encontrassem à distância perfeita do continente para otimizar o equilíbrio entre colonização (como fonte de novas linhagens) e isolamento (fluxo genético reduzido para permitir a diferenciação genética). Esta distância ideal provavelmente variará entre grupos taxonómicos consoante o seu potencial de dispersão.

Além disso, o continente africano adjacente alberga as florestas tropicais ricas em espécies do Congo e do *hotspot* de biodiversidade das florestas guineenses da África Ocidental (IUCN, 2015), que circundam as ilhas a leste e norte, respectivamente. Assim, as ilhas encontram-se perto de uma costa extensa com uma biodiversidade elevadíssima. A proximidade a uma grande massa de terra é o mais importante previsor da diversidade global

de espécies vegetais em ilhas (Weigelt & Kreft, 2013). Além disso, as ilhas e grande parte do continente adjacente partilham habitats semelhantes (nomeadamente, floresta tropical), o que aumenta a probabilidade das espécies que chegam às ilhas acidentalmente se estabelecerem com sucesso (Weigelt & Kreft, 2013).

A colonização supera a diversificação *in situ* como fonte de diversidade de novas espécies

As colonizações independentes oriundas do continente, mais do que a diversificação *in situ*, constituem o processo dominante por meio do qual a diversidade de espécies se acumulou no arquipélago (Caixa 6.1). Por exemplo, as 29 espécies de aves endêmicas presentes nestas três ilhas oceânicas derivam de 20 a 22 colonizações separadas vindas do continente, sendo que apenas três são partilhadas entre as ilhas (Melo *et al.*, 2025). Dos 164 táxones de plantas vasculares endêmicas das ilhas do Golfo da Guiné, apenas um pequeno subconjunto é partilhado por duas ou mais ilhas, e um número ainda mais reduzido é partilhado com Bioko (Figueiredo, 1994; Stévant *et al.*, 2025). De igual modo, todas as nove espécies de anfíbios são endêmicas de uma única ilha, e cinco são o único representante da sua família em cada ilha (Bell *et al.*, 2025). A dispersão entre as ilhas, e o subsequente isolamento, também permitiram a formação de outras espécies endêmicas em alguns grupos de vertebrados, incluindo as relas *Hyperolius* (Bell *et al.*, 2015a,b), as osgas *Hemidactylus* (Miller *et al.*, 2012), as lagartixas *Trachylepis* (Ceríaco *et al.*, 2016), as jitas (ou cobras-das-casas) *Boaedon* (Ceríaco *et al.*, 2021) e as aves, das quais a radiação de cinco espécies de *Zosterops* é o melhor exemplo (Melo *et al.*, 2011, 2025). No entanto, para a maioria dos organismos, cada ilha assemelha-se mais a uma unidade independente do que a uma parte de um arquipélago coeso.

As extensas radiações evolutivas descritas em arquipélagos remotos são facilitadas por eventos de dispersão entre ilhas do mesmo arquipélago, seguidos de adaptação divergente que permite ocupar nichos ecológicos disponíveis (Schluter, 2000; Gillespie *et al.*, 2020). No caso das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a escassez de radiações adaptativas pode ser uma consequência da reduzida colonização entre ilhas (em virtude das grandes distâncias que as separam), de limitadas oportunidades de adaptação ao novo espaço ecológico – por causa da elevada

diversidade filogenética e ecológica dos colonizadores oriundos do continente (Schluter, 2000; Ricklefs & Bermingham, 2007; Rundell & Price, 2009; Gillespie *et al.*, 2020) e da reduzida capacidade de dispersão das espécies insulares (Caixa 6.2).

CAIXA 6.1: ESPECIAÇÃO EM ILHAS OCEÂNICAS

O modelo mais pormenorizado do modo como as populações se diversificam em ilhas oceânicas foi proposto há mais de 100 anos pelo naturalista britânico Robert C. L. Perkins (Grant, 2000, 2001). O seu “modelo de radiação em arquipélagos” (Perkins, 1913) resultou do seu trabalho sobre a radiação dos drepanidíneos havaianos (Aves: Fringillidae; Perkins, 1901), e foi posteriormente reforçado com os seus estudos de outros vertebrados (Perkins, 1903) e insectos havaianos (Perkins, 1913). No modelo de radiação em arquipélagos de Perkins (painel 3 na figura abaixo), a especiação é iniciada pela subdivisão da população (isolamento: alopatria), que conduz a uma divergência promovida pela selecção natural, potencialmente auxiliada por factores aleatórios (o conceito de deriva genética ainda não havia sido formulado). Numa segunda fase, as populações que estão a divergir isoladamente (ilha e continente, por exemplo) podem encontrar-se na mesma ilha (contacto secundário: simpatria). Nesta situação, podem cruzar-se, homogeneizando a divergência e fundindo-se de novo numa única população, ou podem coexistir como entidades cada vez mais distintas, mesmo que tenha lugar algum cruzamento. Neste caso, a competição entre as duas populações fará com que se diferenciem ainda mais, resultando num deslocamento ecológico de caracteres. Por outras palavras, os indivíduos mais semelhantes de cada espécie sofrem a competição mais forte, pelo que os fenótipos extremos são favorecidos pela selecção e os fenótipos intermédios são preteridos (Brown & Wilson, 1956; Grant, 1972). Dois factos são surpreendentes no que respeita a este modelo: i) o quanto ele é completo e específico; e ii) como foi esquecido pela maioria dos biólogos evolutivos nas décadas seguintes (Grant, 2000, 2001). As profundas percepções de Perkins, incluindo o papel central da competição como motor da divergência fenotípica, são particularmente impressionantes, tendo em conta que o seu modelo de radiação em arquipélagos é muito

semelhante ao “modelo de especiação ecológica” proposto no século xxi (Rundle & Nosil, 2005; Nosil, 2010).



Percurso de especiação em arquipélagos oceânicos – usando o Golfo da Guiné como exemplo. Neste esquema, a única espécie endêmica de Ano-Bom surgiu sempre por aloespeciação (especiação em isolamento)

Em muitos arquipélagos, a especiação é alcançada por divergência em isolamento (aloespeciação: Mayr & Diamond, 2001), a primeira fase do modelo de radiação (painéis 1 e 2). Este pode até ser o caso da maioria dos arquipélagos, como recentemente confirmado no que respeita às aves numa análise global da diversificação em ilhas (Valente *et al.*, 2020). Também pode ser considerado o modo de especiação mais passivo ou trivial, uma vez que populações permanentemente isoladas seguirão sempre percursos evolutivos distintos. A diversificação fenotípica é muitas vezes limitada neste cenário, especialmente quando o continente e a ilha têm habitats semelhantes. No outro extremo, as populações podem divergir e formar novas espécies no mesmo local, sem barreiras entre elas, isto é: em simpatria (painel 4; especiação simpátrica). Este mecanismo não se encontra incluído no modelo de Perkins e, embora muito trabalho tenha sido dedicado a demonstrar a especiação sem qualquer tipo de isolamento geográfico, tem-se revelado extremamente difícil encontrar casos convincentes na natureza (Coyne & Orr, 2004; Coyne, 2007; Bolnick & FitzPatrick, 2007). Muitas vezes, mesmo nos casos mais convincentes parece ter sido necessário um período inicial de isolamento – mesmo que curto –, tal como previsto no modelo de radiação em arquipélagos de Perkins (Feder *et al.*, 2003; Martin *et al.*, 2015a).

A composição da comunidade num arquipélago pode revelar quais dos cenários acima tiveram um papel importante na origem das espécies endémicas. Por exemplo, o número de famílias representa o número mínimo de colonizações vindas do continente, enquanto representantes únicos de grupos do continente constituem casos inequívocos de aloespeciação. A presença de espécies endémicas do mesmo género em simpatria numa ilha indica os grupos para os quais são necessários estudos moleculares, uma vez que essas espécies podem ser o resultado de qualquer um dos modos de especiação. Existem vários destes casos nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné que ainda não foram investigados com dados moleculares, inclusive entre diversos grupos de plantas (Garcia *et al.*, 2025; Stévant *et al.*, 2025), moluscos (Panisi *et al.*, 2025), cogumelos (Desjardin & Perry, 2025), aracnídeos (Crews & Esposito, 2025) e insectos (Mendes & Bivar, 2025; Nève *et al.*, 2025). Uma limitação importante destes estudos moleculares, todavia, é o facto de não terem em conta a possibilidade de extinções não detectadas terem eliminado as verdadeiras espécies irmãs das espécies existentes. Nas ilhas vulcânicas do Golfo da Guiné, ainda não foi encontrado nenhum solo adequado à fossilização e, como tal, não se sabe até que ponto as extinções poderão confundir as nossas inferências quanto aos modos de especiação.

Como chegar: modos de dispersão activa e passiva

Embora a localização das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné seja favorável à colonização originária do continente, a distância não deixa de ser considerável para muitos organismos. A tarefa é facilitada para os voadores activos, como as aves, os morcegos ou os grandes insectos. Para os organismos que se dispersam passivamente no ar – o plâncton aéreo –, as correntes de vento dominantes determinam as fontes mais prováveis de colonizadores. No Golfo da Guiné, este é o caso dos ventos de monção do sudoeste, responsáveis pela elevada precipitação que sustenta as florestas tropicais, e do harmatão seco vindo de norte (Ceríaco *et al.*, 2004c). É o encontro destas duas massas de ar que determina a posição do equador meteorológico. É improvável que os ventos de sudoeste tenham dispersado colonizadores vindos da África continental, mas poderão ter promovido a dispersão entre ilhas, de sudoeste para nordeste (ou seja, de Ano-Bom

para São Tomé e para o Príncipe). Os organismos passivos dispersos pelo vento serão, como tal, mais provavelmente originários da África Ocidental, a norte do arquipélago, e este é de facto o caso das angiospérmicas (Exell, 1973) e dos dípteros Simuliidae (Mustapha *et al.*, 2006). A dispersão por meio do harmatão terá provavelmente sido mais acentuada durante os ciclos glaciais, quando estes deslocaram o equador meteorológico mais para sul (Lézine *et al.*, 1994), aproximando-se assim mais das ilhas do Golfo da Guiné. Hipóteses a respeito da direcção, datas e periodicidade da colonização para os grupos dispersos pelo vento podem ser testadas com dados moleculares.

As correntes oceânicas determinam as fontes mais prováveis dos organismos aquáticos e terrestres que se dispersam na água, incluindo algumas plantas com semente (espermatófitas) e peixes marinhos que se adaptaram secundariamente aos habitats de água doce das ilhas (Costa *et al.*, 2025). Estas correntes provavelmente também tiveram um importante papel na facilitação da chegada de muitos animais não voadores, não nadadores e intolerantes ao sal por meio de uma dispersão passiva em jangadas de vegetação flutuante (por exemplo, Ali & Fritz, 2021). Incluem-se aqui todos os anfíbios (Bell *et al.*, 2025), vários répteis fossoriais (Ceríaco *et al.*, 2025b) e as duas espécies endémicas de musaranhos (Rainho *et al.*, 2025). De igual modo, as plantas com reduzida capacidade de dispersão provavelmente também terão chegado às ilhas por meio de jangadas naturais, como por exemplo a invulgar *Sciaphila ledermannii*, uma planta que obtém os seus nutrientes por meio de uma relação simbiótica com fungos (mico-heterotrófica) e não possui estruturas óbvias para dispersão das suas sementes pelo vento ou por animais (Daniel, 2010). Outras espécies que provavelmente chegaram às ilhas desta forma incluem espécies com associações ecológicas estreitas que dificilmente seriam mantidas em eventos de dispersão independentes, como a hipotética colonização simultânea de São Tomé pela tarântula *Allothel* e pela sua cleptoparasita, a aranha *Isela* (Charles Griswold, comunicação pessoal).

São diversos os factores que concorrem no Golfo da Guiné para apoiar a hipótese das jangadas naturais como um meio de colonização das ilhas (Measey *et al.*, 2007; Ceríaco *et al.*, 2025c). Primeiro, três grandes rios (de norte para sul: Níger, Ogooué e Congo) desaguam no Golfo da Guiné nas proximidades das ilhas. Estes rios encontram-se entre os maiores do mundo,

com uma excepcional descarga de água doce durante a estação das chuvas. Em segundo lugar, a África tropical regista níveis de precipitação muito elevados durante a estação das chuvas que podem levar a ocasionais aluimentos das margens fluviais, formando jangadas de vegetação e de solo – um requisito necessário para diferentes grupos de animais e plantas, como os anfíbios fossoriais e répteis que chegaram às ilhas (Bell *et al.*, 2025; Ceríaco *et al.*, 2025b). Durante a estação das chuvas, a elevada descarga de água doce dá origem a um grande escoamento dos rios para o mar, criando extensas plumas de água doce que criam no mar uma camada superficial de baixa salinidade (Richardson & Walsh, 1986; Jourdin *et al.*, 2006) e protegem as jangadas da intrusão de água salgada. Finalmente, as correntes oceânicas dominantes no Golfo da Guiné encaminham as plumas de água doce dos rios Níger e Congo para as ilhas. Em suma, as correntes oceânicas, juntamente com a camada superior de água doce, criam “caminhos de água doce” que transportam jangadas naturais desde as drenagens dos rios da África Ocidental e Central em direcção às ilhas (Measey *et al.*, 2007).

O histórico da dispersão das espécies insulares pode ser inferido com recurso a dados moleculares para construir filogenias e assim identificar as espécies ou populações mais próximas no continente. Por exemplo, uma abordagem filogeográfica revelou que o papagaio-cinzento *Psittacus erithacus* chegou inicialmente à ilha do Príncipe vindo da África Ocidental (c. 1 Ma), e que em tempos contemporâneos chegaram novos colonizadores de populações originárias da África Central (Melo & O’Ryan, 2007). Em contraste, os estudos filogenéticos das cecílias endémicas de São Tomé sugerem que estas são o produto de um único evento de dispersão (c. 1 Ma) com origem na África Oriental (Loader *et al.*, 2007). De igual modo, as jitas (ou cobras-das-casas) *Boaedon* são o produto de um único evento de dispersão com origem na África Austral (Ceríaco *et al.*, 2021). Os raros casos de dispersão entre ilhas podem ser um pouco mais difíceis de decifrar a partir de dados moleculares (por exemplo, Melo *et al.*, 2011). Estes estudos requerem normalmente uma amostragem genética ao nível populacional para estimar padrões de diversidade genética em cada ilha (por exemplo, Bell *et al.*, 2015b; Weinell *et al.*, 2019), com o pressuposto de que cada evento de colonização sucessivo da população de origem cria um “estrangulamento populacional” (*bottleneck*), levando a reduções sequenciais na diversidade genética ao longo da cadeia insular (Clegg *et al.*, 2002). Até à data, estes

estudos biogeográficos foram levados a cabo essencialmente para muitos dos anfíbios, répteis e aves das ilhas, com resultados que sustentam os casos de dispersão oriunda da África Ocidental, Central, Oriental e Austral, bem como alguns casos de dispersão entre ilhas (Bell *et al.*, 2025; Ceríaco *et al.*, 2025b; Melo *et al.*, 2025). À medida que mais estudos filogenéticos e de genética populacional se tornarem disponíveis com base numa maior diversidade de grupos taxonómicos, começaremos a ter uma melhor compreensão das vias dominantes de dispersão entre o continente e as ilhas e entre diferentes ilhas, e dos seus mecanismos prováveis.

A CONFIGURAÇÃO TEMPORAL

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné tiveram a sua origem na actividade da Linha Vulcânica dos Camarões, que começou há cerca de 30 Ma (Burke, 2001). Como tal, são um sistema insular relativamente antigo, com a idade do Príncipe estimada em 31 Ma, de São Tomé em 16 Ma e de Ano-Bom em 6 Ma (Ceríaco *et al.*, 2025c). Como comparação, a idade das ilhas do arquipélago havaiano varia entre os 5 e os 0,5 Ma (Carson & Clague, 1995) e a das Galápagos entre menos de 0,5 e 3 Ma (Harpp & Geist, 2018). Assim sendo, teoricamente, as ilhas do Golfo da Guiné tiveram um extenso tempo evolutivo para acumular a sua diversidade de espécies e endemismo. O ritmo segundo o qual a sua riqueza de espécies aumentou, no entanto, poderá ter sido influenciado por muitos factores climáticos globais (por exemplo, mudanças no nível do mar e na costa exposta do continente africano), bem como por factores geológicos locais (por exemplo, erupções vulcânicas devastadoras). Uma vez que o registo fóssil na região é pobre, recorre-se muitas vezes ao “relógio molecular” para estimar os tempos de divergência entre as espécies endémicas das ilhas e as suas parentes mais próximas no continente. Por sua vez, estas filogenias datadas podem ser usadas para inferir o período de colonização correspondente de uma determinada linhagem (Fig. 6.1) e reconstruir a linha cronológica da formação das comunidades biológicas.

Os estudos de datação actualmente disponíveis sugerem que a antiguidade das ilhas não se traduziu necessariamente numa abundância de linhagens antigas. Nas plantas, embora estejam presentes espécies paleoendémicas afromontanas, estas coexistem com um grande número de neoendémicas (Figueiredo, 1994). Da mesma forma, para outros grupos, a maioria

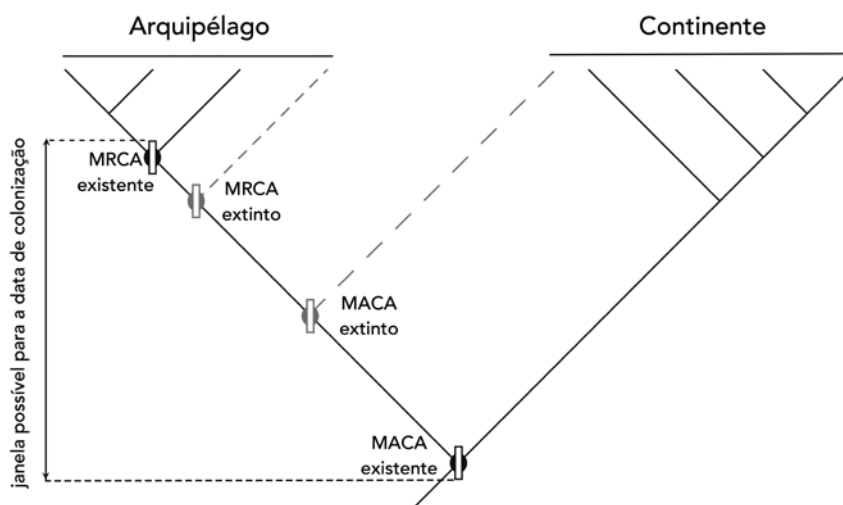


Fig. 6.1 A data de colonização de um arquipélago situa-se entre a do antepassado comum mais antigo (MACA – acrónimo de uso geral derivado do inglês) e a do antepassado comum mais recente (MRCA em inglês). A idade do MACA pressupõe que o aparecimento das linhagens insulares foi simultâneo à colonização. A idade do MRCA não toma em conta os efeitos demográficos pós-colonização sobre a diversidade genética. Mesmo que os verdadeiros MACA e/ou MRCA se encontrassem extintos (ou não tivessem sido amostrados), estariam situados dentro deste intervalo. Adaptado de Vences (2005) e Hayward & Stone (2006)

das estimativas moleculares dos tempos de divergência indica que muitas espécies endémicas são muito posteriores à idade das ilhas. Por exemplo, em 22 estimativas de tempo de divergência das aves endémicas, 18 ocorreram nos últimos 2 Ma, 3 nos últimos 3-5 Ma e as datas mais antigas remontam aos 8 Ma (Tabela 24.1 em Melo *et al.*, 2025). A mosca-da-fruta endémica *Drosophila santomea* (Llopart *et al.*, 2002; Turissini & Matute, 2017), as cecílias (Loader *et al.*, 2007) e os musaranhos (Nicolas *et al.*, 2019) também derivam de eventos recentes de colonização e especiação (últimos 2 Ma), enquanto as datas de colonização inferidas para as relas do género *Hyperolius* (Bell *et al.*, 2015a), a rã-de-newton *Ptychadena newtoni* (Zimkus *et al.*, 2017), e a lagartixa-de-são-tomé *Trachylepis thomensis* (Weinell *et al.*, 2019) datam de finais do Mioceno (c. 5 Ma).

Embora ainda não estejam disponíveis as estimativas de divergência de muitos grupos presentes nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, o padrão emergente sustenta uma elevada rotatividade de espécies. Esta rotatividade é uma consequência provável da pequena dimensão das ilhas, das distâncias moderadas ao continente (com uma grande diversidade de potenciais

colonizadores), e do intenso vulcanismo recente das ilhas. A dimensão de uma ilha pequena está associada a elevadas taxas de extinção (MacArthur & Wilson, 1967). A proximidade do continente aumenta as taxas de colonização, em particular para os organismos com maior mobilidade, como as aves, o que deverá favorecer a dinâmica do ciclo de táxones (Wilson, 1961). De acordo com a hipótese do ciclo de táxones, os colonizadores bem-sucedidos tendem a ser generalistas que levam à extinção das espécies endémicas especializadas; com o tempo estes generalistas evoluem e tornam-se por sua vez especialistas endémicos que serão conduzidos à extinção quando novas espécies generalistas chegarem à ilha (Wilson, 1961; Ricklefs & Bermingham, 1999, 2002). Nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a constituição da comunidade de parasitas sanguíneos das aves está em consonância com a hipótese do ciclo de táxones (Loiseau *et al.*, 2017). Isto é particularmente interessante, uma vez que a coevolução entre patógenos e seus hospedeiros (“corrida ao armamento”) foi proposta como um factor que poderia ser responsável por padrões de ciclos de táxones na macrofauna (Ricklefs & Bermingham, 1999, 2002; Ricklefs *et al.*, 2016). Não é claro, todavia, se tal padrão está presente noutros grupos do Golfo da Guiné. Em relação ao vulcanismo da Linha Vulcânica dos Camarões, este tem sido mais ou menos contínuo desde a sua origem no Cretácico (Fitton, 1897; Lee *et al.*, 1994; Burke, 2001). A actividade vulcânica persistiu até há pouco tempo nas ilhas (0,1 Ma: Lee *et al.*, 1994; 0,036 Ma: Barfod & Fitton, 2014 – ver também Ceriaco *et al.*, 2025c) e ainda está presente no Monte Camarões e, em menor grau, em Bioko. Apenas vestígios ténues de actividade vulcânica permanecem em São Tomé sob a forma de nascentes termais (Henriques & Neto, 2015), mas a intensidade da actividade vulcânica recente ainda é nitidamente visível na orografia, marcada por altas montanhas e encostas íngremes, características de ilhas jovens. Por exemplo, o Pico de São Tomé, com 2025 m, formou-se há 1,5 Ma juntamente com a maior parte do maciço montanhoso central da ilha (Caldeira *et al.*, 2003). Estes grandes eventos vulcânicos terão provavelmente levado à extinção de espécies em diversas ocasiões, contribuindo para acelerar a rotatividade das mesmas. Não obstante, as erupções vulcânicas também poderão ter contribuído para a diversificação e especiação, ao separar com fluxos de lava populações anteriormente com distribuições contínuas. As distribuições das duas linhagens irmãs de cecílias endémicas em São Tomé – *Schistometopum*

ephale e *S. thomense* – vão ao encontro desta hipótese (Stoelting *et al.*, 2014; O’Connell *et al.*, 2021), assim como os padrões de variação genética na lagartixa-de-são-tomé *Trachylepis thomensis* (Jesus *et al.*, 2005).

A prevalência de espécies derivadas de eventos de especiação recentes atesta que as ilhas do Golfo da Guiné são centros de diversificação e não simples “museus” onde espécies continentais encontraram refúgio das alterações de habitat associadas aos ciclos glaciais. Todavia, a presença de espécies cuja chegada data de épocas mais antigas, e de plantas paleoendêmicas afromontanas em particular, reforça a hipótese de que as ilhas ofereciam um ambiente climático estável durante os ciclos glaciais (Plana *et al.*, 2004). À medida que mais estudos filogenéticos datados ficarem disponíveis para uma maior diversidade de grupos taxonómicos, começaremos a perceber melhor o ritmo de colonização das ilhas e da diversificação *in situ*.

HIBRIDAÇÃO E ESPECIAÇÃO NO GOLFO DA GUINÉ

O papel da hibridização na evolução, e na especiação em particular, continua a ser uma das questões mais fundamentais da biologia evolutiva (Abbott *et al.*, 2013; Seehausen *et al.*, 2014; Taylor & Larson, 2019). As consequências da hibridação entre duas linhagens variam desde a extinção de uma delas (por meio da fusão das duas) até à origem de uma nova linhagem “híbrida”. Entre estes extremos, a hibridação pode conduzir a diferentes níveis de introgressão genética – quando espécies diferentes trocam genes entre si – que tem o potencial de acelerar, em vez de dificultar, o processo evolutivo (Anderson & Stebbins, 1954; Arnold & Emms, 1998). Nos sistemas insulares intermédios, como é o caso das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, uma linhagem continental pode colonizar as ilhas mais de uma vez e em diferentes ocasiões. Estes casos levarão provavelmente à hibridização ocasional entre as linhagens divergentes da ilha e do continente. Tais eventos de hibridização raros e episódicos proporcionam-nos modelos claros para o estudo das consequências da hibridização na divergência e especiação de linhagens. Nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, foram detectados vários exemplos de hibridação entre espécies. Curiosamente, vários destes casos apenas foram detectados com dados moleculares, sugerindo que vários outros casos virão provavelmente a ser descobertos com o crescente recurso a dados genéticos. Destacamos aqui alguns dos exemplos mais bem estudados.

As zonas híbridas *Drosophila santomea* x *D. yakuba*: o género *Drosophila*, que conta com c. 1500 espécies, inclui o organismo-modelo mais utilizado para o estudo da genética, a *D. melanogaster*. Curiosamente, até à descoberta e descrição da espécie endémica de São Tomé, *D. santomea* (Lachaise *et al.*, 2000), eram desconhecidas zonas híbridas estáveis dentro deste género. A descrição desta zona híbrida no género *Drosophila* levou rapidamente à busca e descoberta de outras, como na ilha de Bioko (Cooper *et al.*, 2018) e nas Seychelles (Matute & Ayroles, 2014). Em São Tomé, a espécie endémica co-ocorre com a sua espécie irmã, a *D. yakuba*, com uma ampla distribuição subsaariana. A espécie endémica encontra-se principalmente restrita a florestas de neblina em altitudes mais elevadas, ao passo que a espécie cosmopolita prefere habitats mais abertos em altitudes mais baixas. Embora as duas tenham divergido entre c. 400 000 (Llopart *et al.*, 2002) e 1 milhão de anos atrás (Turissini & Matute, 2017), a hibridização tem lugar a uma taxa de cerca de 1% onde as áreas de distribuição de ambas se encontram, nas altitudes intermédias (Lachaise *et al.*, 2000; Llopart *et al.*, 2005a). Esta zona híbrida tornou-se um importante modelo para a investigação: da base genética das diferenças fenotípicas (Llopart *et al.*, 2002); da evolução das barreiras reprodutivas (Coyne *et al.*, 2002; Moehring *et al.*, 2006a, 2006b; Turissini *et al.*, 2015); dos impactos da introgressão no genoma –, incluindo a substituição do ADN – mitocondrial da *D. santomea* pelo da *D. yakuba* (Llopart *et al.*, 2005a; Turissini *et al.*, 2015); e, de uma forma mais geral, sobre o papel da hibridização e introgressão na especiação (Turissini & Matute, 2017; Matute *et al.*, 2020). A zona híbrida é invulgar na medida em que uma população de machos híbridos se encontra restrita às altitudes mais elevadas de São Tomé, longe das áreas de distribuição de ambas as espécies parentais (Llopart *et al.*, 2005b). As origens desta população masculina híbrida ainda não são claras.

A zona híbrida *Hyperolius thomensis* x *H. molleri*: são duas as espécies endémicas de relas que ocorrem em São Tomé – *H. thomensis*, principalmente restrita às florestas nativas de copa fechada, e *H. molleri*, associada a habitats mais abertos, incluindo os modificados pela presença humana (Bell *et al.*, 2015b, 2025). Embora intimamente relacionadas (c. 0,5-1,5 Ma; Bell *et al.*, 2015a), trata-se de espécies cuja distinção fenotípica é clara, diferindo em tamanho, coloração, canto e biologia reprodutiva (Drewes & Wilkinson,

2004; Gilbert & Bell, 2018; Bell & Irian, 2019). Não obstante, a hibridação ocorre onde as duas espécies se encontram, na interface entre a floresta de copa fechada e os habitats mais abertos, resultando numa zona híbrida em mosaico (Bell *et al.*, 2015b; Bell & Irian, 2019). Esta zona híbrida é perfeita para a investigação da base genética das diferenças fenotípicas, das barreiras reprodutivas, da escala e padrões de introgressão genética entre espécies, e do impacto do fluxo genético na arquitectura do genoma e na evolução fenotípica. Embora a compreensão da extensão geográfica e temporal da hibridação entre estas espécies esteja incompleta, evidências recentes sugerem que a hibridação poderá ser um resultado directo do impacto humano nos habitats e da desflorestação em particular (Bell & Irian, 2019). A zona híbrida das duas espécies santomenses de *Drosophila* também coincide com a transição entre as áreas agrícolas e os habitats florestais autóctones e, como tal, também poderá ser uma consequência de alterações recentes na estrutura dos habitats (Lachaise *et al.*, 2000).

Introgressão mitocondrial em papagaios e pombos: sequências mitocondriais utilizadas para inferir relações filogenéticas e filogeográficas da maioria das espécies de aves endémicas no arquipélago (Melo, 2007; Melo *et al.*, 2025) revelaram vários casos de introgressão mitocondrial (Caixa 21.1 em Melo *et al.*, 2025): i) o papagaio-cinzento *Psittacus erithacus*, onde uma linhagem distinta do Príncipe hibridou com indivíduos chegados em tempos recentes do continente (Melo & O’Ryan, 2007); ii) a rola-canela *Columba larvata*, onde, à semelhança do papagaio, a uma linhagem insular distinta juntou-se recentemente uma nova vaga de colonizadores continentais (Hugo Pereira & Martim Melo, dados não publicados); iii) do pombo-verde-de-são-tomé *Treron sanctithomae* com a subespécie do pombo-verde-africano do Príncipe *Treron calvus virescens* (Pereira, 2013). Todas estas são espécies com forte aptidão para o voo – o que faz delas típicas colonizadoras de ilhas oceânicas – e, como tal, os contactos secundários e eventos de dispersão entre ilhas não são surpreendentes. Tornam-se necessários estudos genómicos para melhor entender a extensão da introgressão resultante do cruzamento entre as linhagens divergentes.

A saga dos canários *Crithagra concolor* x *C. rufobrunnea*: as ilhas do Príncipe e de São Tomé são o lar de dois canários endémicos (Fringillidae: *Crithagra*).

O canário *C. rufobrunnea* (conhecido nas ilhas como padé, pardal ou chota-café) está presente no Príncipe, no ilhéu do Boné de Jóquei (a cerca de 2,5 km do Príncipe) e em São Tomé. O fluxo genético entre as três populações alopátricas é reduzido o que permitiu a sua diferenciação fenotípica, justificando o seu actual tratamento como três subespécies distintas (Melo, 2007). O enjolô *C. concolor* é um canário gigante, o maior do mundo. Encontra-se apenas nas florestas primárias de São Tomé, onde é a espécie de ave mais rara ou, pelo menos, a mais difícil de encontrar. A população santomense do *C. rufobrunnea* ocorre em toda a ilha, desde a floresta primária às áreas urbanas – sempre que as árvores estão presentes. O fenótipo do *C. concolor* induziu muitas vezes em erro os taxonomistas, que episodicamente o consideraram um tecelão (Ploceidae; cf. Melo *et al.*, 2025). Mais recentemente, as evidências moleculares confirmaram que não só se trata de um canário do género *Crithagra*, como também é a espécie irmã (mais próxima) do *C. rufobrunnea* (Melo *et al.*, 2017). Uma reviravolta surpreendente nesta história é que dados moleculares independentes (2 marcadores mitocondriais, 33 intrões e exões nucleares, 34 microssatélites e cerca de 10 000 polimorfismos de nucleotídeo únicos – SNPs) indicaram de forma consistente que a população santomense do *C. rufobrunnea* está mais próxima evolutivamente do *C. concolor* do que das suas populações co-específicas alopátricas do Príncipe e do Boné de Jóquei (Melo, 2007; Stervander, 2009; Stervander, 2015). Esta parafilia do *C. rufobrunnea* é concordante com o *C. concolor* representar um caso de especiação em simpatria, isto é, onde não houve isolamento geográfico entre as duas populações divergentes. Este cenário é muito improvável para as aves, sendo o único outro caso potencial descrito nos tentilhões *Nesospiza* (Thraupidae) do arquipélago de Tristão da Cunha (Ryan *et al.*, 2007). O esclarecimento deste padrão apenas foi possível com o recurso a uma abordagem genómica em grande escala (Stervander, 2015; Stervander *et al.*, 2022). O mapeamento de mais de 130 000 SNPs em todo o genoma permitiu demonstrar que o “padrão de especiação simpátrica” é um artefacto que resultou de um extenso grau de introgressão genética entre as duas espécies. Para o subconjunto de SNPs filogeneticamente informativos, eram mais os SNPs que corroboravam o padrão errado de especiação simpátrica (“marcadores introgrididos”) do que a especiação alopátrica (ou seja, onde as três populações de *C. rufobrunnea* formam um grupo monofilético, irmão do *C. concolor*; “marcadores preservados”; Fig. 6.2). Muitos dos

SNPs que corroboram a especiação alopátrica estão associados a regiões de codificação, incluindo aquelas que contêm genes subjacentes ao tamanho e forma do bico, sugerindo assim um forte papel da selecção natural contra os híbridos com bicos intermédios (Stervander, 2015; Stervander *et al.*, 2022).

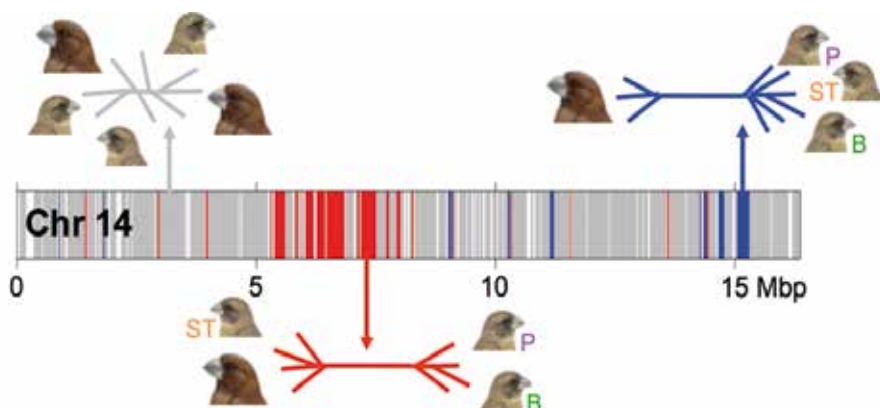


Fig. 6.2 Padrões genômicos de diferenciação e introgressão entre os canários *Crithagra concolor* e o *C. rufo-brunnea*, exemplificados por dados do cromossoma 14 (Chr 14). Três classes de assinaturas filogenéticas encontram-se distribuídas pelo genoma: os segmentos cromossômicos sem resolução filogenética são apresentados a cinzento ("inconclusivos"; 89,1% de todos os segmentos do genoma aos quais foi atribuída uma filogenia local); os segmentos que representam um sinal filogenético preservado (não introgridido durante o contacto secundário entre as duas espécies), onde as três populações de *C. rufo-brunnea* são irmãs e formam uma linhagem distinta do *C. concolor*, são azuis ("preservados" 4,6%); os segmentos que representam a introgressão do *C. concolor* para a população santomense de *C. rufo-brunnea* são vermelhos ("introgrididos"; 6,3%). Estes últimos indicam que as populações simpátricas do *C. concolor* e do *C. rufo-brunnea* em São Tomé são táxones irmãos e divergentes das demais populações de *C. rufo-brunnea*. Os exemplos de topologias representativas de cada uma das três classes genômicas são representados em cores correspondentes, com as três populações de *C. rufo-brunnea* abreviadas como ST (São Tomé; letras cor-de-laranja; co-ocorre com o *C. concolor*), P (Príncipe; letras roxas) e B (Boné de Jóquei; letras verdes). Figura de Stervander *et al.* (2022)

EVOLUÇÃO EM ILHAS

A "SÍNDROME DAS ILHAS"

É frequente os organismos insulares despertarem o interesse tanto dos cientistas como dos não cientistas enquanto "museus de curiosidades". Falamos de terras de "dragões" (dragão-de-komodo *Varanus komodoensis*) e de outras criaturas fantásticas como o dodó *Raphus cucullatus* (Hume, 2012), um pombo gigante incapaz de voar, encontrado por Alice nas suas aventuras no País das Maravilhas (Carroll, 1865). Desde cedo, os naturalistas repararam que os organismos insulares de todo o mundo parecem partilhar um conjunto de características invulgares (Darwin, 1859; Wallace, 1880; Carlquist,

1965; Grant, 1998b; Whittaker, 1998). Estes percursos evolutivos comuns foram descritos no que respeita a muitos traços e agrupados sob o termo de “síndrome das ilhas” (Grant, 1998b; Losos & Ricklefs, 2009; Burns, 2019; Baeckens & VanDamme, 2020). Elementos da síndrome insular incluem:

- i) maior longevidade e menor fecundidade (por exemplo, Adler & Levins, 1994; Covas, 2012; Novosolov *et al.*, 2013);
- ii) nichos ecológicos mais amplos (Grant, 1965a, 1998b; Blondel, 2000; Covas, 2016; Scott *et al.*, 2013; Amorim *et al.*, 2017);
- iii) a “regra das ilhas”: espécies pequenas tornam-se maiores e espécies grandes tornam-se menores (Grant, 1965a; Lomolino, 2005; Clegg, 2010; Lomolino *et al.*, 2013; Novosolov *et al.*, 2013; Biddick *et al.*, 2019; Benítez-López *et al.*, 2021);
- iv) sedentarização, com a evolução da incapacidade de voar nos animais (Diamond, 1981; Wright & Steadman, 2016; Leihy & Chown, 2020) e uma transição que reduz a dispersão pelo vento nas plantas (Cody & Overton, 1996; Kavanagh & Burns, 2014);
- v) animais que se tornam menos territoriais, permitindo-lhes viver em densidades mais elevadas (compensação de densidade: MacArthur *et al.*, 1972), o que provavelmente também está associado à evolução de uma maior “mansidão” nas ilhas;
- vi) aves que perdem ornamentos coloridos (Grant, 1965b; Doutrelant *et al.*, 2016)

A maioria das hipóteses propostas para explicar a evolução convergente de um amplo conjunto de características nas ilhas oceânicas está associada aos factores abióticos que definem essas mesmas ilhas oceânicas: isolamento, pequena dimensão, e um clima estável e ameno associado à influência do mar (Grant, 1998; Whittaker, 1998; Blondel, 2000; Covas, 2016; Baeckens & VanDamme, 2020). O isolamento e a pequena dimensão são a base da característica biótica que define as ilhas oceânicas: menor riqueza de espécies em relação a áreas continentais de dimensão equivalente (MacArthur & Wilson, 1967). Esta biota depauperada traduz-se em níveis mais reduzidos de competição interespecífica que contribui para o que se designa como “libertação ecológica”, situação onde as espécies podem evoluir para ocupar nichos mais amplos (Hermann *et al.*, 2020).

A menor riqueza de espécies também se traduz em menos predadores e parasitas, permitindo que as espécies evoluam de formas que geralmente não são possíveis no continente – incluindo o crescimento até ao seu tamanho metabólico óptimo ou a perda de capacidades de dispersão. A ausência de predadores reflecte-se também na perda de comportamentos de fuga (a “mansidão” das espécies insulares).

As ilhas do Golfo da Guiné apresentam vários casos potenciais da síndrome das ilhas em diferentes grupos, embora os estudos sobre esta questão se tenham centrado principalmente nas aves (Caixa 6.2). O gigantismo é o mais marcante, encontrando-se exemplos em plantas, anfíbios, répteis e aves, estando o nanismo presente na única ave endémica descendente de uma grande espécie continental, o íbis-de-são-tomé *Bostrychia bocagei* (localmente conhecida como galinhola). Várias características associadas à síndrome das ilhas só podem ser identificadas quando as espécies endémicas são enquadradas no contexto evolutivo da linhagem continental das quais surgiram. Por exemplo, a lobélia-gigante endémica, *Lobelia barnsii*, que ocorre perto do Pico de São Tomé, faz provavelmente parte do clado monofilético que agrupa todas as *Lobelia* gigantes do mundo (Antonelli 2007, 2009: *L. barnsii* não incluída nas análises) e, em caso afirmativo, a sua grande dimensão reflecte uma história partilhada em vez de uma adaptação convergente ao ambiente insular. Em contraste, a rã-gigante-do-príncipe *Leptopelis palmatus* não parece ser próxima da maior espécie continental do género e pode, como tal, representar um verdadeiro caso de gigantismo insular (Jaynes *et al.*, 2021). As jitas, ou cobras-das-casas, *Boaedon bedriagae* de São Tomé e *B. mendesi* do Príncipe também podem ser gigantes insulares, uma vez que são consideravelmente maiores do que as suas parentes do continente do complexo *B. capensis* da África Austral (Ceríaco *et al.*, 2021). Num arquipélago, as pressões selectivas da condição insular podem ser mais fortes em ilhas menores, o que provavelmente se aplica ao gigantismo e mansidão da população da lagartixa-do-príncipe *Trachylepis adamastor* da Tinhosa Grande, um pequeno ilhéu. Recentemente descrita como uma espécie única em virtude da sua grande dimensão e cor escura (Ceríaco, 2015), dados moleculares subsequentes indicaram que as populações das Tinhosas e do Príncipe não são geneticamente diferenciadas (Ceríaco *et al.*, 2016; Ceríaco *et al.*, 2020). Estas rápidas alterações fenotípicas foram observadas em apenas algumas gerações de outros lagartos insulares (por

exemplo, Amorim *et al.*, 2017). De igual modo, das três populações do canário endémico *C. rufobrunnea* (São Tomé, Príncipe, ilhéu do Boné de Jóquei), foram as aves do pequeno ilhéu de 40 ha que, de longe, desenvolveram a maior massa corporal e bico, e perderam a maioria das suas capacidades de voo (sedentarismo) e comportamento antipredador (mansidão) (Caixa 6.3).

CAIXA 6.2: A SÍNDROME INSULAR NAS AVES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Nichos mais amplos: O canto das aves tem um papel crucial na atracção de parceiros e na defesa do território (Collins, 2004). Como tal, o canto é um sinal sujeito a uma forte selecção em termos da sua transmissão eficaz. Nas comunidades ricas em espécies é espectável que a competição pelo espaço acústico seja elevada – uma vez que a sobreposição de diferentes cantos dilui os sinais e prejudica a eficácia da sua transmissão (Wollerman & Wiley, 2002). Assim sendo, as espécies do continente tendem a dividir o espaço acústico em janelas temporais e espaciais restritas (largura de banda de frequência) para minimizar a interferência (Planqué & Slabbekoorn, 2008; Weir *et al.*, 2012). Por outro lado, é de prever que o espaço acústico das ilhas, mais pobres em espécies do que os continentes vizinhos, seja menos saturado. Comparações entre as comunidades de aves de São Tomé e dos Camarões revelaram que as comunidades insulares pobres em espécies vivem num meio com menos interferência acústica (de aves e insectos) do que as do continente, que as espécies insulares passam mais tempo a vocalizar sozinhas, e que a sobreposição acústica é menor (Robert *et al.*, 2019, 2021). Esta menor competição pelo espaço acústico traduz-se no facto de o canto das espécies insulares ocupar uma largura de banda de frequência mais ampla do que a das suas homólogas do continente (Robert *et al.*, 2021) – um padrão que é consistente com a hipótese de libertação de carácter prevista com base nos níveis menores de competição interespecífica (Grant, 1972; Herrmann *et al.*, 2020).

A “regra das ilhas”: As tendências da evolução do tamanho do corpo nas aves endémicas do Golfo da Guiné coadunam-se bastante bem com as

previsões da “regra das ilhas”. A dimensão da maioria das aves pequenas e médias aumentou, os três “gigantes insulares” incluindo o maior beija-flor (beija-flor-gigante ou selelê-mangotchi *Dreptes thomensis*), o maior tecelão (tecelão-gigante ou camussela *Ploceus grandis*) e o maior canário (enjolô *Crithagra concolor*) do mundo. As poucas excepções em que o tamanho das pequenas aves diminuiu ligeiramente ocorrem nas espécies que coexistem com uma espécie próxima e, como tal, representam os poucos casos nos quais a competição interespecífica está presente e o deslocamento de carácter pode estar em jogo (ver texto principal e Fig. 6.3). As excepções a esta regra parecem limitar-se ao papa-moscas-de-são-tomé ou jégue-jégue *Terpsiphone atrochalybeia* e ao sui-sui-d’obô *Motacilla bocagii*, que são menores do que os seus parentes do continente, mas não têm quaisquer parentes próximos na ilha. Em contrapartida, a única espécie endémica derivada de um grupo de aves de grande porte, o íbis-de-são-tomé ou galinhola *Bostrychia bocagei*, é o menor representante do seu grupo e um dos íbis mais pequenos do mundo.

Sedentarização: Darwin propôs a hipótese de o sedentarismo insular ter evoluído em virtude da improbabilidade de os indivíduos conseguirem regressar ao continente após a sua dispersão para ilhas: a maior parte deveria perder-se no mar e assim a selecção natural beneficiaria aqueles que perdessem a propensão ou capacidades para dispersar (Darwin, 1859). Segundo esta hipótese, quanto menor a ilha, mais forte a selecção que favorece os indivíduos que não dispersam. Um estudo investigou a evolução das capacidades de voo nas fases iniciais de divergência entre as populações do canário endémico *Crithagra rufobrunnea*. Esta espécie ocorre em três populações isoladas: Príncipe, ilhéu do Boné de Jóquei (a cerca de 2,5 km do Príncipe) e São Tomé. O fluxo genético entre as três populações é muito limitado e a diferenciação fenotípica é significativa (Melo, 2007). A população da ilha mais pequena (Boné de Jóquei, com 40 ha) apresenta as menores capacidades para voar, conforme inferido pela reduzida relação entre a envergadura da asa e o peso (Melo, 2007; Caixa 6.3).

Perda de cor: Há muito que a perda de coloração, de manchas de cor e até de dimorfismo sexual nas aves insulares atrai a atenção dos ornitólogos (Grant, 1965b). Este padrão é consistente em grupos taxonómicos e sistemas insulares distintos (Doutrelant *et al.*, 2016). Uma tendência para o aumento do melanismo também foi sugerida para as aves insulares (Uy & Vargas-Castro, 2015) – e para répteis (Novosolov *et al.*, 2013) –, mas ainda não foi tão amplamente estudada. Tal como acontece com a regra insular, a perda de cor é claramente patente nas aves endémicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os lipocromos (pigmentos amarelos e verdes) presentes nos parentes continentais perderam-se quase por completo nas espécies endémicas das ilhas: no papa-figos-de-são-tomé *Oriolus crassirostris*, nas cinco espécies de olhos-brancos (*Zosterops* sp.; Melo *et al.*, 2011), no beija-flor-gigante e no beija-flor-do-príncipe *Anabathmis hartlaubi* (sendo o beija-flor-de-são-tomé *A. newtonii* a excepção). Adicionalmente, o macho do papa-moscas-de-são-tomé é totalmente preto, sendo que a melanina predomina na plumagem dos dois canários endémicos (*Crithagra concolor* e *C. rufobrunnea*) e na subespécie de coruja-das-torres *Tyto alba thomensis* endémica de São Tomé.

Foram apresentadas várias hipóteses para explicar a perda cromática nas aves insulares, como o facto de i) as comunidades pobres em espécies podem atenuar a necessidade de sinais elaborados usados no reconhecimento das espécies (Martin *et al.*, 2010, 2015); ii) as espécies longevas (outra característica de espécies adaptadas a ilhas) apresentarem níveis mais elevados de cuidados parentais, o que está associado a um menor investimento em sinais sexuais (Covas, 2012); iii) a selecção sexual ser atenuada como consequência tanto da reduzida diversidade genética (Frankham, 1997) como do maior grau de parentesco no seio das populações insulares (Griffith, 2000). A maior parte do trabalho efectuado nas ilhas do Golfo da Guiné tem-se centrado na hipótese de que as cores das aves são sinais genuínos da sua condição imunitária, visto que a maior parte depende da aquisição de carotenóides na dieta, os quais também são coadjuvantes essenciais do sistema imunitário (Hamilton & Zuk, 1982). Relativamente aos patógenos, as ilhas são consideradas meios mais benignos porque a redução da riqueza de espécies também se deverá estender aos parasitas. Se esta expectativa estiver correcta, a variação interindividual no estado de saúde nas ilhas deve

ser muito limitada e, como tal, a cor deixaria de conter informação sobre o estado individual.

Um levantamento dos parasitas sanguíneos das aves indicou que a diversidade e prevalência dos mesmos são menores no Príncipe e em São Tomé quando comparadas com o continente adjacente (Loiseau *et al.*, 2017). Os indicadores da função imunitária adquirida eram menores nas ilhas (Lobato *et al.*, 2017), e os genes do Complexo Principal de Histocompatibilidade (também envolvido na imunidade adquirida) encontrados revelavam uma selecção atenuada (Barthe *et al.*, 2022), consistente com uma reduzida exposição a patógenos. Outros componentes genéticos importantes do sistema imunitário, contudo, estavam relacionados com o pequeno tamanho das populações de ilhas e pela deriva genética, e não por uma selecção atenuada (Barthe *et al.*, 2022). Demonstrar uma ligação directa entre a redução de parasitas e a perda de cor na comunidade de aves constitui um enorme desafio. Embora muitas das espécies endémicas insulares tenham perdido a coloração e muitas das chegadas mais recentes não, as aves do Príncipe e de São Tomé não nos fornecem dados suficientes ao longo do gradiente de tempo decorrido desde a colonização até à formação de espécies novas que são necessários para testar conclusivamente a hipótese de Hamilton & Zuk.

CAIXA 6.3: EVOLUÇÃO NUMA ILHA DE UMA ILHA

O ilhéu do Boné de Jóquei (1) tem apenas cerca de 600 x 900 m e situa-se a c. 2,5 km da costa sueste do Príncipe (2), do qual se separou desde a última glaciação, há cerca de 10 000 anos. Possui uma subespécie endémica do canário localmente conhecido como chota-café, *Crithagra rufobrunnea fradei* (3), que ocorre em densidades muito elevadas (4). Duas outras subespécies ocorrem nas ilhas do Príncipe e de São Tomé. As aves do Boné de Jóquei possuem a asa mais pequena em relação à sua massa corporal, indicando uma perda da capacidade de dispersão. Desenvolveram um elevado grau de mansidão, reflectindo assim uma evolução num meio isento de predadores. Possuem igualmente os bicos mais robustos, cuja evolução provavelmente se deve ao

facto de a sua dieta depender dos recursos fornecidos pela palmeira-dendém *Elaeis guineensis*, que constitui a vegetação dominante. Alimentam-se tanto do pólen das inflorescências masculinas (5) como do fruto (6, 7). As palmeiras do Boné de Jóquei produzem frutos gigantes, que parecem não ter paralelo em todo o mundo – não se encontrando sequer na vizinha ilha do Príncipe, onde ambas as espécies também co-ocorrem. Os frutos grandes podem ter co-evoluído como defesa contra a forte pressão da predação exercida pelo chota-café, ou como adaptação contra a dispersão. 6. Frutos grandes de *Elaeis guineensis* do Boné de Jóquei em comparação com os frutos típicos; régua de 15 cm apresentada. Créditos fotográficos: Martim Melo



A COMPETIÇÃO ENTRE ESPÉCIES ACELERA A EVOLUÇÃO FENOTÍPICA

Os níveis reduzidos de competição interespecífica caracterizam as populações insulares pobres em espécies, resultando em elevados níveis de competição intra-específica. Ambos os factores provavelmente contribuem para a evolução de muitos dos traços associados à síndrome insular. Todavia, a investigação sobre a especiação das aves das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Melo, 2007; Melo *et al.*, 2025) revela um papel importante dos raros casos de competição interespecífica que têm lugar quando linhagens evolutivamente e ecologicamente próximas se encontram na mesma ilha (ver também: Grant, 1965c) – um evento que pode não ser infrequente em sistemas insulares intermédios. As filogenias moleculares revelaram que, na maioria dos casos, as espécies fenotipicamente mais divergentes são aquelas que i) evoluíram em simpatria com um parente próximo (tanto evolutiva como ecologicamente) e ii) representam os eventos de especiação mais recentes, em vez de derivarem dos eventos de colonização mais antigos, como anteriormente assumido (Melo *et al.*, 2025). Por exemplo, as duas espécies de olhos-brancos fenotipicamente mais “aberrantes”, o *Zosterops leucophaeus* do Príncipe e o *Z. lugubris* de São Tomé, são espécies irmãs derivadas dos eventos de especiação mais recentes na radiação dos olhos-brancos do Golfo da Guiné (Caixa 21.2 em Melo *et al.*, 2025). Além disso, nesta radiação, quando duas espécies se encontram, é a recém-chegada que mais se altera (Melo *et al.*, 2011), num processo de deslocamento de caracteres assimétrico que já tinha sido previsto por estudos teóricos (Doebeli & Dieckmann, 2000) e confirmado na radiação dos tentilhões de Darwin (Petren *et al.*, 2005).

A evolução de verdadeiros gigantes entre as aves insulares do Golfo da Guiné parece ter resultado dos efeitos sequenciais da libertação de caracteres (*character release*: Hermann *et al.*, 2020) e do deslocamento de caracteres (*character displacement*: Brown & Wilson, 1956; Grant, 1972). As três espécies de aves gigantes das ilhas do Golfo da Guiné (tecelão, beija-flor, canário) evoluíram todas elas em simpatria com uma linhagem próxima (a linhagem irmã no caso do canário *Crithagra concolor*). Isto apoia a hipótese para a evolução do gigantismo nas aves do Golfo da Guiné anteriormente proposta por Amadon (1953): i) um colonizador chega a uma ilha; ii) sem competidores directos, evolui para uma dieta generalista (libertação de caracteres), que nas aves se encontra associada ao aumento do tamanho do bico e,

consequentemente, do tamanho do corpo (Grant, 1965a; Blondel, 2000); iii) uma linhagem relacionada coloniza a ilha e estabelece-se a competição entre os dois táxones; iv) para que a coexistência seja possível, a selecção natural leva a uma redução na competição por meio do deslocamento de caracteres; v) a espécie maior evolui e torna-se ainda maior. A morfometria da radiação das cinco espécies de *Zosterops* das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné sugere fortemente o deslocamento de carácter como fomentador da diferenciação fenotípica, embora neste caso as espécies maiores tenham evoluído a partir da segunda onda de colonizadores (Fig. 6.3).

Colectivamente, estes estudos apontam para a importância da competição interespecífica como fomentadora e aceleradora da divergência fenotípica nas aves insulares e até mesmo no processo de especiação.

OBSERVAÇÕES FINAIS

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são um exemplo empolgante de um sistema insular intermédio, uma vez que estão suficientemente perto do continente para receber uma grande diversidade de colonizadores, mas suficientemente longe para que estes possam divergir em isolamento quando chegam às ilhas. Assim sendo, o arquipélago possui um grande potencial para testar as hipóteses clássicas de biogeografia insular – oferecendo uma ampla gama de réplicas evolutivas independentes, algo que se encontra em falta nos arquipélagos mais remotos dominados por poucas linhagens – e para investigar o papel do fluxo genético na especiação e diversificação. De igual modo, o arquipélago apresenta a oportunidade de esclarecer mecanismos de constituição de comunidades biológicas numa situação intermédia entre as comunidades complexas dos continentes, com elevada diversidade filogenética, e as comunidades simples dos arquipélagos mais isolados, onde a maior parte da diversidade é derivada de algumas grandes radiações. Finalmente, as espécies endémicas do arquipélago exibem muitos dos fenótipos invulgares que há muito despertam a atenção de cientistas e não cientistas. À medida que a investigação taxonómica e sistemática progride no que respeita aos grupos menos conhecidos do arquipélago, tornar-se-ão possíveis estudos baseados em hipóteses que investiguem a especiação e a evolução fenotípica num conjunto mais representativo da notável diversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.

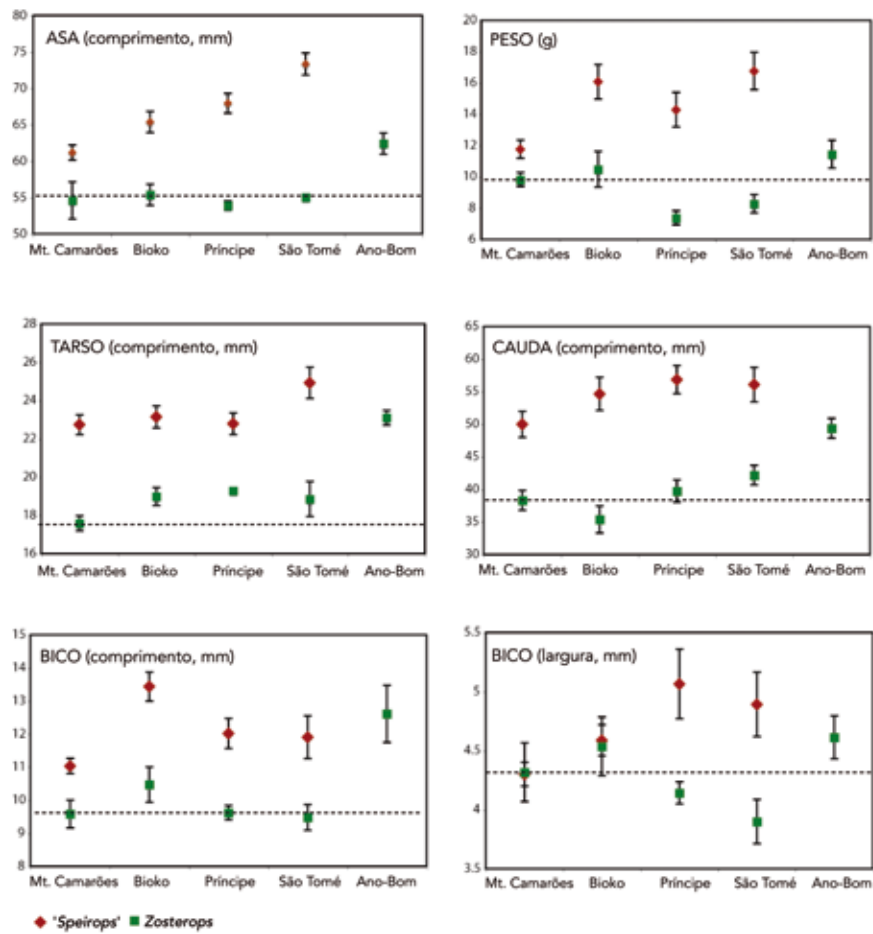


Fig 6.3 Evidência de deslocamento de caracteres? Morfometria dos *Zosterops* (Zosteropidae: olhos-brancos) do Golfo da Guiné, incluindo a radiação de cinco espécies das ilhas oceânicas e a radiação de três espécies de Bioko e do Monte Camarões. De um modo geral, as espécies de olhos-brancos ocorrem em populações isoladas, mas no Golfo da Guiné existem quatro casos de co-ocorrência de duas espécies. Em Ano-Bom existe apenas uma espécie, que desenvolveu um tamanho maior do que a sua homóloga continental (linha tracejada) em conformidade com a regra insular. Em todos os outros casos, nos quais duas espécies se encontram em simpatria, a espécie que chegou em segundo lugar (vermelho) aumentou significativamente de tamanho, enquanto os primeiros colonizadores (verde) não mudaram muito ou diminuíram de tamanho em relação aos seus parentes continentais mais próximos (representados, aproximadamente, pela linha tracejada). Além disso, os segundos colonizadores desenvolveram cores notavelmente diferentes das dos típicos olhos-brancos (Quadro 21.2 em Melo *et al.*, 2025). Estes padrões de divergência fenotípica neste grupo corroboram o processo de deslocamento de carácter assimétrico. As grandes diferenças fenotípicas dos segundos colonizadores em relação às espécies típicas de *Zosterops* levaram-nos a ser originalmente colocados num género separado, *Speirops*, hoje inválido.

AGRADECIMENTOS MM contou com o apoio do programa de pesquisa e inovação Horizon 2020 da União Europeia, ao abrigo da convenção 854248. A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) concedeu financiamento estrutural ao CIBIO (UIDB/50027/2021). Agradecemos ao editor Ricardo F. de Lima pelos seus úteis comentários e sugestões.

Referências

- Abbott R., Albach D., Ansell S. *et al.* (2013). Hybridization and speciation. *Journal of Evolutionary Biology* 26(2): 229-246
- Adler G. H., Levins R. (1994). The island syndrome in rodent populations. *The Quarterly Review of Biology* 69: 473-490
- Ali J. R., Fritz U. (2021). Origins of Galápagos' land-locked vertebrates: What, whence, when, how? *Biological Journal of the Linnean Society* 134(2): 261-284
- Amadon D. (1953). Avian systematics and evolution in the Gulf of Guinea. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 100(3): 394-451
- Amorim M. E., Schoener T. W., Santoro G. R. C. C., Lins A. C. R., Piovia-Scott J., Brandão R. A. (2017). Lizards on newly created islands independently and rapidly adapt in morphology and diet. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 114(33): 8812-8816
- Anderson E., Stebbins G. L. (1954). Hybridization as an evolutionary stimulus. *Evolution* 8(4): 378-388
- Antonelli A. (2008). Higher level phylogeny and evolutionary trends in Campanulaceae subfam. Lobelioideae: Molecular signal overshadows morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 46(1): 1-18
- Antonelli A. (2009). Have giant lobelias evolved several times independently? Life form shifts and historical biogeography of the cosmopolitan and highly diverse subfamily Lobelioideae (Campanulaceae). *BMC Biology* 7(1): 82
- Arnold M. L. (2015). *Divergence with genetic exchange*. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)
- Arnold M. L., Emms S. K. (1998). Paradigm lost: Natural hybridization and evolutionary innovations. In: Howard D. J., Berlocher S. H. (eds.) *Endeless forms: Species and speciation*. Oxford University Press, New York, pp. 379-389
- Baeckens S., Van Damme R. (2020). The island syndrome. *Current Biology* 30: R338-R339
- Barfod D. N., Fitton J. G. (2014). Pleistocene volcanism on São Tomé, Gulf of Guinea, West Africa. *Quaternary Geochronology* 21: 77-89
- Barthe M., Doutrelant C., Covas R. *et al.* (2022). Evolution of immune genes in island birds: reduction in population sizes can explain island syndrome. *Peer Community Journal* 2: e67.
- Bell R. C. (2016). A new species of *Hyperolius* (Amphibia: Hyperoliidae) from Príncipe island, Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *Herpetologica* 72(4): 343-351
- Bell R. C., Irian C. G. (2019). Phenotypic and genetic divergence in reed frogs across a mosaic hybrid zone on São Tomé island. *Biological Journal of the Linnean Society* 128(3): 672-680
- Bell R. C., Drewes R. C., Zamudio K. R. (2015b). Reed frog diversification in the Gulf of Guinea: Overseas dispersal, the progression rule, and in situ speciation. *Evolution* 69: 904-915
- Bell R. C., Cerfaco L. M. P., Scheinberg L. A., Drewes R. C. (2025). Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Cerfaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 625-657
- Bell R. C., Drewes R. C., Channing A. *et al.* (2015a). Overseas dispersal of *Hyperolius* reed frogs from Central Africa to the oceanic islands of São Tomé and Príncipe. *Journal of Biogeography* 42: 65-75

- Benítez-López A., Santini L., Gallego-Zamorano J. *et al.* (2021). The island rule explains consistent patterns of body size evolution in terrestrial vertebrates. *Nature Ecology & Evolution* 5(6): 768-786
- Biddick M., Hendriks A., Burns K. C. (2019). Plants obey (and disobey) the island rule. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 116(36): 17632
- Blondel J. (2000). Evolution and ecology of birds on islands: Trends and prospects. *Vie et Milieu* 50: 205-220
- Bolnick D. I., Fitzpatrick B. M. (2007). Sympatric speciation: Models and empirical evidence. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 38: 459-487
- Brown W. L. J., Wilson E. O. (1956). Character displacement. *Systematic Zoology* 5: 49-64
- Buerkle C. A. (2014). Gene flow, hybridization, and speciation. In: Losos J. B. (ed.) *The Princeton guide to evolution*. Princeton University Press, Princeton
- Burke K. (2001). Origin of the Cameroon Line of volcano-capped swells. *Journal of Geology* 109: 349-362
- Burns K. C. (2019). *Evolution in isolation: The search for an island syndrome in plants*. Cambridge University Press, Cambridge (United Kingdom)
- Caldeira R., Madeira J., Munhá J. M. *et al.* (2003). Caracterização das principais unidades vulcano-estratigráficas da ilha de São Tomé, Golfo da Guiné. *Ciências da Terra (UNL)* n.º esp. V: A15-A18
- Carlquist S. (1965). *Island life: A natural history of the islands of the world*. The Natural History Press, New York
- Carroll L. (1865). *Alice's adventures in wonderland*. Macmillan, London
- Carson H. L., Clague D. A. (1995). Geology and biogeography of the Hawaiian islands. In: Wagner W. L., Funk V. A. (eds.) *Hawaiian biogeography: Evolution on a hot spot archipelago*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 14-29
- Carson H. L., Kaneshiro K. Y. (1976). *Drosophila* of Hawaii: Systematics and ecological genetics. *Annual Review of Ecology and Systematics* 7: 311-345
- Ceríaco L. M. P. (2015). Lost in the middle of the sea, found in the back of the shelf: A new giant species of *Trachylepis* (Squamata: Scincidae) from Tinhosa Grande islet, Gulf of Guinea. *Zootaxa* 3973(3): 511-527
- Ceríaco L. M. P., Arellano A. L., Jadin R. *et al.* (2021). Taxonomic revision of the jita snakes (Lamprophiidae: *Boaedon*) from São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea), with the description of a new species. *African Journal of Herpetology* 70(1): 1-31
- Ceríaco L. M. P., Bernstein J., Sousa A. C. *et al.* (2020). The reptiles of Tinhosa Grande islet (Gulf of Guinea): A taxonomic update and the role of Quaternary Sea level fluctuations in their diversification. *African Journal of Herpetology* 69(2): 200-2016
- Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Bell R. C., Melo M. (2025). Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: uma síntese. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 35-48
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bauer A. M. (2016). A review of the genus *Trachylepis* (Sauria: Scincidae) from the Gulf of Guinea, with descriptions of two new species in the *Trachylepis maculilabris* (Gray, 1845) species complex. *Zootaxa* 4109(3): 284-314
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. *et al.* (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Clegg S. M. (2010). Evolutionary changes following island colonization in birds: Empirical insights into the roles of microevolutionary processes. In: Losos J. B., Ricklefs R. E. (eds.) *The Theory of Island Biogeography revisited*. Princeton University Press, Princeton, pp. 293-325
- Clegg S. M., Degnan S. M., Kikkawa J., Moritz C., Estoup A., Owens I. P. F. (2002). Genetic consequences of sequential founder events by an island-colonizing bird. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 99: 8127-8132

- Cody M. L., Overton J. M. (1996). Short-term evolution of reduced seed dispersal in island plant populations. *Journal of Ecology* 84: 53-61
- Collins S. (2004). Vocal fighting and flirting: The functions of birdsong. In: Marler P., Slabbekoorn H. (eds.) *Nature's music: The science of birdsong*. Elsevier Academic Press, San Diego, pp. 39-79
- Cooper B. S., Sedghifar A., Nash W. T., Comeault A. A., Matute D. R. (2018). A maladaptive combination of traits contributes to the maintenance of a *Drosophila* hybrid zone. *Current Biology* 28(18): 2940-2947
- Costa L. M., Maia H. A., Almeida A. J. (2025). Os peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 561-623
- Covas R. (2012). Evolution of reproductive life histories in island birds worldwide. *Proceedings of the Royal Society of London B* 279: 1531-1537
- Covas R. (2016). Life history evolution in island populations of birds. In: Kilman R. (ed.) *Encyclopedia of evolutionary biology*. Academic Press, Oxford (United Kingdom), pp. 352-358
- Coyne J. A. (2007). Sympatric speciation. *Current Biology* 17(18): R787-R788
- Coyne J. A., Kim S. Y., Chang A. S., Lachaise D., Elwyn S. (2002). Sexual isolation between two sibling species with overlapping ranges: *Drosophila santomea* and *Drosophila yakuba*. *Evolution* 56(12): 2424-2434
- Coyne J. A., Orr H. A. (2004). *Speciation*. Sinauer, Sunderland
- Craddock E. M. (2000). Speciation processes in the adaptive radiation of Hawaiian plants and animals. *Evolutionary Biology* 31: 1-53
- Crews S. C., Esposito L. A. (2025). Lista sistemática dos aracnídeos das ilhas do Golfo da Guiné (excluindo carraças e ácaros). In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 371-397
- Daniel T. F. (2010). *Sciaphila ledermannii* (Triuridaceae), a biogeographically significant holosaprophyte newly reported from Príncipe in the Gulf of Guinea. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 61(7): 617
- Darwin C. (1845). *Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage of H.M.S. Beagle round the world, under the command of Capt. Fitz Roy, R. N.* 2nd ed. John Murray, London
- Darwin C. (1859). *On the origin of species by means of natural selection*. John Murray, London
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2025). Fungos das ilhas de São Tomé e Príncipe: cogumelos basidiomicetos e afins. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 265-301
- Diamond J. M. (1981). Flightlessness and fear of flying in island species. *Nature* 293(5833): 507-508
- Dijkstra K.-D. B., Tate R. B. (2025). Libélulas e libelinhas (Odonata) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 485-499
- Doebeli M., Dieckmann U. (2000). Evolutionary branching and sympatric speciation caused by different types of ecological interactions. *American Naturalist* 156: S77-S101
- Doutrelant C., Paquet M., Renoult J. P., Grégoire A., Crochet P.-A., Covas R. (2016). Worldwide patterns of bird colouration on islands. *Ecology Letters* 19(5): 537-545
- Dowling T. E., Secor C. L. (1997). The role of hybridization and introgression in the diversification of animals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 28: 593-619
- Drewes R. C., Wilkinson J. A. (2004). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea expedition (2001) I. The taxonomic status of the genus *Nesoniulus* Perret, 1976 (Anura: Hyperoliidae), treefrogs of São Tomé and Príncipe, with comments on the genus *Hyperolius*. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55: 395-407
- Emerson B. C. (2002). Evolution on oceanic islands: molecular phylogenetic approaches to understanding pattern and process. *Molecular Ecology* 11: 951-966

- Exell A. W. (1973). Angiosperms of the islands of the Gulf of Guinea (Fernando Pó, Príncipe, S. Tomé and Annobón). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany* 4: 325-411
- Feder J. L., Berlocher S. H., Roethele J. B. et al. (2003). Allopatric genetic origins for sympatric host-plant shifts and race formation in *Rhagoletis*. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 100: 10314-10319
- Feder J. L., Egan S. P., Nosil P. (2012). The genomics of speciation-with-gene-flow. *Trends in Genetics* 28(7): 342-350
- Figueiredo E. (1994). Diversity and endemism of angiosperms in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3: 785-793
- Fitton J. G. (1987). The Cameroon line, West Africa: A comparison between oceanic and continental alkaline volcanism. In: Fitton J. G., Upton B. G. J. (eds.) *Alkaline igneous rocks*. Geological Society Special Publication No 30. Blackwell Scientific Publications, London, pp. 273-291
- Frankham R. (1997). Do island populations have less genetic variation than mainland populations? *Heredity* 78: 311-327
- Garcia C., Sérgio C., Shevock J. R. (2025). A flora briológica de São Tomé e Príncipe (Golfo da Guiné): passado, presente e futuro. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 303-343
- Genovart M. (2008). Natural hybridization and conservation. *Biodiversity and Conservation* 18(6): 1435
- Gilbert C. M., Bell R. C. (2018). Evolution of advertisement calls in an island radiation of African reed frogs. *Biological Journal of the Linnean Society* 123(1): 1-11
- Gillespie R. G., Bennett G. M., De Meester L. et al. (2020). Comparing adaptive radiations across space, time, and taxa. *Journal of Heredity* 111(1): 1-20
- Grant P. R. (1965c). Ecological compatibility of bird species on islands. *American Naturalist* 100(914): 451-462
- Grant P. R. (1965a). The adaptive significance of some size trends in island birds. *Evolution* 19: 355-367
- Grant P. R. (1965b). Plumage and the evolution of birds on islands. *Systematic Zoology* 14: 47-52
- Grant P. R. (1972). Convergent and divergent character displacement. *Biological Journal of the Linnean Society* 4(1): 39-68
- Grant P. R. (1998b). Patterns on islands and microevolution. In: Grant P. R. (ed.) *Evolution on islands*. Oxford University Press, Oxford (United Kingdom), pp. 1-17
- Grant P. R. (1998a). *Evolution on islands*. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)
- Grant P. R. (2000). R. C. L. Perkins and evolutionary radiations on islands. *Oikos* 89: 195-201
- Grant P. R. (2001). Reconstructing the evolution of birds on islands: 100 years of research. *Oikos* 92: 385-403
- Grant P. R., Grant B. R. (2008). *How and why species multiply: The radiation of Darwin's finches*. Princeton University Press, Princeton
- Griffith S. C. (2000). High fidelity on islands: A comparative study of extrapair paternity in passerine birds. *Behavioral Ecology* 11(3): 265-273
- Hamilton W. D., Zuk K. M. (1982). Heritable true fitness and bright birds: A role for parasites? *Science* 218: 384-387
- Harpp. K. S., Geist D. J. (2018). The evolution of Galápagos volcanoes: An alternative perspective. *Frontiers in Earth Science* 6: 50
- Hayward A., Stone G. N. (2006). Comparative phylogeography across two trophic levels: The oak gall wasp *Andricus kollari* and its chalcid parasitoid *Megastigmus stigmatizans*. *Molecular Ecology* 15(2): 479-480
- Henriques M. H., Neto K. (2015). Geoheritage at the Equator: Selected geosites of São Tomé island (Cameron Line, Central Africa). *Sustainability* 7:48-667
- Herrmann N. C., Stroud J. T., Losos J. B. (2020). The evolution of 'ecological release' into the 21st century. *Trends in Ecology & Evolution* 36: 206-215
- Hume J. P. (2012). The Dodo: From extinction to the fossil record. *Geology Today* 28: 147-151

- International Union for Conservation of Nature (2015). *Ecosystem Profile: Guinean Forests of West Africa Biodiversity Hotspot*. Critical Ecosystem Partnership Fund, Arlington
- Jaynes K. E., Myers E. A., Drewes R. C., Bell R. C. (2021). New evidence for distinctiveness of the island-endemic Príncipe giant tree frog (Arthroleptidae: *Leptopelis palmatus*). *Herpetological Journal* 31: 162-169
- Jesus J., Harris D. J., Brehm A. (2005). Phylogeography of *Mabuya maculilabris* (Reptilia) from São Tomé island (Gulf of Guinea) inferred from mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 503-510
- Jourdin F., Froidefond J. M., Loyer S. *et al.* (2006). Measuring upper ocean turbidity off Congo and Gabon coasts. *Proceedings of Sea Tech Week Conference. Caractérisation du Milieu Marin* 6: 16-19
- Kaneshiro K. Y., Gillepsie R. G., Carson H. L. (1995). Chromosomes and male genitalia of Hawaiian *Drosophila*: Tools for interpreting phylogeny and geography. In: Wagner W. L., Funk V. A. (eds.) *Hawaiian biogeography: Evolution on a hot spot archipelago*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 57-71
- Kavanagh P. H., Burns K. C. (2014). The repeated evolution of large seeds on islands. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 281(1786): 20140675
- Lachaise D., Harry M., Solignac M., Lemeunier F., Bénassi V., Cariou M. L. (2000). Evolutionary novelties in islands: *Drosophila santomea*, a new *melanogaster* sister species from São Tomé. *Proceedings of the Royal Society of London Series B: Biological Sciences* 267(1452): 1487-1495
- Lee D.-C., Halliday A. N., Fitton J. G., Poli G. (1994). Isotopic variations with distance and time in the volcanic islands of the Cameroon line: Evidence for a mantle plume origin. *Earth and Planetary Science Letters* 123: 119-138
- Leihy R. I., Chown S. L. (2020). Wind plays a major but not exclusive role in the prevalence of insect flight loss on remote islands. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 287(1940): 20202121
- Lézine A.-M., Tastet J.-P., Leroux M. (1994). Evidence of atmospheric paleocirculation over the Gulf of Guinea since the Last Glacial Maximum. *Quaternary Research* 41: 390-395
- Llopart A., Elwyn S., Lachaise D., Coyne A. J. (2002). Genetics of a difference in pigmentation between *Drosophila yakuba* and *Drosophila santomea*. *Evolution* 56(11): 2262-2277
- Llopart A., Lachaise D., Coyne A. J. (2005b). An anomalous hybrid zone in *Drosophila*. *Evolution* 59(12): 2602-2607
- Llopart A., Lachaise D., Coyne J. A. (2005a). Multilocus analysis of introgression between two sympatric sister species of *Drosophila*: *Drosophila yakuba* and *D. santomea*. *Genetics* 171(1): 197
- Loader S. P., Pisani D., Cotton J. A., Gower D. J., Day J. J., Wilkinson M. (2007). Relative time scales reveal multiple origins of parallel disjunct distributions of African caecilian amphibians. *Biology Letters* 3(5): 505-508
- Lobato E., Doutrelant C., Melo M., Reis S., Covas R. (2017). Insularity effects on bird immune parameters: A comparison between island and mainland populations in West Africa. *Ecology and Evolution* 7: 3645-3656
- Loiseau C., Melo M., Lee Y. *et al.* (2019). High endemism of mosquitoes on São Tomé and Príncipe Islands: Evaluating the general dynamic model in a worldwide island comparison. *Insect Conservation and Diversity* 12: 69-79
- Loiseau C., Melo M., Lobato E. *et al.* (2017). Insularity effects on the assemblage of the blood parasite community of the birds from the Gulf of Guinea. *Journal of Biogeography* 44(11): 2607-2617
- Lomolino M. V. (2005). Body size evolution in insular vertebrates: Generality of the island rule. *Journal of Biogeography* 32(10): 1683-1699
- Lomolino M. V., Geer A. A., Lyras G. A., Palombo M. R., Sax D. F., Rozzi R. (2013). Of mice and mammoths: Generality and antiquity of the island rule. *Journal of Biogeography* 40(8): 1427-1439
- Losos J. B., Ricklefs R. E. (2009). Adaptation and diversification on islands. *Nature* 457: 830-836
- MacArthur R. H., Diamond J. M., Karr J. R. (1972). Density compensation in island faunas. *Ecology* 53: 330-342

- MacArthur R. H., Wilson E. O. (1967). *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton
- Martin C. H., Cutler J. S., Friel J. P., Touokong C. D., Coop G., Wainwright P. C. (2015a). Complex histories of repeated gene flow in Cameroon crater lake cichlids cast doubt on one of the clearest examples of sympatric speciation. *Evolution* 69: 1406-1422
- Martin P. R., Montgomerie R., Loughheed S. C. (2010). Rapid sympatry explains greater color pattern divergence in high latitude birds. *Evolution* 64(2): 336-347
- Martin P. R., Montgomerie R., Loughheed S. C. (2015b). Color patterns of closely related bird species are more divergent at intermediate levels of breeding-range sympatry. *The American Naturalist* 185(4): 443-451
- Matute D. R., Ayroles J. F. (2014). Hybridization occurs between *Drosophila simulans* and *D. sechellia* in the Seychelles archipelago. *Journal of Evolutionary Biology* 27: 1057-1068
- Matute D. R., Cooper B. S. (2021). Comparative studies on speciation: 30 years since Coyne and Orr. *Evolution* 75(4): 764-778
- Matute D. R., Comeault A. A., Earley E. et al. (2020). Rapid and predictable evolution of admixed populations between two *Drosophila* species pairs. *Genetics* 214(1): 211
- Mayr E., Diamond J. M. (2001). *The Birds of Northern Melanesia: Speciation, ecology, and biogeography*. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)
- Measey G. J., Vences M., Drewes R. C., Chiari Y., Melo M., Bourles B. (2007). Freshwater paths into the ocean: Molecular phylogeny of the frog *Ptychadena newtoni* gives insights into amphibian colonisation of oceanic islands. *Journal of Biogeography* 34: 7-20
- Melo M. (2007). Bird Speciation in the Gulf of Guinea. Tese de Doutorado. University of Edinburgh, Escócia
- Melo M., O’Ryan G. (2007). Genetic differentiation between Príncipe island and mainland populations of the grey parrot (*Psittacus erithacus*), and implications for conservation. *Molecular Ecology* 16: 1673-1685
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- Melo M., Warren B. H., Jones P. J. (2011). Rapid parallel evolution of aberrant traits in the diversification of the Gulf of Guinea white-eyes (Aves, Zosteropidae). *Molecular Ecology* 20: 4953-4967
- Melo M., Stervander M., Hansson B., Jones P. J. (2017). The Endangered São Tomé Grosbeak *Neospiza concolor* is the world’s largest canary. *Ibis* 159: 673-679
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2025). Borboletas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 459-483
- Miller E. C., Sellas A. B., Drewes R. C. (2012). A new species of *Hemidactylus* (Squamata: Gekkonidae) from Príncipe Island, Gulf of Guinea, West Africa with comments on the African-Atlantic clade of *Hemidactylus* geckos. *African Journal of Herpetology* 61(1): 40-57
- Moehring A. J., Llopart A., Elwyn S., Coyne J. A., Mackay T. F. C. (2006a). The genetic basis of prezygotic reproductive isolation between *Drosophila santomea* and *D. yakuba* due to mating preference. *Genetics* 173(1): 215-223
- Moehring A. J., Llopart A., Elwyn S., Coyne J. A., Mackay T. F. C. (2006b). The genetic basis of postzygotic reproductive isolation between *Drosophila santomea* and *D. yakuba* due to hybrid male sterility. *Genetics* 173(1): 225-233
- Mustapha M., McCall P. J., Cheke R. A., Post R. J. (2006). The blackflies (Diptera: Simuliidae) of Bioko (Republic of Equatorial Guinea) and the Gulf of Guinea with a description of the larvae of the ‘Pomeroy’ form of *Simulium cervicornutum*. *Systematic Entomology* 31: 611-620
- Nêve G., Bonneau P., Coache A. et al. (2025). Os coleópteros (Coleoptera) do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 399-457

- Nicolas V., Jacquet F., Hutterer R. *et al.* (2019). Multilocus phylogeny of the *Crocidura poensis* species complex (Mammalia, Eulipotyphla): Influences of the palaeoclimate on its diversification and evolution. *Journal of Biogeography* 46(5): 871-873
- Nosil P. (2008). Speciation with gene flow could be common. *Molecular Ecology* 17: 2103-2106
- Novosolov M., Raia P., Meiri S. (2013). The island syndrome in lizards. *Global Ecology and Biogeography* 22: 184-191
- O'Connell K. A., Prates I., Scheinberg L. A., Mulder K. P., Bell R. C. (2021). Speciation and secondary contact in a fossorial island endemic, the São Tomé caecilian. *Molecular Ecology* 30: 2859-2871
- Panisi M., Lima R. F., Lima J. C. *et al.* (2025). Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 529-559
- Pereira H. (2013). Conservation genetics of the endemic pigeons of São Tomé and Príncipe. Tese de Mestrado. Universidade do Porto, Portugal
- Perkins R. C. L. (1901). An introduction to the study of the Drepanidae, a family of birds peculiar to the Hawaiian islands. *Ibis* 1(8): 562-585
- Perkins R. C. L. (1903). Vertebrata. In: Sharp D. (ed.) *Fauna Hawaiiensis*. Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), pp. 365-466
- Perkins R. C. L. (1913). Introduction. In: Sharp D. (ed.) *Fauna Hawaiiensis*. Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido), pp. xv-ccxxviii
- Petren K., Grant P. R., Grant B. R., Keller L. F. (2005). Comparative landscape genetics and the adaptive radiation of Darwin's finches: The role of peripheral isolation. *Molecular Ecology* 14: 2943-2957
- Pinho C., Hey J. (2010). Divergence with gene flow: Models and data. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 41: 215-230
- Plana V., Gascoigne A., Forrest L. L., Harris D., Pennington R. T. (2004). Pleistocene and pre-Pleistocene *Begonia* speciation in Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 31: 449-461
- Planqué R., Slabbekoorn H. (2008). Spectral overlap in songs and temporal avoidance in a Peruvian bird assemblage. *Ethology* 114(3): 262-271
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdóttir S. *et al.* (2025). Conhecimento actual e conservação dos mamíferos selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 773-805
- Keyment R. A. (1983). Paleontological aspects of island biogeography: Colonization and evolution of mammals on Mediterranean islands. *Oikos* 41:299-306
- Rhymer J. M., Simberloff D. (1996). Extinction by hybridization and introgression. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 83-109
- Richardson P. L., Walsh D. (1986). Mapping climatological seasonal variations of surface currents in the tropical Atlantic using ship drifts. *Journal of Geophysical Research* 91: 10537-10550
- Ricklefs R. E., Bermingham E. (1999). Taxon cycles in the Lesser Antillean avifauna. *Ostrich* 70: 49-59
- Ricklefs R. E., Bermingham E. (2002). The concept of the taxon cycle in biogeography. *Global Ecology and Biogeography* 11: 353-361
- Ricklefs R. E., Bermingham E. (2007). The causes of evolutionary radiations in archipelagoes: Passerine birds in the Lesser Antilles. *American Naturalist* 169: 285-297
- Ricklefs R. E., Soares L., Ellis V. A., Latta S. C. (2016). Haemosporidian parasites and avian host population abundance in the Lesser Antilles. *Journal of Biogeography* 43: 1277-1286
- Robert A., Melo M., Lengagne T., Julien S., Gomez D., Doutrelant C. (2021). Patterns of bird song evolution on islands support the character release hypothesis in tropical but not in temperate latitudes. *Journal of Evolutionary Biology* 34: 1580-1591
- Robert A., Lengagne T., Melo M. *et al.* (2019). The theory of island biogeography and soundscapes: Species diversity and the organization of acoustic communities. *Journal of Biogeography* 46: 1901-1911

- Rundell R. J., Price T. D. (2009). Adaptive radiation, nonadaptive radiation, ecological speciation and nonecological speciation. *Trends in Ecology and Evolution* 24: 394-399
- Rundle H. D., Nosil P. (2005). Ecological speciation. *Ecology Letters* 8: 336-352
- Ryan P. G., Bloomer P., Moloney C. P. L., Grant T. J., Delport W. (2007). Ecological speciation in South Atlantic island finches. *Science* 315:1420-1423
- Schalansky J. (2010). *Atlas of remote islands: Fifty islands I have never visited and never will*. Penguin Books, London
- Schluter D. (2000). *The ecology of adaptive radiation*. Oxford University Press, Oxford (United Kingdom)
- Scott S. N., Clegg S. M., Blomberg S. P., Kikkawa J., Ian P. F. O. (2003). Morphological shifts in island-dwelling birds: The roles of generalist foraging and niche expansion. *Evolution* 57(9): 2147-2156
- Seehausen O. (2004). Hybridization and adaptive radiation. *Trends in Ecology & Evolution* 19(4): 198-207
- Seehausen O., Butlin R. K., Keller I. et al. (2014). Genomics and the origin of species. *Nature Reviews Genetics* 15(3): 176-192
- Stervander M. (2009). *Tracking genetic divergence in Gulf of Guinea finches – Strong support for sympatric speciation*. Tese de Mestrado. Lund University, Suécia
- Stervander M. (2015). *On speciation in birds – Genomic signatures across space and time*. Tese de Doutoramento. University of Lund, Suécia
- Stervander M., Melo M., Jones P. J., Hansson B. (2022). Genomic signatures of isolation, hybridization, and selection during speciation of island finches. *bioRxiv*:2022.2001.2005.474904. <https://doi.org/10.1101/2022.01.05.474904>
- Stévant T., Dauby G., Ikabanga D. U. et al. (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370
- Stoelting R. E., Measey G. J., Drewes R. C. (2014). Population genetics of the São Tomé Caecilian (Gymnophiona: Dermophiidae: *Schistometopum thomense*) reveals strong geographic structuring. *PLoS One* 9(8): e104628
- Taylor S. A., Larson E. L. (2019). Insights from genomes into the evolutionary importance and prevalence of hybridization in nature. *Nature Ecology & Evolution* 3(2): 170-177
- Turissini D. A., Matute D. R. (2017). Fine scale mapping of genomic introgressions within the *Drosophila yakuba* clade. *PLoS Genetics* 13(9): e1006971
- Turissini D. A., Liu G., David J. R., Matute D. R. (2015). The evolution of reproductive isolation in the *Drosophila yakuba* complex of species. *Journal of Evolutionary Biology* 28: 557-575
- Uy J. A. C., Vargas-Castro L. E. (2015). Island size predicts the frequency of melanistic birds in the color-polymorphic flycatcher *Monarcha castaneiventris* of the Solomon Islands. *The Auk* 132(4): 787-794
- Valente L., Phillimore A. B., Melo M. et al. (2020). A simple dynamic model explains the diversity of island birds worldwide. *Nature* 579(7797): 92-96
- Vaz Pinto P., Beja P., Ferrand N., Godinho R. (2016). Hybridization following population collapse in a Critically Endangered antelope. *Scientific Reports* 6: 18788
- Vences M. (2005). Madagascar as a model region for the study of tempo and pattern in adaptive radiations. In: Huber B. A., Sinclair B. J., Lampe K-H. (eds.) *African biodiversity: Molecules, organisms, ecosystems*. Springer, New York
- Wagner W. L., Funk V. A. (eds.) (1995). *Hawaiian biogeography: Evolution on a hot spot archipelago*. Smithsonian Institution Press, Washington DC
- Wallace A. R. (1880). *Island life: Or, the phenomena and causes of insular faunas and floras, including a revision and attempted solution of the problem of geological climates*. Macmillan, London
- Weigelt P., Kreft H. (2013). Quantifying island isolation – Insights from global patterns of insular plant species richness. *Ecography* 36: 417-419
- Weinell J. L., Branch W. R., Colston T. J. et al. (2019). A species-level phylogeny of *Trachylepis* (Scincidae: Mabuyinae) provides insight into their reproductive mode evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 136: 183-195

- Weir J. T., Wheatcroft D. J., Price T. D. (2012). The role of ecological constraint in driving the evolution of avian song frequency across a latitudinal gradient. *Evolution* 66(9): 2773-2783
- Whittaker R. J. (1998). *Island biogeography: Ecology, evolution, and conservation*. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)
- Whittaker R. J., Fernández-Palacios J. M., Matthews T. J., Borregaard M. K., Triantis K. A. (2017). Island biogeography: Taking the long view of nature's laboratories. *Science* 357(6354): eaam8326
- Wilson E. O. (1961). The nature of the taxon cycle in the Melanesian ant fauna. *The American Naturalist* 95(882): 169-193
- Wollerman L., Wiley H. R. (2002). Possibilities for error during communication by neotropical frogs in a complex acoustic environment. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 52(6): 465-473
- Wright N. A., Steadman D. W., Witt C. C. (2016). Predictable evolution toward flightlessness in volant island birds. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 113(17): 4765
- Zimkus B. M., Lawson L. P., Barej M. F. et al. (2017). Leapfrogging into new territory: How Mascarene ridged frogs diversified across Africa and Madagascar to maintain their ecological niche. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 106: 254-269

CAPÍTULO 7.

ECOLOGIA DE ESPÉCIES NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ: DISTRIBUIÇÃO, PREFERÊNCIA DE HABITAT, COMUNIDADES E INTERACÇÕES

Filipa C. Soares^{1,2*}, Joana M. Hancock^{1,3}, Jorge M. Palmeirim^{1,2}, Hugulay Albuquerque Maia⁴, Tariq Stévant^{5,6,7}, Ricardo F. de Lima^{1,2,8}

¹ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ MARE, Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, ISPA, Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida, Lisboa, Portugal

⁴ Departamento de Ciências Naturais, da Vida e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade de São Tomé e Príncipe, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁵ Africa & Madagascar Department, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, EUA

⁶ Herbarium et Bibliothèque de Botanique Africaine, Université Libre de Bruxelles, Bruxelas, Bélgica

⁷ Meise Botanic Garden, Meise, Bélgica

⁸ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autora correspondente – filipa.mco.soares@gmail.com

RESUMO As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) constituem um centro de endemismo excepcional para flora e fauna. Nas últimas décadas têm sido feitos progressos notáveis na investigação biológica: desde espécies descritas e identificadas pela primeira vez, a padrões gerais de associações de habitat encontrados em espécies terrestres, costeiras e marinhas. Apesar deste acréscimo no conhecimento, aspectos importantes da ecologia das espécies do Golfo da Guiné permanecem pouco compreendidos. Este capítulo analisa o conhecimento existente sobre a biodiversidade das ilhas, com um enfoque na distribuição, nas estimativas de abundância populacional, nas características das espécies, em associações de habitat e em interações. Para promover estas ilhas como modelos ecológicos e assegurar o futuro da sua biodiversidade rica em endemismos, é essencial superar as actuais lacunas de conhecimento e reduzir os vieses taxonómicos, espaciais e temporais. Como tal, estudos futuros devem favorecer levantamentos sistemáticos ao nível de cada ilha e priorizar

áreas e grupos taxonómicos pouco estudados. Além disso, são necessários e urgentes estudos de monitorização a longo prazo que permitam avaliar as tendências da biodiversidade e aconselhar acções de conservação. O futuro da investigação ecológica e da conservação da biodiversidade única destas ilhas deve depender cada vez mais do desenvolvimento de conhecimentos científicos locais, por meio de divulgação, capacitação e formação avançadas, que conjuguem colaborações internacionais com o desenvolvimento de organizações locais.

Palavras-chave Ano-Bom, Conservação, Espécies exóticas, Príncipe, São Tomé, Sazonalidade

INTRODUÇÃO

Há muito que as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) são reconhecidas pelo elevado número de espécies endémicas da sua flora e fauna (Jones, 1994). Por si só, este facto faz delas um importante modelo de investigação ecológica, mas o estudo destas ilhas únicas também nos pode fornecer informações importantes sobre processos evolutivos e ecológicos, uma vez que estas podem ser usadas como experiências naturais, das quais podemos extrapolar para escalas mais amplas (Whittaker *et al.*, 2017).

A descrição da biodiversidade no arquipélago teve início no final do século XVIII e intensificou-se durante o final do século XIX e no século seguinte (Ceríaco *et al.*, 2025a). Desde então, as ilhas têm sido objecto da imaginação e dos esforços dos biólogos, conduzindo a estudos científicos em diversas disciplinas, muitos dos quais visam esclarecer diferentes aspectos da ecologia (Lima, 2016), tais como a distribuição das espécies e as associações de habitat. Até à década de 1990, praticamente todas as publicações zoológicas se centraram na taxonomia (Gascoigne, 1993), o que ainda continua a acontecer nalguns grupos, como as plantas (Stévant *et al.*, 2025) e a maioria dos invertebrados. Apesar de um aumento da investigação ecológica nas últimas décadas, aspectos-chave da ecologia das espécies que ocorrem nas ilhas do Golfo da Guiné permanecem mal documentados, como é o caso da influência da diversidade e composição das comunidades nos processos ecossistémicos. O progresso é muitas vezes dificultado por

grandes lacunas de conhecimento em áreas fundamentais para a ecologia, como a taxonomia. Este tem sido o caso da maioria dos invertebrados, uma vez que uma taxonomia não resolvida impede o progresso noutras áreas de investigação. Nos moluscos terrestres, por exemplo, uma actualização da taxonomia abriu as portas para diversos estudos ecológicos (Panisi *et al.*, 2025).

Neste capítulo, analisamos a informação existente sobre a ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Especificamente, abordamos o conhecimento actual sobre a distribuição, a abundância populacional, as características das espécies, associações de habitat e interacções. Também fornecemos referências importantes para cada ilha e grupo taxonómico, e identificamos lacunas de conhecimento para direccionar investigações futuras.

DISTRIBUIÇÃO

Informações sobre distribuição de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são um elemento importante nalguns dos primeiros estudos aqui realizados. Algumas estão inclusivamente associadas às primeiras descrições das ilhas: uma descrição de São Tomé em 1506, feita pelo navegador português Gonçalo Pires e escrita por Valentim Fernandes, refere uma abundância de milhafres e a ocorrência de um crocodilo que, desde então, foi extirpado da ilha (Monod *et al.*, 1951). No entanto, muitos dos dados disponíveis sobre a distribuição de espécies ainda se encontram limitados a breves referências incluídas na descrição da espécie (por exemplo, Ceríaco *et al.*, 2015), em catálogos de espécies (por exemplo, Stévant & De Oliveira, 2000; Csuzdi, 2005; Sérgio & Garcia, 2011; Mendes & Bivar-de-Sousa, 2012), ou em estudos centrados noutros aspectos da sua biologia (por exemplo, Drewes & Stoelting, 2004). Estes são de um modo geral baseados em observações oportunistas, e não em levantamentos sistemáticos das ilhas, e muitas vezes apenas referem as ilhas onde as espécies ocorrem. Quando incluem pormenores sobre a distribuição de uma determinada espécie, estes estudos tendem a referir-se a locais bem preservados e acessíveis (Atkinson *et al.*, 1991; Stévant *et al.*, 2025).

Poucos estudos compilaram informação geograficamente explícita sobre a localização das espécies. Algumas excepções incluem as pteridófitas (Figueiredo, 2002), as plantas endémicas (Joffroy, 2000; Stévant *et al.*, 2025),

os caracóis terrestres (Holyoak *et al.*, 2020) e as aves (Jones & Tye, 2006). Em alguns casos, são apresentadas informações e até mapas, mas faltam pormenores sobre o modo como os mesmos foram construídos, como no caso dos anfíbios e répteis (Pollo, 2017), e das aves endémicas ameaçadas (IUCN, 2020a).

Ainda mais escassos são os estudos sistemáticos sobre a distribuição de comunidades de espécies completas para qualquer uma das ilhas. Algumas exceções incluem plantas (Fundação Príncipe, 2019; Stévant *et al.*, 2025), caracóis terrestres (Tavares, 2020), recifes bentónicos e peixes (Maia *et al.*, 2018b), tartarugas marinhas (Ribeiro, 2018; Hancock, 2019), aves (Fundação Príncipe, 2019; Soares *et al.*, 2020) e morcegos (Rainho *et al.*, 2010). Os levantamentos avifaunísticos informaram algumas das primeiras avaliações da distribuição de características da comunidade ao nível da ilha, tais como riqueza, composição e estrutura (por exemplo, Lima *et al.*, 2013; Soares, 2017; Fig. 7.1). A documentação das comunidades florísticas para reclassificar as classes de vegetação encontra-se em curso (Dauby *et al.*, 2025), embora os principais gradientes já tenham sido descritos (Exell, 1944; Monod, 1960; Stévant, 1998; Ogonovszky, 2003).

A escassez de registos históricos dificulta a detecção e quantificação de alterações temporais na distribuição de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Todavia, por vezes, mesmo registos esporádicos permitem avaliar tendências, como a retracção de espécies nativas e a expansão de espécies introduzidas. Por exemplo, localidades associadas a amostras de herbário fornecem provas convincentes para o desaparecimento de muitas espécies vegetais em grandes áreas do norte de São Tomé e Príncipe, como é o caso de *Aerangis flexuosa* (Ridl.) Schltr, 1887. Entrevistas em comunidades rurais e costeiras sugerem alterações na distribuição das populações de caracóis-terrestres-gigantes (Panisi, 2017) e de peixes (Maia *et al.*, 2018a). Dados históricos de distribuição revelam acentuados declínios nas áreas de distribuição do búzio-d'obô endémico *Archachatina bicarinata* (Bruguère, 1792) (Dallimer & Melo, 2010), do musaranho-de-são-tomé endémico *Crocidura thomensis* (Bocage, 1887) (Lima *et al.*, 2016), e do número de praias onde as tartarugas marinhas nidificam em São Tomé (Graff, 1996; Ribeiro, 2018). O número de extinções e extirpações registadas é muito reduzido, sendo os únicos casos documentados uma espécie desconhecida de crocodilo em São Tomé (Ceríaco *et al.*, 2018), a subespécie endémica do íbis-oliváceo do

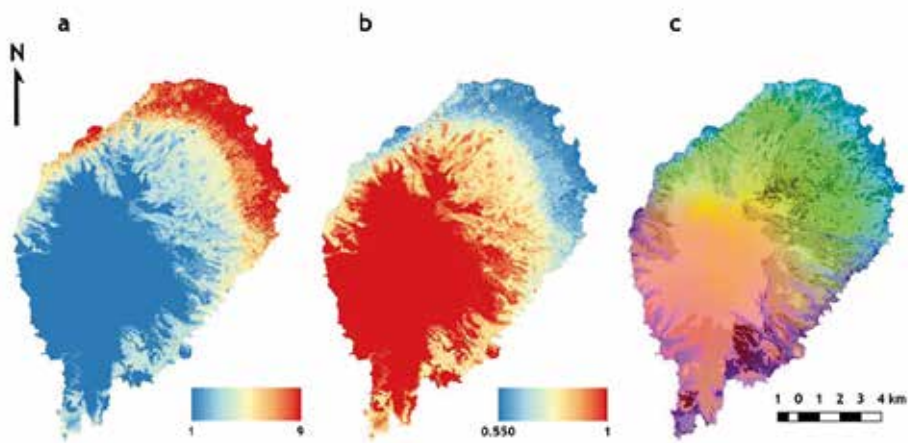


Fig. 7.1 Mapas com a distribuição (a) da riqueza de espécies de aves não nativas, (b) da proporção de espécies de aves nativas (Soares *et al.*, 2020) e (c) da dissimilaridade composicional (Soares, 2017). Regista-se um nítido padrão oposto na distribuição da riqueza de espécies não nativas e na proporção de espécies nativas: as espécies de aves não nativas prosperam particularmente bem em tipos de uso do solo mais influenciados pelo ser humano (a), enquanto as espécies de aves nativas dominam nas florestas mais bem preservadas (b). A composição das espécies coincide largamente com os diferentes tipos de uso do solo (c)

Príncipe (Lima & Melo, 2021), e duas espécies de orquídeas (IUCN, 2020). Não obstante, como acontece na maioria das ilhas oceânicas, a desflorestação e a introdução de espécies causaram provavelmente extinções e extirpações antes do início dos estudos taxonómicos, pelo que estas podem permanecer desconhecidas, especialmente se tivermos em conta que o registo fóssil e subfóssil das ilhas é pobre.

ESTIMATIVAS POPULACIONAIS

Até à data, não houve tentativas de estimar a dimensão de populações de espécies vegetais. As primeiras tentativas de caracterizar a abundância das espécies vegetais no Príncipe forneceram informações valiosas sobre a dinâmica populacional de espécies ameaçadas (Benitez *et al.*, 2018). Este estudo também revelou que algumas espécies eram mais abundantes do que se supunha anteriormente, com elevados níveis de regeneração para *Grossera elongata* Hutch, 1944, *Santiria balsamifera* Oliv., 1886, e *Mesogyne henriquesii* Engl., 1894, ou com ausência de regeneração nos casos de *Strephonema* sp. nov. e *Carapa gogo* A. Chev. ex Kenfack, 2011.

A escassez de levantamentos quantitativos resultou em muito poucas estimativas fiáveis do tamanho das populações de espécies animais. Incluem-se aqui estimativas efectuadas para as aves (Dallimer & King, 2007; Dalimer *et al.*, 2009, 2010, 2012; Fundação Príncipe, 2019), particularmente para espécies com interesse de conservação, como o íbis-de-são-tomé *Bostrychia bocagei* (Chapin, 1923; Azevedo, 2015), “Críticamente em Perigo”, todas as espécies de pombos em São Tomé (Carvalho, 2014), o papagaio-cinzentos *Psittacus* sp., “Em Perigo”, no Príncipe (Valle, 2015), e o mocho-do-príncipe *Otus* sp. (Freitas *et al.*, 2023). Estudos recentes também tentaram estimar a dimensão das populações reprodutoras de tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) (Hancock, 2019) e do búzio-d’obô, tanto no Príncipe (Fundação Príncipe, 2019) como em São Tomé (Panisi, 2017). Em terra, o terreno difícil e a vegetação densa dificultam bastante o uso de métodos que tenham em conta a detectabilidade, como a amostragem por distâncias (mas ver: Dallimer & King, 2007). Nos ecossistemas marinhos, a amostragem das abundâncias é ainda mais difícil, em parte porque muitas das espécies importantes nestes ambientes são migratórias e têm ciclos de vida complexos.

Os poucos estudos populacionais de longa duração que foram realizados incluem tentativas de determinar tendências populacionais de peixes recifais, de tartarugas marinhas, de aves marinhas e do papagaio-cinzentos. O estudo de peixes recifais em São Tomé revelou declínios preocupantes (Maia *et al.*, 2018b). O recenseamento visual subaquático e fotoquadrículas em seis locais em redor de São Tomé permitiram aos investigadores explorar a importância relativa da exposição, profundidade e complexidade topográfica como factores determinantes das comunidades de peixes e recifes bentónicos. A riqueza de espécies, a abundância e a biomassa dos peixes recifais eram maiores em locais mais profundos, com menos influência das actividades humanas e sob a influência directa da termoclina constante que resulta da intrusão das águas frias da corrente de Benguela.

As fêmeas reprodutoras de tartarugas marinhas têm sido monitorizadas no Príncipe e em São Tomé desde o início da década de 1990 (Ribeiro, 2018; Hancock, 2019). Todavia, a cobertura temporal e espacial incompleta gera elevados níveis de incerteza e dificulta a quantificação de parâmetros críticos para a estimativa de abundâncias. Progressos recentes na modelagem populacional estão a permitir ultrapassar este problema (Hancock

et al., 2019), e os levantamentos padronizados levados a cabo em ambas as ilhas desde 2012 permitirão estimativas ainda mais precisas no futuro. Técnicas como a análise genética também têm sido usadas para estimar rácios operacionais entre sexos e avaliar alterações populacionais ao longo do tempo, tais como as reduções na dimensão efectiva da população da tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) e as taxas de migração da tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) (Hancock *et al.*, 2019).

As colónias locais de aves marinhas são as mais importantes do Atlântico oriental tropical (BirdLife International, 2020), principalmente em virtude das grandes colónias reprodutoras presentes nas Tinhosas (Monteiro *et al.*, 1997; Valle *et al.*, 2016; Bollen *et al.*, 2018; Lima & Martins, 2020). Estas pequenas ilhas (< 25 ha) albergam cerca de 140 000 casais reprodutores de gaivina-de-dorso-preto *Onychoprion fuscatus* (Linnaeus, 1766), 10 000 de tinhosa-castanha *Anous stolidus* (Linnaeus, 1758), e importantes populações reprodutoras de tinhosa-pequena *Anous minutus* Boie, 1844, e alcatraz-pardo *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783). Grandes reduções populacionais foram referidas para estas colónias, mas ainda não é claro se representam declínios reais ou variações interanuais naturais. A dimensão das populações de aves marinhas reprodutoras e não reprodutoras foi avaliada pela primeira vez em 1997, para a maioria dos ilhéus e pequenas ilhas em redor do Príncipe e de São Tomé (Monteiro *et al.*, 1997). Mais recentemente, as Tinhosas têm sido monitorizadas trimestralmente para refinar as estimativas e tendências populacionais, bem como para obter uma melhor percepção da sazonalidade reprodutiva destas espécies (Valle *et al.*, 2016; Bollen *et al.*, 2018; Lima & Martins, 2020).

Finalmente, a população de papagaio-cinzento no Príncipe foi até à data a única a ser objecto de uma análise de viabilidade populacional (Valle, 2015). As contagens sugerem que a espécie recuperou desde a proibição comercial de 2005, contando agora com cerca de 8000 indivíduos, e que a sobrevivência dos adultos é crítica para garantir a persistência da população, uma vez que a espécie pode sustentar níveis relativamente elevados de captura de crias.

CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES

Desde cedo, os investigadores revelaram um interesse pela descrição de tendências temporais na evolução e selecção de características das espécies

(Hortal *et al.*, 2015). Muitas das descrições iniciais da biodiversidade fornecem os primeiros dados sobre as características das espécies que são vitais para estudos ecológicos. As colecções biológicas, em particular, desempenham um papel fundamental no enriquecimento de bases de dados de características, podendo até dar origem a descobertas inesperadas. Nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, análises morfológicas de mais de 2500 espécimes de plantas colhidas em 2019 e 2020 revelaram muitas novas espécies, ao mesmo tempo que redescobriam espécies raras e encontravam novos registos para as ilhas (Stévant *et al.*, 2025). Não obstante o grande esforço de investigação na década de 2000 (Figueiredo *et al.*, 2011), estudos em curso sobre as orquídeas continuam a resultar na descrição de novas espécies, especialmente para o género *Tridactyle*. Além disso, os espécimes de museu permitem a quantificação de características e da variabilidade das mesmas, elementos fundamentais para entender a função ecológica das espécies (por exemplo, Heleno *et al.*, 2022). Estas colecções são particularmente relevantes para espécies que podem ser mais difíceis de encontrar, oferecendo uma referência histórica que permite avaliar as alterações temporais das características, um aspecto ainda pouco explorado nestas e noutras ilhas.

As características das espécies podem ser medidas não apenas em espécimes de museu, mas também no campo, em espécimes vivos que não são colectados. Isto começou a ser feito de forma mais exaustiva nas plantas, mas a quantidade de informação disponível varia imenso entre ilhas e grupos específicos (Exell, 1944; Figueiredo *et al.*, 2011; Sérgio & Garcia, 2011; Klopper & Figueiredo, 2013; Velayos *et al.*, 2014) e, em geral, as informações sobre características vegetais continuam a ser escassas. Isto não é surpreendente se tivermos em conta que grande parte da taxonomia vegetal continua por resolver e muitas espécies continuam a ser descritas como novas para as ilhas e para a Ciência (Benitez *et al.*, 2018; Stévant *et al.*, 2025). O trabalho em curso, com enfoque nas espécies vegetais ameaçadas, tem vindo a recolher informações importantes sobre as características das espécies (Stévant *et al.*, 2019).

Uma nova lista dos caracóis terrestres de São Tomé e Príncipe forneceu algumas informações sobre as características destas espécies (Holyoak *et al.*, 2020). Apesar das limitações, tanto nos tipos de características como no número de espécies avaliadas (Tavares, 2020), este continua a ser um

dos poucos estudos que nos fornecem características específicas para um grupo de invertebrados.

As características de tartarugas marinhas e aves têm sido estudadas de forma muito mais exaustiva nas ilhas. A monitorização a longo prazo das tartarugas marinhas no Príncipe e em São Tomé desde a década de 1990 recolheu dados sobre o tamanho das fêmeas, que revelam tanto a sua variação espacial como a temporal (Ribeiro, 2018; Hancock, 2019). As actividades de anilhagem de aves nas ilhas, embora esporádicas, têm permitido a recolha de dados relativos às características, principalmente sobre actividade, morfometria e coloração, que melhoraram a nossa compreensão sobre o dimorfismo sexual, a variabilidade espacial das características e dos ciclos de vida diários e anuais (King & Dallimer, 2003; Madeira, 2018).

As elevadas taxas de endemismo e os traços associados à “síndrome das ilhas” (ver Melo *et al.*, 2025a) dificultam o uso das bases de dados globais, cada vez mais numerosas, para avaliar características específicas das espécies insulares, que têm de ser obtidas localmente (por exemplo, Covas, 2016). Além disso, as características comportamentais, fisiológicas e de história de vida são frequentemente mais difíceis de registar do que as características morfológicas e continuam a representar uma importante lacuna de conhecimento (Hortal *et al.*, 2015). Finalmente, para interpretar os ecossistemas actuais na óptica da ecologia a longo prazo, também é vital saber que espécies são nativas (Nogué *et al.*, 2017).

ASSOCIAÇÕES DE HABITAT

Até há pouco tempo, as informações sobre as associações espécie-habitat eram muito escassas para estas ilhas (por exemplo, Exell, 1944; De Naurois, 1994), mas a situação melhorou bastante desde a década de 1990. Alguns dos primeiros estudos deste período indicavam associações entre a ocorrência das espécies e variáveis ambientais locais, produzindo breves descrições de preferências de habitat (por exemplo, Atkinson *et al.*, 1991; Joffroy, 2000; Jones & Tye, 2006). Seguiram-se então descrições mais pormenorizadas e precisas para os grupos mais bem estudados, como os mamíferos (por exemplo, Dutton & Haft, 1996) e as aves (por exemplo, Dallimer & King, 2007).

Nos últimos anos, tem sido usada informação geograficamente explícita sobre variáveis ambientais para modelar a distribuição de caracóis e aves terrestres no Príncipe (Fundação Príncipe, 2019; Rebelo, 2020) e em São

Tomé (Lima *et al.*, 2017; Panisi, 2017; Soares, 2017). Alguns destes estudos também avaliaram de que modo variáveis medidas localmente, muitas vezes relacionadas com a vegetação, afectam a distribuição de espécies e comunidades de espécies a escalas espaciais menores. A maioria destes estudos tem-se centrado em vertebrados, como os anfíbios (por exemplo, Strauß *et al.*, 2018) e as aves (por exemplo, Lima *et al.*, 2013; Carvalho *et al.*, 2015; Margarido, 2015; Lewis *et al.*, 2018; Alves, 2019; Freitas *et al.*, 2023), mas também os caracóis terrestres (Panisi, 2017; Rebelo, 2020; Tavares, 2020).

As espécies nativas, e em especial as endémicas e ameaçadas, tendem a estar fortemente associadas a ecossistemas menos perturbados por actividades humanas. No Golfo da Guiné, este padrão é comum em ambiente terrestre, costeiro e marinho, e a grupos distintos, incluindo aves (Lima *et al.*, 2013; Soares *et al.*, 2020), rãs arborícolas (Strauß *et al.*, 2018), tartarugas marinhas (Hancock, 2019), caracóis terrestres (Panisi, 2017; Tavares, 2020) e até anelídeos (Csuzdi, 2005).

Nos grupos terrestres, a distribuição das espécies é fortemente determinada pelo uso do solo, que por sua vez é altamente determinado pela topografia (Jones *et al.*, 1991; Norder *et al.*, 2020). As florestas nativas mais bem preservadas, das quais depende a maioria das espécies nativas, tendem a persistir em áreas chuvosas, remotas e acidentadas (por exemplo, Soares *et al.*, 2020). Todavia, algumas espécies nativas, e até algumas endémicas, conseguiram adaptar-se a novos ecossistemas antropogénicos, incluindo algumas aves (Dallimer *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2013; Carvalho, 2014; Alves, 2019), mamíferos (Rainho *et al.*, 2010), rãs (Strauß *et al.*, 2018) e caracóis terrestres (Tavares, 2020). Entre os novos ecossistemas, aqueles que mantêm um denso coberto de árvores e imitam a estrutura da vegetação nativa parecem ser os preferidos pelas espécies nativas (Jones & Tye, 2006; Lima *et al.*, 2014). Estes ecossistemas incluem florestas secundárias, que resultam do crescimento da vegetação após exploração intensiva de madeira ou abandono agrícola, e sistemas agro-florestais, como plantações sombreadas de café e cacau, que integram árvores e culturas agrícolas (Jones *et al.*, 1991; Oyono *et al.*, 2014; Dauby *et al.*, 2022). Infelizmente, também se torna claro que muitos táxones não se dão bem nestes novos ecossistemas (por exemplo, Fundação Príncipe, 2019; Soares *et al.*, 2020). Em contraste com as espécies terrestres nativas, as espécies introduzidas tendem a estar associadas a usos mais intensivos, muitas delas localizadas nas zonas costeiras

mais secas (Jones *et al.*, 1991). Em São Tomé, as aves introduzidas são essencialmente pequenas espécies granívoras que dependem de usos do solo antropogénicos (Soares *et al.*, 2020), enquanto os mamíferos introduzidos parecem estar menos restritos a estes meios (Dutton, 1994).

A altitude pode ser menos relevante para explicar a distribuição dos organismos terrestres móveis e com vastos nichos ecológicos, como a maioria das aves (por exemplo, Soares *et al.*, 2020; mas ver: Dallimer *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2017), mas é crucial para outros grupos, como os caracóis (Tavares, 2020) e, particularmente, as plantas (Exell, 1944; Monod, 1960; Stévar *et al.*, 2025). Como as plantas são componentes-chave dos ecossistemas terrestres, a altitude tem implicações fundamentais na distribuição dos ecossistemas nas ilhas (Dauby *et al.*, 2025).

Nos ecossistemas recifais, a profundidade e a exposição às ondas parecem ser os factores mais importantes para explicar as alterações na diversidade dos peixes (Tuya *et al.*, 2018) e na composição das comunidades bentónicas e de peixes (Morais & Maia, 2017; Maia *et al.*, 2018b). Para a megafauna marinha de elevada mobilidade, como as tartarugas marinhas e os cetáceos, a distribuição das espécies varia entre grupos e parece estar sobretudo relacionada com o tipo de ecossistema, disponibilidade de alimento, profundidade e temperatura da superfície do mar. Por exemplo, espécies de cetáceos bastante semelhantes, como o golfinho-pintado-pantropical *Stenella attenuata* (Gray, 1846), e o roaz *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), apresentam preferências de habitat claramente distintas, relacionadas com a batimetria (Picanço *et al.*, 2009). Para as tartarugas marinhas, o habitat está fortemente relacionado com a fase de vida. Os juvenis da tartaruga-verde e da tartaruga-de-pente alimentam-se durante todo o ano em pradarias marinhas ou leitos de algas e em recifes de coral e/ou rochosos, respectivamente (Monzón-Argüello *et al.*, 2011; Ferreira *et al.*, 2018; Hancock *et al.*, 2018). Em contraste, a maioria das tartarugas adultas pode ser encontrada em águas costeiras apenas durante a estação reprodutiva e raramente é observada a alimentar-se. A reprodução nas praias do norte de São Tomé é dominada pela tartaruga-oliva, que é extremamente rara no sul da ilha e no Príncipe (Hancock *et al.*, 2015). Por outro lado, a tartaruga-verde é claramente a tartaruga marinha reprodutora mais frequente no Príncipe e nas costas leste e sul de São Tomé. Estes padrões estão ligados à preferência da tartaruga-verde por praias estreitas e mais

íngremes, associadas a processos erosivos mais intensos, ao passo que a tartaruga-oliva prefere praias amplas com declives suaves e acesso fácil. A tartaruga-de-pente prefere normalmente praias pequenas e protegidas, compostas principalmente por areia coralina e rodeadas de vegetação, pelo que a sua ocorrência predomina apenas no Ilhéu das Rolas, a sul de São Tomé, e na costa norte do Príncipe (Hancock, 2019).

INTERACÇÕES ENTRE ESPÉCIES

As interacções entre as espécies são muitas vezes complexas, mas são a estrutura que suporta a biodiversidade e, como tal, o seu estudo é fundamental para entender o funcionamento dos ecossistemas (Thébault & Fontaine, 2010). Uma vez que dependem de um conhecimento pormenorizado de aspectos básicos da ecologia das espécies e muitas vezes são difíceis de quantificar, poucas interacções de espécies foram estudadas em profundidade nestas ilhas, sendo que as informações disponíveis na literatura muitas vezes ainda não são mais do que breves descrições (por exemplo, Jones & Tye, 2006; Wirtz & d'Udekem d'Acoz, 2008; Vasco-Rodrigues *et al.*, 2017).

Traçámos uma cadeia alimentar qualitativa dos vertebrados para os ecossistemas terrestres de São Tomé e Príncipe, distinguindo espécies nativas e não nativas (Fig. 7.2). Para tal, baseámo-nos apenas na informação relativa às interacções tróficas descritas para as ilhas no que respeita a mamíferos introduzidos (Dutton, 1994), aves (Jones & Tye, 2006), morcegos (Rainho *et al.*, 2010), musaranhos (Ceríaco *et al.*, 2015; Lima *et al.*, 2016), anfíbios e répteis (Ceríaco *et al.*, 2018), o recentemente descrito mocho-d'orelhas-do-príncipe (Melo *et al.*, 2022), e em fontes mais genéricas para outras espécies (IUCN, 2020). Não obstante, mesmo esta abordagem simplista, que exclui o ser humano da equação, ilustra grandes disrupções nas interacções tróficas causadas por espécies não nativas. Além das alterações óbvias na topografia das interacções tróficas, o impacto das espécies introduzidas é adicionalmente acentuado pelas suas características distintas (Capellini *et al.*, 2015). Esta cadeia alimentar constitui um ponto de partida para estudos que aprofundem a nossa compreensão das ligações tróficas e de como elas podem ser perturbadas pelas espécies introduzidas.

Uma abordagem mais quantitativa, ao nível da comunidade, permitiu a construção de uma rede de dispersão de sementes para várias guildes em São Tomé (Heleno *et al.*, 2022). Revelou-se assim que as espécies não nativas



Fig. 7.2 Cadeia alimentar geral dos vertebrados terrestres em São Tomé e Príncipe. Cada ícone representa um grupo de espécies nativas ou não nativas no mesmo nível trófico. As setas indicam transferências de energia por meio de interações tróficas. O verde simboliza as espécies e interações nativas, o vermelho as não nativas, e o cinzento os componentes não vertebrados da cadeia alimentar, nomeadamente plantas e invertebrados. Os herbívoros nativos incluem morcegos frugívoros, pombos e papagaios, enquanto os não nativos incluem vários ungulados, o pombo-das-rochas *Columba livia* JF Gmelin, 1789, e a rola-do-senegal *Spilopelia senegalensis* (Linnaeus, 1766). Os omnívoros nativos incluem várias espécies de pombos e de aves passeriformes, enquanto os não nativos incluem roedores, o macaco *Cercopithecus mona* (Schreber, 1775), a civeta-africana *Civettictis civetta* (Schreber, 1776), porcos *Sus scrofa* assilvestrados, e diversas espécies de aves, incluindo várias ornamentais. Os insectívoros nativos incluem anfíbios, osgas, lagartixas, musaranhos, morcegos e algumas espécies de ave, enquanto os não nativos incluem osgas, lagartixas e o andorinhão-dos-palmares *Cypsiurus parvus* (M. H. K. Lichtenstein, 1823), um insectívoro que colonizou as ilhas recentemente. Os carnívoros nativos incluem o íbis-de-são-tomé *Bostrychia bocagei* (Chapin, 1923), rapinas nocturnas, e o milhafre-preto *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), enquanto a garça-boieira *Bubulcus ibis* (Lineu, 1758) é a única ave carnívora não nativa. As cobras são os únicos vertívoro nativos, enquanto o gato *Felis catus* Linnaeus, 1758, o cão *Canis familiaris* Linnaeus, 1758, e a doninha-anã *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766 são todos vertívoro não nativos. Os seres humanos foram omitidos da figura, mas participam em todos os níveis tróficos representados. Os decompositores também foram omitidos

podem perturbar esta importante componente do funcionamento do ecossistema, especialmente os grandes mamíferos, que raramente são nativos em ilhas oceânicas. Outros estudos quantitativos ao nível da comunidade avaliaram como micro-habitats recifais medeiam as interações agonísticas dos peixes (Canterle *et al.*, 2020), e como o uso do solo e as espécies hospedeiras influenciam a riqueza, prevalência e padrões de co-infecção de parasitas hemossporídeos de aves (Reis *et al.*, 2021). Um estudo quantitativo, específico à tartaruga-verde, recorreu a isótopos estáveis para revelar que os juvenis em São Tomé adaptam as suas preferências às fontes de alimento disponíveis e, ao contrário do que seria expectável, não são estritamente herbívoros (Hancock *et al.*, 2018). Tornam-se extremamente necessários mais estudos quantitativos ao nível da comunidade e da espécie, tanto nos ecossistemas terrestres como nos marinhos.

OBSERVAÇÕES FINAIS

Continuam a ser regularmente descritas novas espécies para o Golfo da Guiné (Lima, 2016), revelando claramente que ainda é necessário muito trabalho taxonómico para compreendermos a biodiversidade destas ilhas. Nos últimos anos, análises cuidadosas combinadas com intensivos levantamentos insulares e avanços na análise molecular conduziram à descrição de várias novas espécies endémicas. Os vertebrados terrestres são certamente os táxones mais bem estudados mas, desde 2000, duas espécies de anfíbios (Uyeda *et al.*, 2007; Bell, 2016), seis de répteis (Ceríaco *et al.*, 2025b), uma de aves (Melo *et al.*, 2022) e uma de mamíferos (Ceríaco *et al.*, 2015) foram descritas pela primeira vez como endémicas das ilhas. Muitas espécies de ampla distribuição também foram confirmadas pela primeira vez, incluindo plantas (Stévant *et al.*, 2019), caracóis terrestres (Holyoak *et al.*, 2020), peixes (Costa *et al.*, 2025) e aves (Lima & Melo, 2021). Algumas também recuperaram o estatuto de espécie (por exemplo, Melo *et al.*, 2010), enquanto muitas outras permanecem por descrever, entre plantas (por exemplo, Stévant *et al.*, 2025), mamíferos terrestres (Rainho *et al.*, 2025), e aves (Melo *et al.*, 2025b). Este conhecimento incompleto representa uma grave desvantagem para uma compreensão mais aprofundada da ecologia das ilhas.

Além disso, os estudos ecológicos têm dado preferência a determinados grupos, como os vertebrados terrestres, e em especial as aves. Este viés deve-se à taxonomia destes grupos se encontrar essencialmente resolvida,

tanto local (Jones & Tye, 2006) como globalmente (Billerman *et al.*, 2020). Trata-se de estudos que têm sido particularmente relevantes para o reconhecimento da importância biológica destas ilhas à escala global (ex. Le Saout *et al.*, 2013). Por outro lado, muito poucos estudos ecológicos foram dedicados a grupos de invertebrados, incluindo-se entre as exceções pesquisas muito recentes sobre caracóis terrestres (Panisi *et al.*, 2025) e mosquitos (Reis *et al.*, 2021). Os vieses persistem mesmo no seio destes grupos taxonómicos, uma vez que os estudos tendem a centrar-se em espécies conspicuas e facilmente detectáveis. Mesmo entre as aves, a existência do mocho-do-príncipe *Otus bikegila* Melo *et al.*, 2022 só foi confirmada em 2016 (Verbelen *et al.*, 2016), e a taxonomia da população do roque-de-castro do Golfo da Guiné continua incerta (Flood *et al.*, 2019). Embora muitas vezes mais raras e difíceis de encontrar, as espécies ameaçadas e endémicas são alvo de mais estudos do que o esperado (Lima *et al.*, 2011), porque tendem a ser objecto de estudos de conservação (por exemplo, Lima *et al.*, 2017).

Também existem importantes vieses espaciais, nas ilhas e entre elas. O mais evidente é a escassez de estudos sobre Ano-Bom, a menor e menos acessível das ilhas principais. No Príncipe e em São Tomé, as áreas mais remotas também têm sido menos investigadas. As espécies marinhas são muitas vezes menos conhecidas, simplesmente porque são mais difíceis de estudar. Isto é especialmente verdade para aquelas que vivem longe da costa e em maiores profundidades.

Finalmente, existem também vários vieses temporais. Certos grupos tendem a ser estudados sobretudo em determinadas épocas do ano, como é o caso das plantas (por exemplo, Benitez *et al.*, 2018) e das tartarugas marinhas (Ribeiro, 2018; Hancock, 2019), que são essencialmente monitorizadas durante a época de reprodução. Por conveniência, muitos outros táxones tendem a ser estudados durante as estações secas, como é o caso das aves (Lima *et al.*, 2017), embora esta não seja a sua época de reprodução (Madeira, 2018). Estes vieses podem limitar a compreensão mais ampla da ecologia das ilhas, e um esforço consciente para estudar as espécies ao longo do ano ajudaria a ultrapassar esta limitação.

Relativamente poucos estudos abordaram a ecologia da comunidade, centrando-se antes em espécies individuais ou em estudos de várias espécies em simultâneo. Em alguns casos, isto foi o resultado de limitações metodológicas na recolha de dados comparáveis entre espécies. Todavia, têm

surgido nos últimos anos vários estudos sobre a ecologia das comunidades, incluindo aves (Lima, 2012; Soares *et al.*, 2020), caracóis terrestres (Tavares, 2020), plantas (Fundação Príncipe, 2019) e interações aves-plantas (Heleno *et al.*, 2022).

Para promover estas ilhas como modelos para a compreensão de processos ecológicos, torna-se necessário superar lacunas de conhecimento e vieses de investigação, que geram incertezas e limitam a extrapolação para contextos mais amplos. Para tal, estudos futuros deverão incluir levantamentos sistemáticos a nível insular ou priorizar áreas pouco estudadas, como Ano-Bom, áreas menos acessíveis em cada uma das ilhas e meios marinhos. De igual modo, a investigação terá de se concentrar em grupos taxonómicos pouco estudados, como os invertebrados. Para a maioria destes grupos, muitos aspectos ecológicos fundamentais, como a distribuição e as associações ambientais, permanecem totalmente desconhecidos. Além disso, são necessários estudos ao nível da comunidade e com enfoque nas interações entre espécies para compreendermos o funcionamento dos ecossistemas e, em última análise, ajudar a proteger a biodiversidade única destas ilhas.

Para garantir o futuro da biodiversidade rica em endemismos das ilhas, é evidente que a protecção dos ecossistemas naturais remanescentes, bem como a prevenção da degradação dos ecossistemas modificados pelos seres humanos, como é o caso das florestas secundárias, devem ser prioridades absolutas. Além disso, há que conter a sobreexploração de espécies nativas e a introdução e disseminação de espécies não nativas, sendo que as estratégias de conservação terão de ser continuamente melhoradas e implementadas. Incluem-se neste âmbito a classificação de espécies na Lista Vermelha (IUCN, 2020), os planos de acção para espécies ameaçadas (por exemplo, Ndag'ang'a *et al.*, 2014a, b; Panisi *et al.*, 2020; Fundação Príncipe, 2021), a expansão da rede de áreas protegidas (BirdLife International, 2020) e os seus planos de gestão. É urgente a monitorização a longo prazo das tendências da biodiversidade, para a identificação precoce de declínios e para informar acções de conservação.

Finalmente, é crucial sensibilizar o público para a biodiversidade única das ilhas, tanto a nível internacional como local. A educação local sobre a biodiversidade melhorou bastante nos últimos anos (Ayres *et al.*, 2025), mas continua a faltar o desenvolvimento do conhecimento científico local

através da divulgação, capacitação e formação avançadas, que devem ser promovidos com colaborações internacionais.

AGRADECIMENTOS O Governo português, através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT/MCTES), apoiou RFL, JMH e FCS ao disponibilizar fundos estruturais para o CE3C (UID/BIA/00329/2021), e JMH e FCS ao financiar as suas bolsas de doutoramento ((PD/BD/52599 /2014 e PD/BD/140832/2018, respetivamente). O trabalho de TS em São Tomé e Príncipe foi apoiado pelo “Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF)”, uma iniciativa conjunta de l’Agence Française de Développement, Conservation International, União Europeia, Global Environment Facility, Governo do Japão e Banco Mundial. Agradecemos a revisão de Peter Jones e Mariana Carvalho, pelos seus comentários úteis e sugestões que melhoraram este capítulo.

Referências

- Alves J. (2019). Taxonomia, ecologia e conservação da Coruja de São Tomé (*Tyto alba thomensis*). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Atkinson P. W., Peet N. B., Alexander J. (1991). The status and conservation of the endemic bird species of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Bird Conservation International* 1: 255-282
- Ayres R., Aragão J. C., Carvalho M. *et al.* (2025). Educação ambiental em São Tomé e Príncipe: os desafios de possuir uma biodiversidade única. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 867-892
- Azevedo F. (2015). How many dwarf olive ibises *Bostrychia bocagei* are there in São Tomé? Use of distance sampling and plot sampling to estimate the population of a Critically Endangered endemic bird. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Portugal
- Bell R. C. (2016). A new species of *Hyperolius* (Amphibia: Hyperoliidae) from Príncipe Island, Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *Herpetologica* 72: 343-351
- Benitez L., Stévant T., Madureira M. C., Dias D. (2018). Príncipe Island botanical sampling follow up work. Technical report – Príncipe Trust, Santo António, 55 pp.
- Billerman S. M., Keeney B. K., Rodewald P. G., Schulenberg T. S. (2020). Birds of the world. Disponível via Cornell Laboratory of Ornithology em <https://birdsoftheworld.org/bow/home>. Acedido em 09.09.2020
- BirdLife International (2020). The world database of key biodiversity areas. Disponível via Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. <http://www.keybiodiversityareas.org>. Acedido em 09.09.2020
- Bollen A., Matilde E., Barros E. (2018). An updated assessment of the seabird populations breeding at Príncipe and Tinhosas. *Ostrich* 89: 47-58
- Carvalho M. (2014). Hunting and conservation of forest pigeons in São Tomé. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal

- Carvalho M., Fa J. E., Rego F. C., Lima R. F., Santos G., Palmeirim J. M. (2015). Factors influencing the distribution and abundance of endemic pigeons on São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 25: 71-86
- Canterle A. M., Nunes L. T., Fontoura L., Maia H. A., Floeter S. F. (2020). Reef microhabitats mediate fish feeding intensity and agonistic interactions at Príncipe Island Biosphere Reserve, Tropical Eastern Atlantic. *Marine Ecology* 41: e12609
- Capellini I., Baker J., Allen W. L., Street S. E., Venditti C. (2015). The role of life history traits in mammalian invasion success. *Ecology Letters* 18: 1099-1107
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bauer A. M. (2018). Miscellanea Herpetologica Sanctithomae, with a provisional checklist of the terrestrial herpetofauna of São Tomé, Príncipe and Annobon islands. *Zootaxa* 4387: 91-108
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025a). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Jacquet F. et al. (2015). Description of a new endemic species of shrew (Mammalia, Soricomorpha) from Príncipe Island (Gulf of Guinea). *Mammalia* 79: 325-341
- Costa L. M., Maia H. A., Almeida A. J. (2025). Os peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 561-623
- Covas R. (2016). Life-history evolution in island populations of birds. In: Kliman R. M. (ed.) *Encyclopedia of evolutionary biology*. Academic Press, Oxford (Reino Unido), pp. 352-358
- Csuzdi C. (2005). Earthworms (Annelida: Oligochaeta) of São Tomé. *Journal of Natural History* 39: 3039-3058
- Dallimer M., King T. (2007). Habitat preferences of the forest birds on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *African Journal of Ecology* 46: 258-266
- Dallimer M., King T., Atkinson R. J. (2009). Pervasive threats within a protected area: conserving the endemic birds of São Tomé, West Africa. *Animal Conservation* 12: 209-219
- Dallimer M., Melo M. (2010). Rapid decline of the endemic giant land snail *Archachatina bicarinata* on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *Oryx* 44: 213-218
- Dallimer M., Melo M., Collar N. J., Jones P. J. (2010). The Príncipe Thrush *Turdus xanthorhynchus*: a newly split, 'Critically Endangered', forest flagship species. *Bird Conservation International* 20: 375-381
- Dallimer M., Parnell M., Bicknell J. E., Melo M. (2012). The importance of novel and agricultural habitats for the avifauna of an oceanic island. *Journal for Nature Conservation* 20: 191-199
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. et al. (2025). Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-109
- Drewes R. C., Stoelting R. E. (2004). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea Expedition (2001) II Additions and corrections to our knowledge of the endemic amphibians of São Tome and Príncipe. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55: 573-587
- Dutton J. S. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: Possible threats to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 3: 927-938
- Dutton J. S., Haft J. (1996). Distribution, ecology and status of an endemic shrew, *Crocidura thomensis*, from São Tomé. *Oryx* 30: 195-201
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, 428 pp.

- Ferreira R. L., Ceia F. R., Borges T. C., Ramos J. A., Bolten A. B. (2018). Foraging niche segregation between juvenile and adult hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) at Príncipe Island, West Africa. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 498: 1-7
- Figueiredo E. (2002). *Pteridófitos de São Tomé e Príncipe. Estudos, Ensaios e Documentos* 162. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 209 pp.
- Figueiredo E., Paiva J, Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82
- Flood R. L., Lima R. F., Melo M., Verbelen P., Wagstaff W. H. (2019). What is known about the enigmatic Gulf of Guinea band-rumped storm petrels *Hydrobates* cf. *castro*? *Bulletin of the British Ornithologists Club* 139: 173-186
- Freitas B., Melo M., do Bom Jesus C. et al. (2022). The recently discovered Príncipe Scops-owl is highly threatened: distribution, habitat associations, and population estimates. *Bird Conservation International* 33: e39
- Fundação Príncipe (2019). Understanding the remarkable biodiversity of Príncipe Island. Scientific report – Fundação Príncipe, Príncipe, 33 pp.
- Fundação Príncipe (2021). Single species action plan for the conservation of the Príncipe Thrush, 2020-2025. Fundação Príncipe, Santo António
- Gascoigne A. (1993). A bibliography of the fauna of the islands of São Tomé e Príncipe and the island of Annobón (Gulf of Guinea). *Arquipélago, Life and Marine Sciences* 11: 91-105
- Graff D. (1996). Sea turtle nesting and utilization survey in São Tomé. *Marine Turtle Newsletter* 75: 8-12
- Hancock J. M. (2019). The sea turtles of São Tomé and Príncipe: Ecology, genetics and current status of distinct species nesting on an oceanic archipelago. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal
- Hancock J. M., Carvalho H., Loloum B., Lima H., Oliveira L. (2015). Review of Olive Ridley nesting in São Tomé and Príncipe Islands, West Africa, with a new nesting occurrence in Príncipe Island. *African Turtle Newsletter* 3: 34-39
- Hancock J. M., Vieira S., Jimenez V., Carvalho Rio J., Rebelo R. (2018). Stable isotopes reveal dietary differences and site fidelity in juvenile green turtles foraging around São Tomé Island, West Central Africa. *Marine Ecology Progress Series* 600: 165-177
- Hancock J., Vieira S., Lima H. et al. (2019). Overcoming field monitoring restraints in estimating marine turtle internesting period by modelling individual nesting behaviour using capture-mark-recapture data. *Ecological Modelling* 402: 76-84
- Heleno R. B., Mendes F., Coelho A. P. et al. (2022). The upsizing of the São Tomé seed dispersal network by introduced animals. *Oikos* 2022: e08279
- Holyoak D. T., Holyoak G. A., Lima R. F., Panisi M., Sinclair F. (2020). A checklist of the land Mollusca (Gastropoda) of the islands of São Tomé and Príncipe, with new records and descriptions of new taxa. *Iberus* 38: 219-319
- Hortal J., de Bello F., Diniz-Filho J. A. F., Lewinsohn T. M., Lobo J. M., Ladle R. J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 46: 523-49
- IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-2. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 02.10.2020
- Joffroy G. (2000). Etude des plantes endémiques de São Tomé et Príncipe. Tese de Bachelato. Université Libre de Bruxelles, Bélgica
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Tye A. (2006). *The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea*. British Ornithologists' Union & British Ornithologists' Club, Oxford (Reino Unido)
- Jones P. J., Burlison J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. IUCN, Gland and Cambridge (Reino Unido), 78 pp.
- King T., Dallimer M. (2003). Daily activity, moult and morphometrics of the birds of São Tomé and Príncipe. *Bulletin of the African Bird Club* 10: 84-93

- Klopper R. R., Figueiredo E. (2013). Diversity of ferns and lycophytes in São Tomé and Príncipe: an updated checklist. *Scripta Botanica Belgica* 50: 287-293
- Le Saout S., Hoffmann M., Shi Y. *et al.* (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805
- Lewis T. C., Melo M., Lima R. F., Bremner-Harrison S. (2018). Habitat associations of the critically endangered São Tomé Fiscal *Lanius newtoni*: Comparing standard and playback-confirmed point counts. *African Journal of Ecology* 56: 404-408
- Lima R. F. (2012). Land-use management and the conservation of endemic species in São Tomé Island. Tese de Doutorado. University of Lancaster, Reino Unido
- Lima R. F. (2016). Biodiversity conservation in São Tomé and Príncipe: An overview. *Proceedings of the 2nd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation*. Angra do Heroísmo, Açores, Portugal, 18-22 Julho, 2016
- Lima R. F., Martins M. (2020). *International Waterbird Census São Tomé and Príncipe – 2020*. Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, 11 pp.
- Lima R. F., Melo M. (2021). Revised bird checklist for the oceanic islands of the Gulf of Guinea (Príncipe, São Tomé and Annobón). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 141: 179-198
- Lima R. F., Bird J. P., Barlow J. (2011). Research effort allocation and the conservation of restricted-range island bird species. *Biological Conservation* 144: 627-632
- Lima R. F., Dallimer M., Atkinson P. W., Barlow J. (2013). Biodiversity and land-use change: understanding the complex responses of an endemic-rich bird assemblage. *Diversity and Distributions* 19: 411-422
- Lima R. F., Maloney E., Simison W. B., Drewes R. (2016). Reassessing the conservation status of the shrew *Crocidura thomensis*, endemic to São Tomé Island. *Oryx* 50: 360-363
- Lima R. F., Sampaio H., Dunn J. C. *et al.* (2017). Distribution and habitat associations of the critically endangered bird species of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 27: 455-469
- Lima R. F., Viegas L., Solé N. *et al.* (2014). Can management improve the value of shade plantations for the endemic species of São Tomé Island? *Biotropica* 46: 238-247
- Madeira B. (2018). Sexual dimorphism and reproductive phenology of common birds in São Tomé Island: conservation implications. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Maia H. A., Morais R. A., Siqueirae A. C., Hanazakia N., Floeter S. R., Bender M. G. (2018a). Shifting baselines among traditional fishers in São Tomé and Príncipe islands, Gulf of Guinea. *Ocean and Coastal Management* 154: 133-142
- Maia H. A., Morais R. A., Quimbayo J. P. *et al.* (2018b). Spatial patterns and drivers of fish and benthic reef communities at São Tomé Island, Tropical Eastern Atlantic. *Marine Ecology* 39: e12520
- Margarido N. (2015). Habitat selection by the dwarf olive ibis *Bostrychia bocagei*, a critically endangered bird endemic to São Tomé. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Portugal
- Melo M., Bowie R. C. K., Voelker G., Dallimer M., Collar N. J., Jones P. J. (2010). Multiple lines of evidence support the recognition of a very rare bird species: The Príncipe Thrush. *Journal of Zoology* 282: 120-129
- Melo M., Freitas B., Verbelen P. *et al.* (2022). A new species of scops-owl (Aves, Strigiformes, Strigidae, *Otus*) from Príncipe Island (Gulf of Guinea, Africa) and novel insights into the systematic affinities within *Otus*. *Zookeys* 1126: 1-54.
- Melo M., Ceriaco L. M. P., Bell R. C. (2025a). Biogeografia e evolução nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 205-242
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025b). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2012). New account on the butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) of São Tomé e Príncipe. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 51: 157-186

- Monod T. (1960). Notes botaniques sur les îles de Sao Tomé et Príncipe. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 22: 19-83
- Monod T., Teixeira da Mota A., Mauny R. (1951). *Description de la côte occidentale d'Afrique (Senegal au Cap de Monte, Archipels)*. Centro de Estudos da Guiné Portuguesa, Bissau, 223 pp.
- Monteiro L. R., Covas R., Melo M. P. et al. (1997). Seabirds of São Tomé e Príncipe: The taxonomic status of the Storm Petrel *Oceanodroma castro* and conservation of the whole community. Relatório não publicado.
- Monzón-Argüello C., Loureiro N. S., Delgado C. et al. (2011). Príncipe Island hawksbills: Genetic isolation of an eastern Atlantic stock. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 407: 345-354
- Morais R. A., Maia H. A. (2017). Lush underwater forests in mesophotic reefs of the Gulf of Guinea. *Coral Reefs* 36: 95
- Naurois R. de (1994). Les oiseaux des îles du Golfe de Guinée: São Tomé, Prince et Annobón. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 207 pp.
- Ndang'ang'a P. K., Melo M., Lima R. F. et al. (2014a). *Single species action plan for the conservation of the Príncipe Thrush Turdus xanthorhynchus 2014-2018*. BirdLife International, São Tomé, 15 pp.
- Ndang'ang'a P. K., Ward-Francis A., Costa L. et al. (2014b). *International action plan for conservation of Critically Endangered birds on São Tomé 2014-2018*. BirdLife International, São Tomé, 30 pp.
- Nogue S., de Nascimento L., Froyd C. A. et al. (2017). Island biodiversity conservation needs palaeoecology. *Nature, Ecology and Evolution* 1: 181
- Norder S. J., Lima R. F., de Nascimento L. et al. (2020). Global change in microcosms: environmental and societal predictors of land cover change on the Atlantic Ocean islands. *Anthropocene* 30: 100242
- Ogonovszky M. (2003). Endémisme et phytogéographie des plantes de São Tomé et Príncipe. Tese de Bachelato. Université Libre de Bruxelles, Bélgica
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer J. et al. (2014). Allocation and use of forest land: Current trends, issues and perspectives. In: de Wasseige C., Flynn J., Louppe D., HiolHiol F., Mayaux P. (eds.) *The forests of the Congo Basin – State of the forest 2013*. Weyrich, Neufchâteau, pp. 215-240
- Panisi M. (2017). Biological invasion and the conservation of endemic island species: São Tomé *Archachatina* giant snails (Pulmonata: Achatinidae). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Panisi M., Sinclair F., Santos Y. (2020). Single species action plan for the conservation of the Obô Giant Snail *Archachatina bicarinata*, 2021-2025. IUCN SSC Mid-Atlantic Island Invertebrate Specialist Group, 22 pp.
- Panisi M., Lima R. F., Lima J. C. et al. (2025). Moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Cerfaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 529-559
- Picanço C., Carvalho I., Brito C. (2009). Occurrence and distribution of cetaceans in São Tomé and Príncipe tropical archipelago and their relation to environmental variables. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 89: 1071-1076
- Pollo C. J. (2017). Guide of amphibians and reptiles of São Tomé and Príncipe. Disponível via Smashwords. <https://www.smashwords.com/books/view/795532>. Acedido em 29.10.2021
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdóttir S., Justino J., Samba S., Palmeirim J. M. (2010). *Distribuição, estatuto e conservação dos morcegos de São Tomé*. Relatório Técnico – Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, 49 pp.
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdóttir S. et al. (2025). Conhecimento actual e conservação dos mamíferos selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Cerfaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 773-805
- Rebelo G. (2020). Habitat and population estimates of Príncipe flagship species: Príncipe thrush *Turdus xanthorhynchus*, and Obô giant snail *Archachatina bicarinata*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal

- Reis S., Melo M., Covas R. *et al.* (2021). Influence of land use and host species on parasite richness, prevalence and co-infection patterns. *International Journal for Parasitology* 51: 83-94
- Ribeiro I. (2018). Alterações dos parâmetros biométricos e reprodutores das tartarugas marinhas de São Tomé nas últimas duas décadas. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Lisboa
- Sérgio C., Garcia C. (2011). Bryophyte flora of São Tomé e Príncipe Archipelago (West Africa): Annotated catalogue. *Cryptogamie, Bryologie* 32: 145-196
- Soares F. C. (2017). Modelling the distribution of São Tomé bird species: Ecological determinants and conservation prioritization. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Lisboa
- Soares F. C., Panisi M., Sampaio H. *et al.* (2020). Land-use intensification promotes non-native species in a tropical island bird assemblage. *Animal Conservation* 23: 573-584
- Stévert T. (1998). Étude sur les orchidées de Sao-Tomé et Príncipe. Tese de Bachelato. Université Libre de Bruxelles, Bélgica.
- Stévert T., de Oliveira F. (eds.) (2000). *Guide des orchidées de São Tomé et Príncipe*. ECOFAC, São Tomé
- Stévert T., Madureira M. C., Benitez L., Dauby G. (2019). Threatened plants of São Tomé & Príncipe – Plantas ameaçadas de São Tomé & Príncipe. Disponível via Trópicos. http://legacy.tropicos.org/Project/Threatened_Plants_STP. Acedido em 09.09.2020
- Stévert T., Dauby G., Ikabanga D. U. *et al.* (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370
- Strauß L., Lima R. F., Riesbeck F., Rodel M. O. (2018). São Tomé Island endemic treefrogs (*Hyperolius* spp.) and land-use intensification: A tale of hope and caution. *Tropical Conservation Science* 11: 1-14
- Tavares L. B. (2020). Humanização da paisagem e moluscos terrestres: efeitos opostos sobre comunidades de espécies endêmicas e não endêmicas na ilha de São Tomé. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Thébault E., Fontaine C. (2010). Stability of ecological communities and the architecture of mutualistic and trophic networks. *Science* 329: 853-856
- Tuya F., Herrero-Barrencua A., Bosch N. E., Abreu A. D., Haroun R. (2018). Reef fish at a remote tropical island (Príncipe Island, Gulf of Guinea): disentangling taxonomic, functional and phylogenetic diversity patterns with depth. *Marine and Freshwater Research* 69: 395-402
- Uyeda J. C., Drewes R. C., Zimkus B. M. (2007). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea Expeditions (2001, 2006). VI. A New species of *Phrynobatrachus* from the Gulf of Guinea islands and a reanalysis of *Phrynobatrachus dispar* and *P. feae* (Anura: Phrynobatrachidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 58: 367-385
- Vasco-Rodrigues N., Fontes J., Bertoincini A. A. (2017). Cleaning interactions of fishes at São Tomé Island, West Africa. *Cahiers de Biologie Marine* 58: 347-352
- Valle S. (2015). Population viability and conservation of grey parrots *Psittacus erithacus* on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. Tese de Doutorado. Manchester Metropolitan University, Reino Unido
- Valle S., Barros N., Ramírez I., Wanless R. (2016). Population estimates of the breeding birds of the Tinhas islands (Gulf of Guinea), the only major seabird colony of the eastern tropical Atlantic. *Journal of African Ornithology* 87: 209-215
- Verbelen P., Melo M., Sangster G., Spina F. (2016). A 90-year-old mystery solved: a potentially new species of owl from Príncipe. *Oryx* 50: 581
- Velayos M., Barberá P., Cabezas F. J., de la Estrella M., Fero M., Aedo C. (2014). Checklist of the vascular plants of Annobón (Equatorial Guinea). *Phytotaxa* 171: 1-78
- Whittaker R. J., Fernández-Palacios J. M., Matthews T. J., Borregaard M. K., Triantis K. A. (2017). Island biogeography: Taking the long view of nature's laboratories. *Science* 357: eaam8326
- Wirtz P., d'Udekem d'Acoz C. (2008). Crustaceans associated with Cnidaria, Bivalvia, Echinoidea and Pisces at São Tomé and Príncipe islands. *Arquipélago, Life and Marine Sciences* 25: 63-69

CAPÍTULO 8.

FUNGOS DAS ILHAS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE: COGUMELOS BASIDIOMICETOS E AFINS

Dennis E. Desjardin^{1*}, Brian A. Perry²

¹ Department of Biology, San Francisco State University, San Francisco, EUA

² Department of Biological Sciences, California State University East Bay, EUA

* Autor correspondente – ded@sfsu.edu

RESUMO Cogumelos e afins pertencem à classe Agaricomycetes dos Basidiomycota. Um total de 260 espécies – pertencentes a 109 géneros, 51 famílias e 13 ordens – foram registadas para São Tomé e Príncipe entre 1851 e 2020, 66 das quais descritas como espécies novas. Quanto à forma, variam desde os vulgares cogumelos e boletos aos fungos poliporóides, clavarióides, coralóides, teleforóides, estereóides, corticióides, hidnóides, cantarelóides, gasteróides e gelatinosos. A sua grande maioria é constituída por fungos saprotróicos, um pequeno número são fitopatogénicos, e alguns, raros, podem ser ectomicorrízicos. Sessenta espécies (23%) podem ser consideradas como endémicas putativas. O estado actual do conhecimento sobre os Agaricomycetes deste país assenta em menos de dez expedições efectuadas nos últimos 170 anos e representa apenas uma pequena parte da diversidade real que, provavelmente, existe.

Palavras-chave Agaricomycetes, Diversidade fúngica, Mycota, Taxonomia

INTRODUÇÃO

Este capítulo constitui uma revisão preliminar dos cogumelos e táxones afins (Fungi, Basidiomycota) que ocorrem na nação insular de São Tomé e Príncipe (STP), África Ocidental. Aqui, consideramos apenas aqueles organismos actualmente reconhecidos como pertencentes à classe Agaricomycetes, incluindo a maioria dos táxones com a forma de cogumelo. Estes carismáticos megafungos são facilmente reconhecidos no campo, embora pouco

estudados na África tropical. Os nomes associados a cada espécie baseiam-se historicamente nas características morfológicas das suas estruturas reprodutoras sexuadas, ou seja, os cogumelos, complementadas agora com dados de sequências moleculares.

Os Agaricomycetes incluem organismos vulgarmente conhecidos por fungos lamelados (agáricos), boletos, políporos, fungos clavarióides e coralóides, teleforóides e estereóides, fungos corticióides (resupinados), fungos odontióides, fungos cantarelóides, fungos gasteróides (peidos-de-lobo, falos-impudicos, ninhos-de-pássaro, estrelas-da-terra) e fungos gelatinosos. Formam estruturas reprodutoras sexuadas (basidiomas), visíveis a olho nu e geralmente definidas como cogumelos (= macrofungos). Na sua fase vegetativa, miceliar, desempenham diferentes papéis ecológicos como saprotróficos, mixotróficos, patogénicos, endófitos e micorrizas, auxiliando na regeneração do solo, controlo da erosão, biofiltração, retenção de nutrientes e outros importantes bioprocessos. Na sua fase de esporulação, além de servirem para a dispersão dos esporos e reprodução, constituem ainda uma fonte de alimento para inúmeros organismos. Muitos grupos produzem basidiomas colhidos por culturas indígenas na África Ocidental (por exemplo, cantarelos, boletos, cogumelos-ostra ou repolgas, orelhas-de-judas, etc.) e utilizados na alimentação, como medicamentos, para o tingimento de tecidos, uma fonte de rendimentos e outros aspectos sociológicos (enteógenos) (Osarenkhoe *et al.*, 2014). Embora a micota da região seja diversa e abundante, conhece-se muito pouco sobre os fungos santomenses, principalmente porque foram poucos os micologistas que visitaram as ilhas. Diversas expedições no final do século XIX, uma única excursão no século XX e várias no século XXI, constituem o total de aquisições nas quais se baseia o nosso conhecimento actual da diversidade dos Agaricomycetes de STP.

HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO DOS AGARICOMYCETES

A primeira publicação sobre os Agaricomycetes de São Tomé pertence a Elias M. Fries (1851), que refere seis espécies colhidas por Krebs (sem nenhuma informação adicional sobre o colector) num artigo intitulado *Novarum Symbolarum Mycologicarum Mantissa*. Quatro espécies foram descritas como novas: *Agaricus papularis* Fr., *A. macromastes* Fr., *Panus troglodytes* Fr. e *Lentino flaccidus* Fr., mas as três primeiras nunca mais foram citadas, sendo

incerta a sua posição taxonómica. Seguiu-se uma contribuição mais substancial de G. Winter (1886), baseada no estudo de espécimes colhidos em São Tomé em 1885 por A. Möller, inspector do Jardim Botânico de Coimbra, Francisco A. Dias Quintas e F. Newton, botânicos portugueses. O artigo de Winter (1886) consistiu numa lista de 100 espécies de fungos, como parte da *Flora de S. Thomé, Contribuições para o Estudo da Flora d'Africa*, compilada por J. Henriques (1886). Destas, 29 representavam espécies de Basidiomycota; nenhuma delas foi descrita como nova. Roumeguère (1889) estudou vários espécimes fúngicos colhidos em São Tomé por Möller, Quintas e Newton e referiu quatro espécies de Basidiomycota, das quais uma, *Stereum anfritas* Sac. & Berl., foi descrita como nova (publicada novamente no mesmo ano por Saccardo & Berlese). A espécie não foi revista desde então. Saccardo & Berlese (1889) também estudaram alguns espécimes de Möller e Newton oriundos de STP, e referiram mais 13 espécies de Basidiomycota, das quais seis representavam novas espécies. Num artigo sobre fungos dos Camarões, Bresadola (1890) referiu três espécies de *Polyporus* de São Tomé, incluindo uma nova espécie, *P. squamulosus* Bres. As contribuições iniciais mais significativas sobre os fungos de STP são os trabalhos de Bresadola & Roumeguère (1890) e Bresadola (1891), que examinaram outra vez o material referido por Winter (1886), incluindo ainda táxones adicionais com base em espécimes não estudados por este autor. Em conjunto, estes dois trabalhos referiram 83 espécies de Basidiomycota de STP, das quais 9 eram táxones novos. Os espécimes de STP citados entre 1886 e 1891, representando 113 espécies, foram depositados no Herbário do Jardim Botânico e Museu Botânico de Berlim-Dahlem (B), mas infelizmente foram destruídos num incêndio em 1943, impossibilitando assim a sua confirmação taxonómica. Consequentemente, a posição taxonómica das novas espécies é incerta, e a ocorrência em STP de muitas das outras espécies referidas, que se baseavam principalmente em epítetos europeus, é questionável.

Durante o século xx, a única contribuição significativa para o conhecimento dos fungos de STP foi a de António Xavier Pereira Coutinho, professor de Horticultura no Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa. Coutinho (1925) referiu 74 Basidiomycota e 2 Ascomycota de São Tomé, com base em material colhido em 1920 pelo seu filho, Martinho de França Pereira Coutinho, e pelo professor Manuel de Sousa da Câmara, chefe de secção e director, respectivamente, do Laboratório de Fitopatologia

do mesmo Instituto. Oitenta e dois por cento das espécies foram colhidas em Água-Izé. Dez dos Basidiomycota representavam espécies novas.

O tratamento contemporâneo dos Agaricomycetes de STP, com base em espécimes recém-colhidos e abordagens sistemáticas moleculares, não começou senão no início do século XXI. Em 2001, o Dr. Robert C. Drewes, curador de herpetologia da Academia de Ciências da Califórnia, liderou uma expedição científica multidisciplinar a STP, que marcaria o início de duas décadas de exploração intensiva das ilhas para documentar a sua biodiversidade (Drewes, 2002). Em Abril de 2006 (2 semanas) Desjardin e em Abril de 2008 (3 semanas), Desjardin e Perry levaram a cabo um extenso trabalho de campo em STP, documentando a diversidade dos macrofungos (Agaricomycetes carnudos, excluindo políporos e fungos corticióides). Para homenagear Robert Drewes, que dedicou mais de 40 anos da sua vida à investigação em África e que nos deu a conhecer esta nação insular, descrevemos *Phallus drewesii* Desjardin e B. A. Perry (Phallaceae, Fig. 8.1.5) no nosso primeiro artigo (Desjardin & Perry, 2009). Posteriormente, os resultados parciais destas expedições foram publicados em nove artigos adicionais (Desjardin & Perry, 2015a-b, 2016, 2017, 2018, 2020; Desjardin *et al.*, 2017; Cooper *et al.*, 2018; Grace *et al.*, 2019), referindo 126 espécies de Agaricomycetes, sendo 36 espécies novas. Esta investigação encontra-se em curso – 78 espécimes adicionais, representando aproximadamente 50 espécies, aguardam publicação. Vários outros investigadores documentaram macrofungos da região, na última década. Decock (2011) descreveu *Truncospora oboensis* Decock (Polyporaceae, Fig. 8.1.4) e *Coltricia oboensis* Decock (2013) (Hymenochaetaceae) como novas, com base em material colhido nas florestas de neblina, de grande altitude, em São Tomé. Grauf *et al.* (2013) referiram duas Phallaceae raras, *Blumenavia angolensis* (Welw. & Curr.) Dring e *Mutinus zenkeri* (Henn.) E. Fisch., de São Tomé. A maioria das espécies incluídas nestas publicações contemporâneas é representada por espécimes únicos ou de número muito reduzido, embora estejam depositados em herbários e acessíveis para estudos futuros.

DIVERSIDADE E ENDEMISMO

O nosso conhecimento da diversidade dos fungos, a nível global, é incompleto em virtude da sua biologia única (micélio críptico que produz, com frequência, fases sexuais discretas e de curta duração, nas quais se



Fig. 8.1 Agaricomycetes representativos de São Tomé e Príncipe: (1) *Marasmius laranja* (Agaricales); (2) *Gymnopus rodhallii* (Agaricales); (3) *Cyathus poeppigii* (Agaricales); (4) *Truncospora oboensis* (Polyporales); (5) *Phallus drewesii* (Phallales); (6) *Geastrum schweinitzii* (Geastrales); (7) *Scytinopogon havencampii* (Trechisporales); (8) *Aphelaria subglobispora* (Cantharellales). Escala = 10 mm. Créditos fotográficos: (1-3, 5-6, 8) B. Perry, (4) C. Decock, (7) W. Eckerman

baseiam os seus nomes) e dificuldade de identificação (Willis, 2018). Em STP, a documentação da diversidade dos Agaricomycetes é bastante pobre, como resultado directo do limitado trabalho de campo local realizado até à data. As espécies de fungos referidas antes de 1925 constituem um reflexo das explorações de botânicos itinerantes, e não o resultado de um esforço conjunto para documentar os fungos da região. Os encontros fortuitos destes botânicos com cogumelos produziram exsicatas que muitas vezes eram comprimidas entre papel e mata-borrão, em prensas de plantas, e secas entre os espécimes das plantas que, essas sim, constituíam o objectivo das primeiras expedições. Investigações posteriores no século xx (Coutinho, 1925) produziram espécimes de melhor qualidade, mas, à semelhança de expedições anteriores, centraram-se principalmente em políporos e aliados, fáceis de colher e conservar. Só no século xxi se registou um esforço conjunto para documentar os Agaricomycetes deste país, apoiado em espécimes preservados em fungário, bem documentados, e por dados moleculares (estudos de Desjardin, Perry e colegas). Combinando os registos iniciais não confirmados com os novos registos integrados em colecções, contabilizamos 260 espécies de Agaricomycetes em STP, que representam 109 géneros, 51 famílias e 13 ordens (Apêndice 8.1).

É difícil comparar estes números com os dos Agaricomycetes registados nos países vizinhos da África Ocidental (Piepenbring *et al.*, 2020). Reconhecemos que o que aqui apresentamos é apenas uma pequena parte da verdadeira diversidade dos cogumelos destas ilhas. Esforços adicionais têm de ser direccionados para a inventariação dos políporos e táxones semelhantes com basidiomas persistentes, cujas primeiras referências não foram confirmadas, sendo também necessário continuar o trabalho em táxones com basidiomas carnudos e putrescentes, em grupos pouco estudados.

Determinar a distribuição dos fungos é um trabalho repleto de dificuldades. Muitas áreas do mundo nunca foram exploradas com este objectivo, sendo a documentação da África tropical particularmente limitada. É prematuro afirmar, de forma inequívoca, que qualquer espécie é “endémica”, enquanto não tivermos mais dados sobre a diversidade fúngica de áreas pouco estudadas. Nesta revisão, se uma espécie foi descrita como nova em São Tomé ou no Príncipe e ainda não foi registada noutro lugar, reconhecemos o táxon como “endémico putativo” e anotamo-lo como tal no Apêndice 8.1. Neste cenário, 66 novas espécies foram descritas a partir de

material colhido em STP, das quais seis foram referidas como ocorrendo noutros lugares. Assim, 60 espécies podem ser consideradas como endémicas putativas, o que equivale a um nível de 23% de endemismo nos Agaricomycetes de STP.

Referências de espécies cuja identificação foi baseada em dados moleculares indicam que os cogumelos santomenses ou os seus parentes mais próximos ocorrem em países vizinhos da África Central e Ocidental (Camarões, Serra Leoa, República Democrática do Congo), noutras partes da África continental e em Madagáscar, no sudeste e centro-sul asiático, e na América tropical (observação pessoal). Não foi efectuada nenhuma tentativa de classificar as espécies como residentes, migrantes, acidentais ou introduzidas, uma vez que tais categorias seriam apenas especulativas. Reconhecemos que os cogumelos frequentemente colhidos em habitats dominados por plantas introduzidas, como é o caso das extensões costeiras de cacau e banana, das plantações de café e de outros campos agrícolas, provavelmente representam espécies introduzidas; no entanto, não os considerámos como tal. Curiosamente, várias das espécies que encontrámos em habitats de planície alterados pela actividade humana também ocorrem ou têm os seus conhecidos parentes mais próximos na região das Caraíbas. Este facto poderia indicar uma introdução unidireccional ou bidireccional de espécies fúngicas associadas a aspectos do comércio de escravos ou agrícola.

ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO

Os macrofungos de STP são principalmente saprotróficos, decompondo folhas mortas e substratos lenhosos. Várias espécies podem ser patogénicas, associadas à podridão da raiz ou do cerne de plantas lenhosas (por exemplo, *Bjerkandera*, *Fomes*), ao passo que algumas, raras, são biotróficas associadas a musgos (*Cotylidia*). O estatuto ectomicorrízico dos fungos STP é desconhecido, mas suspeitamos que existam muito poucos, em virtude da escassez de géneros de plantas hospedeiras ectotróficas. Um cruzamento entre a lista anotada das plantas angiospérmicas de STP (Figueiredo *et al.*, 2011) e a lista global de géneros de plantas hospedeiras ectotróficas (Brundrett, 2009) identificou apenas seis potenciais géneros de plantas hospedeiras ectotróficas em STP: *Casuarina* (Casuarinaceae), *Lonchocarpus* e *Acacia* (Fabaceae), *Eucalyptus* e *Melaleuca* (Myrtaceae) e *Manilkara* (Sapotaceae), que incluem apenas dez espécies locais. Destas dez, seis são espécies introduzidas e

apenas quatro poderão representar espécies nativas: *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth, *Acacia kamerunensis* Gand., *Acacia pentagona* (Schumach.) Hook. e *Manilkara obovata* (Sabine e G. Don) J. H. Hemsl. Não foi ainda determinado se estas potenciais plantas hospedeiras são ectotróficas.

Para a sua sobrevivência, os cogumelos e espécies afins requerem uma humidade adequada e substratos nutricionais apropriados. Muitas espécies, sejam elas saprotróficas, patogénicas ou micorrízicas, são específicas de determinado hospedeiro (em vários níveis de especificidade). Quando os seus habitats mudam devido a alterações na disponibilidade de água (chuva, humidade), distúrbios antropogénicos ou na estrutura da comunidade vegetal, a abundância e a diversidade fúngicas também se alteram. A nível global, os esforços de conservação relativos aos fungos encontram-se ainda na sua infância. Das 135 000 espécies de fungos descritas até à data (Kirk, 2019), conforme observado por Piepenbring e colegas (2020), apenas 91 foram avaliadas para a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas estabelecida pela União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). Nenhuma das espécies referidas para STP se encontra incluída na lista.

AGARICOMYCETES DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Em seguida, apresenta-se uma descrição da história e diversidade dos cogumelos santomenses em cada ordem, organizada de acordo com a árvore filogenética dos Agaricomycetes adaptada de Varga *et al.* (2019) (Fig. 8.2).

ORDEM AGARICALES

Aproximadamente metade dos Agaricomycetes conhecidos de STP pertence às Agaricales, de acordo com trabalhos recentes publicados por Desjardin & Perry. Até à data, 133 espécies de Agaricales foram registadas para STP, pertencendo a 46 géneros em 24 famílias. Esta ordem é composta principalmente por cogumelos com lamelas, ou seja, basidiomas cujo himénio (tecido produtor de esporos) se situa em estruturas semelhantes a placas radiantes (lamelas) que se encontram sob um chapéu (píleo) e juntos suportados por um estipe. Algumas famílias desta ordem incluem espécies com basidiomas clavarióides (em forma de clava), coralóides (ramificados, em forma de coral), gasteróides (fechados, semelhantes a peidos-de-lobo) ou corticióides (semelhantes a crostas, com himenóforos lisos e resupinados). Estes cogumelos são tipicamente putrescentes, a sua duração varia

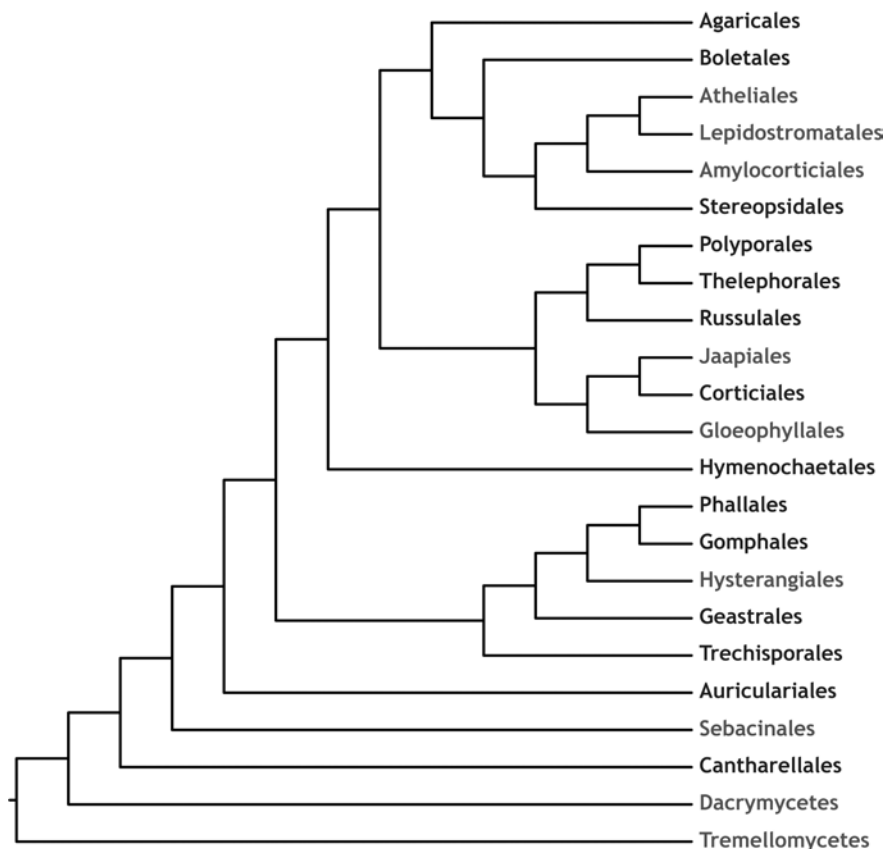


Fig. 8.2 Árvore filogenética dos Agaricomycetes, adaptada de Varga *et al.* (2019). As ordens que contêm táxones referidos para São Tomé e Príncipe encontram-se a negro

entre algumas horas a alguns dias, depois murcham e desaparecem. Apenas se formam quando dispõem de humidade abundante, geralmente durante a estação das chuvas, e encontrá-los é muitas vezes fruto do acaso. Para obter espécimes de qualidade para estudo e determinação, os basidiomas devem ser colhidos frescos, sendo as suas características taxonomicamente importantes devidamente anotadas, e, em seguida, imediatamente secos para preservação a longo prazo. Este procedimento apresenta muitas dificuldades em habitats tropicais pouco estudados, o que provavelmente explica o número limitado de registos antigos. Entre 1851 e 1891, apenas 19 espécies de Agaricales foram registadas para STP, sendo quatro novas, duas delas permanecendo *incertae sedis* (Fries, 1851; Winter, 1886; Roumeguère, 1889; Saccardo & Berlese, 1889; Bresadola &

Roumeguère, 1890; Bresadola, 1891). Coutinho (1925) registou 17 espécies de cogumelos lamelados para São Tomé, das quais 6 eram espécies novas, permanecendo a posição taxonómica de duas delas desconhecida até hoje. A maioria das Agaricales santomenses conhecidas foi referida por Desjardin, Perry e colegas: 101 espécies, das quais 32 eram novas para a ciência. Disponibilizaram uma lista abrangente de espécies clavarióides e gasteróides em Clavariaceae, Lycoperdaceae e Nidulariaceae (Desjardin & Perry, 2015b), espécies de esporos escuros em Bolbitiaceae, Crepidotaceae, Hymenogastraceae, Psathyrellaceae e Strophariaceae (Desjardin & Perry, 2016), espécies gimnopóides em Agaricaceae, Catathelasmataceae, clado Hydropoid, Hygrophoraceae, Marasmiaceae, Mycenaceae, Omphalotaceae, Physalacriaceae e Tricholomataceae (Desjardin & Perry, 2017; Desjardin *et al.*, 2017), espécies de *Pluteus* nas Pluteaceae (Desjardin & Perry, 2018), espécies micenóides no clado Hydropoid e Mycenaceae (Cooper *et al.*, 2018), espécies marasmióides nas Marasmiaceae (Grace *et al.*, 2019) e espécies higroforóides nas Hygrophoraceae (Desjardin & Perry, 2020). Outros espécimes colhidos durante a expedição de 2008 aguardam diagnóstico.

ORDEM BOLETALES

A maioria dos membros da ordem Boletales é ectomicorrízica e necessita de plantas hospedeiras específicas para suportar a sua simbiose mutualista. Como referido na secção sobre ecologia, são poucas as espécies de plantas ectotróficas que ocorrem em STP e, assim, são raros os Agaricomycetes ectomicorrízicos. A maioria das Boletales forma basidiomas putrescentes com um chapéu carnudo espesso que suporta um himenóforo tubular, o himénio revestindo o interior de tubos verticalmente orientados, no ápice de um estipe – uma forma morfológica conhecida como boleto. Alguns grupos formam basidiomas gasteróides, ao passo que outras formam basidiomas corticióides (em forma de crosta, ressupinados, com himenóforo liso ou enrugado). Apenas uma espécie de Boletales foi referida no Príncipe, o gasteróide *Esclerodermia dictyosporum* Pat. (Sclerodermataceae) (Desjardin & Perry, 2015b). Temos conhecimento de vários boletos que ocorrem em São Tomé, mas os registos oficiais ainda não foram publicados. Desjardin & Perry (não publicado) colheram um único espécime de *Tylopilus* sp. (depositado em SFSU), e viram fotografias de um provável *Phlebopus* sp. (nenhuma

amostra obtida). Ainda está por determinar se estes táxones são ectomícorrízicos ou saprotróficos.

ORDEM STEREOPSIDALES

Os membros da ordem Stereopsidales formam basidiomas corticióides ou teleforóides (crustosos, com um himenóforo liso ou enrugado). Apenas uma única espécie desta ordem foi referida, a teleforóide *Estereopsis radicans* (Berk.) D. A. Reid (Stereopsidaceae), aparentemente colhida por duas vezes em São Tomé, uma sobre madeira por F. Quintas em 1885 (Bresadola & Roumeguère, 1890), e uma no solo, em 1920 (Coutinho, 1925).

ORDEM POLYPORALES

Os primeiros fungos colhidos e repetidamente referidos em países da África Ocidental foram na sua maioria políporos, pertencendo essencialmente às Polyporales e Hymenochaetales (Piepenbring *et al.*, 2020). Isto deve-se aos seus basidiomas persistentes – que podem ser encontrados durante todo o ano, quando as espécies carnudas ainda não apareceram –, e à facilidade da colheita, secagem e transporte dos espécimes. Os basidiomas são tipicamente duros e lenhosos, com um himenóforo tubular, não possuem estipe e desenvolvem-se em substratos lenhosos como saprotróficos ou patogénicos. Setenta e uma espécies da ordem Polyporales foram registadas em STP, 55 delas referidas antes de 1925, das quais 6 representavam novas espécies: *Daedalea newtonii* Bres. e Roum. (Fomitopsidaceae), *Tyromyces squamulosus* (Bres.) Ryvarden (Incrustoporiaceae), e *Favolus jacobaeus* Sacc. & Berl., *Polyporus torquescens* Sacc. & Berl. e *Trametes discolor* Sacc. & Berl. (Polyporaceae) (Saccardo & Berlese, 1889; Bresadola, 1890; Bresadola & Roumeguère, 1890). *Stereum pulchellum* Sacc. & Berl. foi descrita como nova espécie para o Príncipe, mas é actualmente considerada sinónima de *Podoscypha involuta* (Klotsch ex Fr.) Imazeki (Podoscyphaceae). Aparentemente, os espécimes destas 55 espécies foram destruídos no incêndio de 1943 do Herbário de Berlim. Coutinho (1925) acrescentou mais 16 espécies à lista, incluindo duas novas espécies: *Fomes ferrugineobrunneus* Cout. e *Lentinus thomensis* Cout. (Polyporaceae). Desde então, apenas uma única espécie de Polyporales foi registada em São Tomé, a nova *Truncospora oboensis* Decock (Polyporaceae, Fig. 8.1.4) (Decock, 2011). Embora muitas espécies de políporos tenham sido observadas em STP durante as expedições de Desjardin & Perry (em 2006

e 2008), este grupo de fungos não constituía o objecto da sua investigação e nenhum espécime foi colhido. No futuro, os estudos deverão centrar-se na inventariação da ordem Polyporales em STP, para verificar as primeiras referências com material conservado em colecções e clarificar a diversidade dos políporos na região.

ORDEM THELEPHORALES

Os membros desta ordem formam basidiomas coriáceos e estipitados com um himenóforo liso (teleforóide) e basidiomas estipitados ou sésseis com um himenóforo dentado (hidnóide). Apenas uma única espécie foi citada para São Tomé, o novo táxon hidnóide, séssil, *Phaeodon thomensis* Cout. (Bankeraceae) (Coutinho, 1925). Esta espécie é conhecida com base numa única colheita realizada em 1920 e nunca mais foi referida para a África Ocidental.

ORDEM RUSSULALES

As espécies da ordem Russulales são bastante frequentes e abundantes em África. Desenvolvem basidiomas com morfologia variada, desde lamelados e poróides a hidnóides, corticióides, clavarióides e coralóides. Muitas são ectomicorrízicas, enquanto outras são sapotróficas ou parasitas de plantas. Infelizmente, os géneros ectomicorrízicos *Russula* e *Lactarius*, tão frequentes nas florestas de miombo da África Ocidental, estão ausentes em STP, em virtude da quase inexistência de plantas hospedeiras ectotróficas. Apenas 14 espécies de Russulales foram registadas em STP e, com excepção de uma, todas referidas antes de 1925 (Winter, 1886; Saccardo & Berlese, 1889; Bresadola & Roumeguère, 1890). Na sua grande maioria, representam táxones sapotróficos ou patogénicos, com basidiomas corticióides ou estereóides (sésseis, com chapéu e himenóforo liso) incluídos nas Hericiaceae, Peniophoraceae e Stereaceae, e apenas duas espécies de *Lentinellus* são fungos lamelados, pertencentes às Auriscalpiaceae. Apenas duas espécies foram descritas como novas para São Tomé, a corticióide *Scitinostroma quintasianum* (Bres. & Roum.) Nakasone (Peniophoraceae), assim designada em homenagem ao antigo colector português F. Quintas (Bresadola & Roumeguère, 1890), e a estereóide *Stereum amphirhytes* Sac. & Berl. (Stereaceae) (Saccardo & Berlese, 1889).

ORDEM HIMENOCHAETALES

Tal como as Polyporales, os representantes santomenses da ordem Hymenochaetales formam principalmente basidiomas persistentes com himenóforo tubular e ecologia saprotrófica ou patogénica (Hymenochataceae), mas esta ordem também inclui um grupo invulgar, com basidiomas pequenos e carnudos, de himenóforo liso ou lamelado (Rickenellaceae), associados a musgos. Doze espécies foram registadas em São Tomé, dez das quais referidas antes de 1925 (Winter, 1886; Roumeguère, 1889; Bresadola & Roumeguère, 1890); este material desapareceu, mas quatro destas espécies foram novamente colhidas e citadas por Coutinho (1925). Foram descritas, como novas, duas espécies lignícolas, *Polystictus albocinereus* Cout. (Coutinho, 1925) e *Coltricia oboensis* Decock (Hymenochaetaceae) (Decock, 2013). Trata-se de outro grupo a requerer a atenção dos investigadores contemporâneos.

ORDEM PHALLALES

As Phallales incluem os fungos falóides, um grupo de cogumelos de formas bizarras com uma estratégia de dispersão simbiótica com insectos. Todos os basidiomas são inicialmente globosos ou ovalados com o himenóforo fechado (gasteróide) e, na maturação, a camada externa do perídio rompe-se e o esporóforo irrompe numa infinidade de formas, dando origem a nomes comuns como dedos-do-diabo, falo-do-diabo, falo-impudico, gaiola-de-bruxa, etc. Os esporos são produzidos numa massa gelatinosa de cheiro pútrido no ápice do esporóforo. O seu frequente odor putrefacto atrai insectos, principalmente moscas, que põem os ovos nessa massa gelatinosa, uma garantia de fonte de alimento para as larvas, mas os adultos também consomem os esporos que, assim, passam pelo seu sistema digestivo e são libertados nas fezes, contribuindo para a dispersão do fungo. Foram referidas em STP seis espécies pertencentes à família Phallaceae. A primeira citação foi uma nova espécie, *Clathrus parvulus* Bres. & Roum., uma gaiola-de-bruxa muito pequena (< 20 mm de diâmetro) e avermelhada, que não voltou a ser referida desde a sua descoberta (Bresadola & Roumeguère, 1890). As cinco espécies restantes são registos recentes (Degreef *et al.*, 2013; Desjardin & Perry, 2015b), incluindo uma nova espécie, *Phallus drewesii* (Fig. 8.1.5).

ORDEM GOMPHALES

A ordem Gomphales é constituída por três famílias, mas apenas membros das Gomphaceae foram referidos em STP. Esta família inclui espécies com basidiomas afunilados e himenóforo enrugado a costado ou lamelado (cantarelóide) e basidiomas coralóides. Um único género de espécies coralóides foi registado em São Tomé, representando três espécies de *Ramaria*. Duas são novas espécies descritas em 1890 que não voltaram a ser encontradas: *Ramaria henriquesii* (Bres. & Roum.) Corner (ut *Clavaria*) e *Ramaria mollerianum* (Bres. & Roum.) Corner (ut *Lachnocladium*) (Bresadola & Roumeguère, 1890), cujos nomes homenageiam os primeiros botânicos portugueses que efectuaram trabalhos de campo em São Tomé. O género *Ramaria* é ectomicorrízico noutras partes do mundo, mas o estatuto nutricional das espécies santomenses é desconhecido.

ORDEM GEASTRALES

A ordem Geastrales, com a única família Geastraceae, é vulgarmente conhecida com o nome de “estrelas-da-terra”. Os basidiomas, a princípio totalmente fechados (gasteróides), rompem-se e as camadas externas dividem-se e enrolam-se em braços radiais (em forma de estrela) expondo a parte interior, que se abre por intermédio de um poro apical central para libertar passivamente os esporos internos. Três espécies de *Geastrum* foram recentemente registadas em STP (Desjardin & Perry, 2015b), sendo a mais invulgar o *Geastrum schweinitzii* (Berk. & M. A. Curtis) Zeller (Fig. 8.1.6); forma basidiomas muito pequenos, em forma de estrela, que se erguem de uma espessa camada membranosa de micélio (subículo) que cobre o substrato.

ORDEM TRECHISPORALES

Os membros desta ordem formam basidiomas corticióides (género tipo *Trechispora*) ou basidiomas coralóides (*Scytinopogon*). Apenas uma espécie deste grupo foi recentemente referida, a nova espécie *Scytinopogon havencampii* Desjardin e B. A. Perry (Fig. 8.1.7), descrita a partir de material colhido no Príncipe (Desjardin & Perry, 2015a). Embora cresça do solo, suspeitamos que se trate de uma espécie saprotrófica. O género *Scytinopogon*, com basidiomas coralóides, foi recentemente sinonimizado a *Trechispora*, um género composto principalmente por espécies de corticióides, com base em análises multigénicas (Meiras-Ottoni *et al.*, 2021).

ORDEM AURICULARIALES

Os “fungos gelatinosos” constituem um conjunto heterogêneo de fungos que representam numerosos grupos, onde os basidiomas são gelatinosos-cartilaginosos e hidrofílicos/higroscópicos. A ordem Auriculariales compreende diversas famílias, várias das quais incluem espécies que formam este tipo de basidiomas. Os membros da família Auriculariaceae formam geralmente basidiomas lignícolas em forma de orelha que são comumente conhecidos como “orelhas-de-judas”, comestíveis e colhidos na natureza ou cultivados artificialmente. Três espécies de *Auricularia* foram registradas inicialmente em São Tomé (Winter, 1886; Bresadola & Roumeguère, 1890; Bresadola, 1891), e de novo referidas por Coutinho (1925), a partir de novas colheitas de espécimes. Não dispomos de informação que nos permita saber se estes cogumelos, encontrados com frequência, são consumidos pelos habitantes das ilhas.

ORDEM CANTHARELLALES

A morfologia dos basidiomas é bastante variada na ordem Cantharellales e inclui formas clavarióides, coralóides, cantarelóides (forma afunilada, com lamelas ou costas decorrentes) e hidnóides. Três espécies, uma de cada uma das três famílias (Aphelariaceae, Cantharellaceae, Hydnaceae) foram referidas em STP. A primeira referência foi *Craterellus crispus* (Bull.) Berk. (Bresadola 1891), actualmente sinónimo de *Pseudocraterellus undulatus* (Pers.) Rauschert. Esta espécie é considerada ectomicorrízica e, dada a escassez de espécies vegetais ectotróficas em São Tomé, questionamos a sua identificação original por Bresadola (1891). As duas citações adicionais de Cantharellales são de espécimes colhidos recentemente: *Aphelaria subglobispora* P. Roberts (Fig. 8.1.8) e *Clavulina vanderystii* (Bres.) Corner (Desjardin & Perry, 2015b).

RESUMO E INVESTIGAÇÃO FUTURA

Embora São Tomé (13+ Ma) e Príncipe (31+ Ma), ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, sejam de origem vulcânica e nunca tenham feito parte nem estado ligadas por uma ponte terrestre à África continental (Lee *et al.*, 1994), são ricas quanto à diversidade de Agaricomycetes. As espécies de fungos ou as suas ancestrais chegaram às ilhas graças à dispersão pelo vento, por aves ou seres humanos, ou sobre destroços flutuantes. Apenas algumas

expedições foram efectuadas desde 1851, tendo sido recolhidos espécimes de Agaricomycetes que permitiram registar a diversidade dos cogumelos destas ilhas. Até à data, 260 espécies, pertencentes a 109 géneros, 51 famílias e 13 ordens foram referidas para STP, constituindo apenas uma pequena parte da diversidade real estimada deste importante grupo de fungos. Vinte e três por cento destas poderão representar espécies endémicas. Os táxones referidos representam uma miríade de formas morfológicas, desde agáricos e boletos, até políporos, fungos clavarióides e coralóides, teleforóides, estereóides, corticióides, fungos hidnóides e canterelóides, gasteróides, falóides, fungos ninho-de-pássaro, estrelas-da-terra e fungos gelatinosos. Quase metade (113 spp.) das 260 espécies registadas é conhecida apenas de publicações, uma vez que os respectivos espécimes foram destruídos durante a II Guerra Mundial e, assim, a sua identificação não pode ser confirmada. A maioria das espécies referidas é saprotrófica, sendo importantes decompositoras de folhas mortas e madeira, e outras são fitopatogénicas e as restantes, raras, supõe-se que sejam ectotróficas. As ilhas fornecem uma grande variedade de habitats naturais e alterados pela acção humana que, sem dúvida, albergam uma diversidade oculta de Agaricomycetes. A investigação futura deverá ser direccionada para novas colheitas de grupos, incluindo espécies publicadas mas não confirmadas (políporos, fungos teleforóides, estereóides, corticióides), na identificação dos espécimes disponíveis pertencentes a grupos taxonómicos difíceis (por exemplo, táxones de lepiotóides, entolomatóides, hemimicenóides) e num intenso trabalho de campo, a realizar mensalmente em florestas nativas intactas. O conhecimento dos cogumelos e seus aliados de STP encontra-se na sua infância, e um trabalho de campo e de laboratório adicionais certamente trará surpresas, bem como novos dados de distribuição e novos táxones.

AGRADECIMENTOS Agradecemos ao Dr. Robert C. Drewes (California Academy of Sciences) que continua a iniciar, coordenar e liderar estudos sobre a biodiversidade de São Tomé e Príncipe; ao Eng. Arlindo de Ceita Carvalho, ex-director-geral do Ministério do Ambiente; a Victor Bonfim, Salvador Sousa Pontes e Danilo Barbero, pela permissão de colheita e exportação de espécimes para estudo. Estamos gratos à Sociéte de Conservation et Développement pelo seu apoio logístico e no alojamento, especialmente às maravilhosas equipas do Omali Lodge e Bom Bom Island Resort'

Agradecemos o apoio e cooperação de Bastien Loloumb de Zuntabawe e Faustino Oliveira, antigo director do Jardim Botânico do Bom Sucesso. Fomos assistidos, no campo, por José Ramos Maria Vital Pires, no Príncipe, e por Quintino Quade Cabral, Martinho Nascimento e José Clara, em São Tomé. Pelo seu contínuo apoio, estamos sempre gratos a Ned Seligman, Quintino Quade Cabral e Roberta dos Santos da StepUP. Agradecemos ao College of Science and Engineering da San Francisco State University o financiamento parcial da viagem a São Tomé e Príncipe, e ao G. Lindsay Field Research Fund da California Academy of Sciences (CAS) por apoiar financeiramente a expedição em 2006, e ao Hagey Research Venture Fund (CAS), em 2008. Estamos gratos a Cony Decock e Wes Eckerman pelo uso das suas fotografias de *Truncospora oboensis* e *Scytinopogon havencampii*, respectivamente. Por último, estamos especialmente gratos a Roderick C. M. Hall, Coleman P. Burke e William K. Bowes Jr., cuja generosa filantropia apoiou a nossa investigação sobre São Tomé e Príncipe.

APÊNDICE

Apêndice 8.1 Lista de Agaricomycetes referidos no Príncipe (P) e São Tomé (ST). As abreviaturas e nomenclatura dos autores seguem o *Index Fungorum* (www.indexfungorum.org). A posição filogenética e a sinonímia são baseadas na literatura actual, ou conforme referido em *Species Fungorum* (www.speciesfungorum.org) e Mycobank (www.mycobank.org). E – espécie potencialmente endémica (não registada em nenhum outro lugar até à data)

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
ORDEM AGARICALES				
Agaricaceae				
<i>Agaricus subflabellatus</i> Cout.	<i>Agaricus subflabellatus</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
<i>Agaricus sylvaticus</i> Schaeff.	<i>Psalliota sylvatica</i> (Schaeff.) P. Kumm.	Coutinho, 1925		X
<i>Phellorinia herculeana</i> (Pers.) Kreisel	<i>Phellorinia delestrei</i> (Durieu & Mont.) E. Fisch.	Coutinho, 1925		X
<i>Ripartitella brasiliensis</i> (Speg.) Singer	<i>Ripartitella brasiliensis</i> (Speg.) Singer	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Tulostoma mollierianum</i> Bres. & Roum.	<i>Tylostoma mollierianum</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		E
Bolbitiaceae				

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Conocybe zeylanica</i> (Petch) Boedijn	<i>Conocybe zeylanica</i> (Petch) Boedijn	Desjardin & Perry, 2016		X
Catathelasmataceae				
<i>Callistosporium cystidiatum</i> (T. J. Baroni, Lodge & D. L. Lindner) Vizzini, Consiglio & M. Marchetti	<i>Pleurocollybia cystidiata</i> T. J. Baroni, Lodge & D. L. Lindner	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Callistosporium elegans</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Callistosporium elegans</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		E
<i>Callistosporium</i> <i>praemultifolium</i> (Murrill) Vizzini, Consiglio & M. Marchetti	<i>Pleurocollybia praemultifolia</i> (Murrill) Singer	Desjardin & Perry, 2017	X	
Clavariaceae				
<i>Clavaria phoenicea</i> Zoll. & Moritzi	<i>Clavaria phoenicea</i> Zoll. & Moritzi	Desjardin & Perry, 2015b	X	
<i>Clavulinopsis amoena</i> (Zoll. & Moritzi) Corner	<i>Clavulinopsis amoena</i> (Zoll. & Moritzi) Corner	Desjardin & Perry, 2015b	X	
Crepidotaceae				
<i>Crepidotus hemiphlebius</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	<i>Agaricus hemiphlebius</i> Berk. & M. A. Curtis	Coutinho, 1925		X
<i>Crepidotus kangoliformis</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Crepidotus kangoliformis</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		E
<i>Crepidotus nephrodes</i> (Berk. & M. A. Curtis) Sacc.	<i>Crepidotus nephrodes</i> (Berk. & M. A. Curtis) Sacc.	Desjardin & Perry, 2016	X	
<i>Simocybe centunculus</i> (Fr.) P. Karst.	<i>Simocybe centunculus</i> (Fr.) P. Karst.	Desjardin & Perry, 2016		X
Cyphellaceae				
<i>Chondrostereum purpureum</i> (Pers.) Pouzar	<i>Stereum purpureum</i> Pers.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Entolomataceae				
<i>Entoloma mammosum</i> (L.) Hesler	<i>Hyporrhodius mammosus</i> (L.) J. Schröt.	Coutinho, 1925		X
<i>Entoloma papillatum</i> (Bres.) Dennis	<i>Nolanea papillata</i> Bres.	Bresadola, 1891		X
Hydropoid Clade				
<i>Clitocybula intervenosa</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Clitocybula intervenosa</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Hydropus globosporus</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Hydropus globosporus</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Hydropus murinus</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Hydropus murinus</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Trogia anthidepas</i> (Berk. & Broome) Corner	<i>Trogia anthidepas</i> (Berk. & Broome) Corner	Desjardin & Perry, 2017	X	
<i>Trogia aff. brevipes</i> Corner	<i>Trogia aff. brevipes</i> Corner	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Trogia buccinalis</i> (Mont.) Pat.	<i>Cantharellus buccinalis</i> Mont.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Trogia delicata</i> Corner	<i>Trogia delicata</i> Corner	Cooper <i>et al.</i> , 2018		X
<i>Trogia aff. furcata</i> Corner	<i>Trogia aff. furcata</i> Corner	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Trogia infundibuliformis</i> Berk. & Broome	<i>Trogia infundibuliformis</i> Berk. & Broome	Desjardin & Perry, 2017	X	
Hygrophoraceae				
<i>Arrhenia cystidiata</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Arrhenia cystidiata</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		E
<i>Cuphophyllus laranja</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Cuphophyllus laranja</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2020		E
<i>Cuphophyllus pratensis</i> (Fr.) Bon	<i>Cuphophyllus pratensis</i> (Fr.) Bon	Desjardin & Perry, 2020	X	
<i>Hygrocybe macambrarensis</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Hygrocybe macambrarensis</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2020		E
<i>Hygrocybe aff. miniata</i> (Fr.) P. Kumm.	<i>Hygrocybe aff. miniata</i> (Fr.) P. Kumm.	Desjardin & Perry, 2020	X	
<i>Hygrocybe</i> sp.	<i>Hygrocybe</i> sp.	Desjardin & Perry, 2020	X	
Hymenogastraceae				
<i>Galerina makereriensis</i> Pegler	<i>Galerina makereriensis</i> Pegler	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Galerina physospora</i> Singer	<i>Galerina physospora</i> Singer	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Gymnopilus aculeatus</i> (Bres. & Roum.) Singer	<i>Pholiota aculeata</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		E
<i>Gymnopilus aureobrunneus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	<i>Naucoria aureobrunnea</i> (Berk. & M. A. Curtis) Cout.	Coutinho, 1925		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
	<i>Gymnopilus aureobrunneus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Gymnopilus delipis</i> (Berk. & Broome) Singer	<i>Naucoria delipis</i> (Berk. & Broome) Cout.	Coutinho, 1925		X
<i>Gymnopilus purpureosquamulosus</i> Høiland	<i>Gymnopilus purpureosquamulosus</i> Høiland	Desjardin & Perry, 2016	X	X
<i>Naucoria brevipes</i> Cout.	<i>Naucoria brevipes</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
<i>Naucoria chrysotricha</i> (Berk. & M. A. Curtis) Cout.	<i>Naucoria chrysotricha</i> (Berk. & M. A. Curtis) Cout.	Coutinho, 1925		X
<i>Naucoria fusco-olivacea</i> Bres. & Roum.	<i>Naucoria fusco-olivacea</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		E
<i>Naucoria papularis</i> (Fr.) Sacc.	<i>Naucoria papularis</i> (Fr.) Sacc.	Coutinho, 1925		X
Inocybaceae				
<i>Inocybe hystrix</i> (Fr.) P. Karst.	<i>Inocybe hystrix</i> (Fr.) P. Karst.	Coutinho, 1925 – duvidosa (ver Desjardin & Perry, 2016)		E
<i>Inocybe reticulata</i> Cout.	<i>Inocybe reticulata</i> Cout.	Coutinho, 1925 – duvidosa (ver Desjardin & Perry, 2016)		E
Lycoperdaceae				
<i>Lycoperdon molle</i> Pers.	<i>Lycoperdon molle</i> Pers.	Desjardin & Perry, 2015b	X	
Marasmiaceae				
<i>Campanella buettneri</i> Henn.	<i>Campanella buettneri</i> Henn.	Desjardin et al., 2017	X	
<i>Campanella burkei</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Campanella burkei</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	E	
<i>Lactocollybia variicystis</i> D. A. Reid & Eicker	<i>Lactocollybia variicystis</i> D. A. Reid & Eicker	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Marasmius albisubiculosus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius albisubiculosus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019	E	
<i>Marasmius</i> aff. <i>apatelius</i> Singer	<i>Marasmius</i> aff. <i>apatelius</i> Singer	Grace et al., 2019	X	
<i>Marasmius collinus</i> (Scop.) P. Kumm.	<i>Collybia collina</i> (Scop.) P. Kumm.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Marasmius colorimarginatus</i> Antonín	<i>Marasmius colorimarginatus</i> Antonín	Grace et al., 2019	X	
<i>Marasmius corrugatiformis</i> Singer	<i>Marasmius corrugatiformis</i> Singer	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius diversus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius diversus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		E
<i>Marasmius elaeocephaliformis</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius elaeocephaliformis</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		E
<i>Marasmius elaeocephalus</i> Singer	<i>Marasmius elaeocephalus</i> Singer	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius grandisetulosus</i> Singer	<i>Marasmius grandisetulosus</i> Singer	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius</i> aff. <i>guyanensis</i> Mont.	<i>Marasmius</i> aff. <i>guyanensis</i> Mont.	Grace et al., 2019	X	
<i>Marasmius haediniformis</i> Singer	<i>Marasmius haediniformis</i> Singer	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius laranja</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius laranja</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		E
<i>Marasmius leptcephalus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius leptcephalus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		E
<i>Marasmius</i> aff. <i>megistus</i> Singer	<i>Marasmius</i> aff. <i>megistus</i> Singer	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius nodulocystis</i> Pegler	<i>Marasmius nodulocystis</i> Pegler	Grace et al., 2019	X	X
<i>Marasmius palmivorus</i> Sharples	<i>Marasmius palmivorus</i> Sharples	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Marasmius paratrachotus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius paratrachotus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius rotalis</i> Berk. & Broome	<i>Marasmius rotalis</i> Berk. & Broome	Grace et al., 2019		X
<i>Marasmius segregatus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	<i>Marasmius segregatus</i> C. L. Grace, Desjardin & B. A. Perry	Grace et al., 2019		E
<i>Marasmius subarborescens</i> Singer	<i>Marasmius subarborescens</i> Singer	Grace et al., 2019		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Marasmius subruforotula</i> Singer	<i>Marasmius subruforotula</i> Singer	Grace <i>et al.</i> , 2019	X	
<i>Marasmius suthepensis</i> Wannathes, Desjardin & Lumyong	<i>Marasmius suthepensis</i> Wannathes, Desjardin & Lumyong	Grace <i>et al.</i> , 2019	X	
<i>Marasmius tenuisetulosus</i> (Singer) Singer	<i>Marasmius tenuisetulosus</i> (Singer) Singer	Grace <i>et al.</i> , 2019		X
Mycenaceae				
<i>Favolaschia auriscalpium</i> (Mont.) Henn.	<i>Laschia auriscalpium</i> Mont.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Filoboletus pallescens</i> (Boedijn) Maas Geest.	<i>Filoboletus pallescens</i> (Boedijn) Maas Geest.	Cooper <i>et al.</i> , 2018	X	
<i>Heimiomyces tenuipes</i> (Schwein.) Singer	<i>Heimiomyces tenuipes</i> (Schwein.) Singer	Desjardin & Perry, 2017	X	
<i>Mycena alphitophora</i> (Berk.) Sacc.	<i>Mycena alphitophora</i> (Berk.) Sacc.	Cooper <i>et al.</i> , 2018		X
<i>Mycena antennae</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena antennae</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Mycena breviseta</i> Höhnelt	<i>Mycena breviseta</i> Höhnelt	Cooper <i>et al.</i> , 2018	X	
<i>Mycena brunneoviolacea</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena brunneoviolacea</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Mycena</i> aff. <i>discobasis</i> Métrod	<i>Mycena</i> aff. <i>discobasis</i> Métrod	Cooper <i>et al.</i> , 2018		X
<i>Mycena discogena</i> Singer	<i>Mycena discogena</i> Singer	Cooper <i>et al.</i> , 2018	X	
<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.	<i>Mycena galopus</i> (Pers.) P. Kumm.	Cooper <i>et al.</i> , 2018		X
<i>Mycena</i> aff. <i>holoporphyr</i> a (Berk. & M. A. Curtis) Singer	<i>Mycena</i> aff. <i>holoporphyr</i> a (Berk. & M. A. Curtis) Singer	Cooper <i>et al.</i> , 2018		X
<i>Mycena lamprospora</i> (Corner) E. Horak	<i>Mycena lamprospora</i> (Corner) E. Horak	Cooper <i>et al.</i> , 2018	X	
<i>Mycena lasiopus</i> Maas Geest. & de Meijer	<i>Mycena lasiopus</i> Maas Geest. & de Meijer	Cooper <i>et al.</i> , 2018	X	X
<i>Mycena longinqua</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena longinqua</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018	E	

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Mycena oboensis</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena oboensis</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Mycena phaeonox</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena phaeonox</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		S
<i>Mycena rosea</i> Gramberg	<i>Agaricus roseus</i> Schaeff.	Coutinho, 1925		X
<i>Mycena solis</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycena solis</i> A. C. Cooper, Desjardin & B. A. Perry	Cooper <i>et al.</i> , 2018		E
<i>Mycena tintinnabulum</i> (Paulet) Quél.	<i>Mycena tintinnabulum</i> (Paulet) Quél.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Nidulariaceae				
<i>Cyathus limbatus</i> Tul. & C. Tul.	<i>Cyathus limbatus</i> Tul. & C. Tul.	Desjardin & Perry, 2015b		X
<i>Cyathus poeppigii</i> Tul. & C. Tul.	<i>Cyathus poeppigii</i> Tul. & C. Tul.	Desjardin & Perry, 2015b	X	
Omphalotaceae				
<i>Gymnopus billbowesii</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus billbowesii</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Gymnopus</i> aff. <i>brunneigracilis</i> (Corner) A. W. Wilson & Desjardin	<i>Gymnopus</i> aff. <i>brunneigracilis</i> (Corner) A. W. Wilson & Desjardin	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Gymnopus cervinus</i> (Henn.) Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus cervinus</i> (Henn.) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	X	X
<i>Gymnopus gibbosus</i> (Corner) A. W. Wilson, Desjardin & E. Horak	<i>Gymnopus gibbosus</i> (Corner) A. W. Wilson, Desjardin & E. Horak	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Gymnopus hirtelloides</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus hirtelloides</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	E	
<i>Gymnopus hirtellus</i> (Berk. & Broome) Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus hirtellus</i> (Berk. & Broome) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	X	
<i>Gymnopus irresolutus</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus irresolutus</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		E
<i>Gymnopus melanopus</i> A. W. Wilson, Desjardin & E. Horak	<i>Gymnopus melanopus</i> A. W. Wilson, Desjardin & E. Horak	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Gymnopus mustachius</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus mustachius</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		E
<i>Gymnopus ocellus</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus ocellus</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	E	

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Gymnopus ocior</i> (Pers.) Antonín & Noordel.	<i>Agaricus xanthopus</i> Fr.	Coutinho, 1925		X
<i>Gymnopus pleurocystidiatus</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus pleurocystidiatus</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	E	
<i>Gymnopus</i> aff. <i>polygrammus</i> (Mont.) J. L. Mata	<i>Gymnopus</i> aff. <i>polygrammus</i> (Mont.) J. L. Mata	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Gymnopus quercophilus</i> (Pouzar) Antonín & Noordel.	<i>Marasmius splachnoides</i> (Hornem.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Gymnopus rodhallii</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus rodhallii</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017	E	E
<i>Gymnopus ugandensis</i> (Pegler) Desjardin & B. A. Perry	<i>Gymnopus ugandensis</i> (Pegler) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Marasmiellus ramealis</i> (Bull.) Singer	<i>Marasmius amadelphus</i> (Bull.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Mycetinis ignobilis</i> (Berk. & Broome) Desjardin & B. A. Perry	<i>Mycetinis ignobilis</i> (Berk. & Broome) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		X
<i>Setulipes afibulatus</i> Antonín	<i>Setulipes afibulatus</i> Antonín	Desjardin & Perry, 2017		X
Physalacriaceae				
<i>Cyptotrama asprata</i> (Berk.) Redhead & Ginns	<i>Cyptotrama asprata</i> (Berk.) Redhead & Ginns	Desjardin & Perry, 2017	X	X
Pleurotaceae				
<i>Pleurotus tuber-regium</i> (Fr.) Singer	<i>Lentinus tuber-regium</i> (Fr.) Fr.	Coutinho, 1925		X
	<i>Lentinus descendens</i> Atzel ex Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
Pluteaceae				
<i>Pluteus albidus</i> Beeli	<i>Pluteus albidus</i> Beeli	Desjardin & Perry, 2018		X
<i>Pluteus allostipitatus</i> (Dennis) Singer	<i>Pluteus allostipitatus</i> (Dennis) Singer	Desjardin & Perry, 2018		X
<i>Pluteus chrysaegis</i> (Berk. & Broome) Petch	<i>Pluteus chrysaegis</i> (Berk. & Broome) Petch	Desjardin & Perry, 2018		X
<i>Pluteus hirtellus</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Pluteus hirtellus</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2018		E

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Pluteus losulus</i> Justo	<i>Pluteus losulus</i> Justo	Desjardin & Perry, 2018	X	
<i>Pluteus thomensis</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Pluteus thomensis</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2018		E
Psathyrellaceae				
<i>Candolleomyces albipes</i> (Murrill) Wächter & A. Melzer	<i>Psathyrella albipes</i> (Murrill) A. H. Sm.	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Candolleomyces cacao</i> (Desjardin & B. A. Perry) Wächter & A. Melzer	<i>Psathyrella cacao</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		E
<i>Coprinellus aureogranulatus</i> (Ulje & Aptroot) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	<i>Coprinellus aureogranulatus</i> (Ulje & Aptroot) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J. E. Lange	<i>Coprinellus disseminatus</i> (Pers.) J. E. Lange	Desjardin & Perry, 2016		X
	<i>Coprinarius disseminatus</i> (Pers.) P. Kumm.	Coutinho, 1925		X
	<i>Psathyrella disseminata</i> (Pers.) Quél.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Coprinopsis afronivea</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Coprinopsis afronivea</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		E
<i>Coprinopsis cinerea</i> (Schaeff.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	<i>Coprinus cinereus</i> (Schaeff.) Gray	Saccardo & Berlese, 1889		X
<i>Psathyrella oboensis</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Psathyrella oboensis</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		E
Pterulaceae				
<i>Pterulicium xylogenum</i> (Berk. & Broome) Corner	<i>Pterula subaquatica</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Schizophyllaceae				
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	Winter, 1886		X
	<i>Schizophyllum commune</i> var. <i>multifidum</i> (Batsch) Cooke	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Schizophyllum alneum</i> (L.) J. Schröt.	Coutinho, 1925		X
Strophariaceae				

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Deconica overeemii</i> (E. Horak & Desjardin) Desjardin & B. A. Perry	<i>Deconica overeemii</i> (E. Horak & Desjardin) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Deconica protea</i> (Kalchbr.) Desjardin & B. A. Perry	<i>Deconica protea</i> (Kalchbr.) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2016		X
<i>Hypholoma</i> aff. <i>subviride</i> (Berk. & M. A. Curtis) Dennis	<i>Hypholoma</i> aff. <i>subviride</i> (Berk. & M. A. Curtis) Dennis	Desjardin & Perry, 2016		X
Tricholomataceae s.l.				
<i>Tricholomopsis aurea</i> (Beeli) Desjardin & B. A. Perry	<i>Tricholomopsis aurea</i> (Beeli) Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2017		X
ORDEM BOLETALES				
Sclerodermataceae				
<i>Scleroderma dictyosporum</i> Pat.	<i>Scleroderma dictyosporum</i> Pat.	Desjardin & Perry, 2015b	X	
ORDEM STEREOPSIDALES				
Stereopsidaceae				
<i>Stereopsis radicans</i> (Berk.) D. A. Reid	<i>Thelephora radicans</i> Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
ORDER POLYPORALES				
Cerrenaceae				
<i>Cerrena hydroides</i> (Sw.) Zmitr.	<i>Trametes hydroides</i> (Sw.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Fomitopsidaceae				
<i>Antrodia albida</i> (Fr.) Donk	<i>Trametes sepium</i> Berk.	Coutinho, 1925		X
<i>Daedalea newtonii</i> Bres. & Roum.	<i>Daedalea newtonii</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925	E	E
<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	<i>Daedalea quercina</i> (L.) Pers.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Ranadivia modesta</i> (Kunze ex Fr.) Zmitr.	<i>Polyporus atypus</i> Lév.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Incrustoporiaceae				
<i>Tyromyces albogilvus</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	<i>Polyporus albogilvus</i> Berk. & M. A. Curtis	Winter, 1886, Coutinho, 1925		X
<i>Tyromyces squamulosus</i> (Bres.) Ryvarden	<i>Polyporus squamulosus</i> Bres.	Bresadola, 1890		E

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
Irpicaceae				
<i>Flavodon flavus</i> (Klotzsch) Ryvarden	<i>Irpex flavus</i> Klotzsch	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
Meripilaceae				
<i>Rigidoporus lineatus</i> (Pers.) Ryvarden	<i>Polyporus zonalis</i> Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Rigidoporus microporus</i> (Sw.) Overeem	<i>Polyporus auberianus</i> Mont.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
Meruliaceae				
<i>Steccherinum rawakense</i> (Pers.) Banker	<i>Hydnum rawakense</i> Pers.	Saccardo & Berlese, 1889		X
Phanerochaetaceae				
<i>Bjerkandera adusta</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Polyporus adusta</i> (Willd.) Fr.	Bresadola, 1890		X
<i>Bjerkandera fumosa</i> (Pers.) P. Karst.	<i>Polyporus imberbis</i> (Bull.) Fr.	Bresadola, 1890		X
<i>Porostereum spadiceum</i> (Pers.) Hjortstam & Ryvarden	<i>Stereum spadiceum</i> var. <i>venosum</i> Quéf.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Terana caerulea</i> (Schrad. ex Lam.) Kuntze	<i>Corticium caeruleum</i> (Schrad. ex Lam.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Podoscyphaceae				
<i>Podoscypha involuta</i> (Klotzsch ex Fr.) Imazeki	<i>Stereum involutum</i> Klotzsch ex Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
	<i>Stereum pulchellum</i> Sacc. & Berl.	Saccardo & Berlese, 1889	X	
Polyporaceae				
<i>Asterotus dealbatus</i> (Berk.) Singer	<i>Lentinus sprucei</i> (Berk.) Cout.	Coutinho, 1925		X
	<i>Panus sprucei</i> Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Corioloopsis badia</i> (Berk.) Murrill	<i>Trametes badia</i> Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
<i>Corioloopsis occidentalis</i> (Klotzsch) Murrill	<i>Polystictus occidentalis</i> (Klotzsch) Sacc.	Coutinho, 1925		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Coriolus sprucei</i> (Berk.) G. Cunn.	<i>Trametes sprucei</i> Berk.	Coutinho, 1925		X
<i>Earliella scabrosa</i> (Pers.) Gilb. & Ryvarden	<i>Trametes sanguinea</i> (Klotzsch) Pat.	Coutinho, 1925		X
	<i>Daedalea sanguinea</i> Klotzsch	Winter, 1886		X
<i>Favolus grammocephalus</i> (Berk.) Imazeki	<i>Favolus multiplex</i> Lév.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
	<i>Polyporus grammocephalus</i> Berk.	Winter, 1886		X
<i>Favolus jacobus</i> Sacc. & Berl.	<i>Favolus jacobus</i> Sacc. & Berl.	Saccardo & Berlese, 1889, Bresadola & Roumeguère, 1890	E	E
<i>Favolus platyporus</i> Berk. & M. A. Curtis	<i>Favolus platyporus</i> Berk. & M. A. Curtis	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Favolus tenuiculus</i> P. Beauv.	<i>Favolus tessellatus</i> Mont.	Coutinho, 1925		X
	<i>Hexagonia tenuicola</i> (P. Beauv.) ?	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Favolus brasiliensis</i> (Fr.) Fr.	Bresadola, 1891		X
<i>Fomes amboinensis</i> (Lam.) Cooke	<i>Fomes amboinensis</i> (Lam.) Cooke	Coutinho, 1925		X
<i>Fomes ferrugineobrunneus</i> Cout.	<i>Fomes ferrugineobrunneus</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
<i>Fomes fulvellus</i> (Bres.) Sacc.	<i>Ganoderma fulvellum</i> Bres.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Funalia caperata</i> (Berk.) Zmitr. & Malysheva	<i>Polyporus caperatus</i> Berk.	Winter, 1886		X
<i>Ganoderma amboinense</i> (Lam.) Pat.	<i>Ganoderma amboinense</i> (Lam.) Pat.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat.	<i>Fomes applanatus</i> (Pers.) Fr.	Coutinho, 1925		X
<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	<i>Ganoderma australe</i> (Fr.) Pat.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Polyporus australis</i> Fr.	Winter, 1886		X
<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	<i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Karst.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Fomes lucidus</i> (Curtis) Sacc.	Coutinho, 1925		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
	<i>Polyporus lucidus</i> (Curtis) Fr.	Winter, 1886		X
<i>Ganoderma multiplicatum</i> (Mont.) Pat.	<i>Ganoderma multiplicatum</i> (Mont.) Pat.	Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
	<i>Fomes multiplicatus</i> (Mont.) Sacc.	Coutinho, 1925		X
<i>Ganoderma ochrolaccatum</i> (Mont.) Pat.	<i>Ganoderma ochrolaccatum</i> (Mont.) Pat.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Fomes ochrolaccatus</i> (Mont.) Pat.	Coutinho, 1925		X
<i>Ganoderma oerstedii</i> (Fr.) Torrend	<i>Fomes oerstedii</i> (Fr.) Cooke	Coutinho, 1925		X
<i>Hexagonia cucullata</i> (Mont.) Murrill	<i>Favolus cucullatus</i> Mont.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Hexagonia purpurascens</i> (Berk. & M. A. Curtis) Murrill	<i>Favolus purpurascens</i> Berk. & M. A. Curtis	Winter, 1886		X
<i>Leiotrametes menziesii</i> (Berk.) Welti & Courtéc.	<i>Polystictus kurzianus</i> Cooke	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Lentinus striatulus</i> Lévl.	<i>Lentinus flaccidus</i> Fr.	Fries, 1851		X
<i>Lentinus thomensis</i> Cout.	<i>Lentinus thomensis</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
<i>Lentinus villosus</i> Klotzsch	<i>Lentinus villosus</i> Klotzsch	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890	X	X
<i>Lenzites applanatus</i> (Klotzsch) Fr.	<i>Lenzites applanatus</i> (Klotzsch) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Lenzites asperus</i> (Klotzsch) Fr.	<i>Lenzites asperus</i> (Klotzsch) Fr.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Lenzites deplanatus</i> Fr.	<i>Lenzites deplanatus</i> Fr.	Winter, 1886		X
<i>Lenzites repandus</i> Fr.	<i>Lenzites repandus</i> Fr.	Winter, 1886, Coutinho, 1925		X
<i>Lopharia cinerascens</i> (Schwein.) G. Cunn.	<i>Lopharia lirellosa</i> Kalchbr. & MacOwen	Coutinho, 1925		X
<i>Microporus affinis</i> (Blume & T. Nees) Kuntze	<i>Polystictus affinis</i> (Blume & T. Nees) Fr.	Roumeguère, 1889		X
	<i>Polyporus flabelliformis</i> Klotzsch	Winter, 1886		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
	<i>Polystictus flabelliformis</i> Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
	<i>Polystictus carneoniger</i> (Berk. ex Cooke) Cooke	Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
<i>Microporus xanthopus</i> (Fr.) Kuntze	<i>Polystictus xanthopus</i> (Fr.) Fr.	Saccardo & Berlese, 1889, Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
<i>Panus neostrigosus</i> Drechsler-Santos & Wartchow	<i>Lentinus strigosus</i> Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890	X	
<i>Perenniporia ohiensis</i> (Berk.) Ryvarden	<i>Trametes ohiensis</i> Berk.	Coutinho, 1925		X
<i>Polyporus amboinensis</i> Fr.	<i>Polyporus amboinensis</i> Fr.	Winter, 1886		X
<i>Polyporus dictyopus</i> Mont.	<i>Polyporus dictyopus</i> Mont.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Polyporus philippinensis</i> Berk.	<i>Favolus philippinensis</i> (Berk.) Sacc.	Coutinho, 1925		X
<i>Polyporus rugulosus</i> Lév.	<i>Polyporus rugulosus</i> Lév.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Polyporus torquescens</i> Sacc. & Berl.	<i>Polyporus torquescens</i> Sacc. & Berl.	Saccardo & Berlese, 1889		E
<i>Polyporus venezuelae</i> Berk. & M. A. Curtis ex Cooke	<i>Polyporus venezuelae</i> Berk. & M. A. Curtis ex Cooke	Winter, 1886		X
<i>Pseudofavolus polygrammus</i> (Mont.) G. Cunn.	<i>Hexagonia polygramma</i> (Mont.) Fr.	Winter, 1886		X
<i>Pycnoporus sanguineus</i> (L.) Murrill	<i>Polystictus sanguineus</i> (L.) G. Mey.	Coutinho, 1925		X
<i>Szczepkamyces campestris</i> (Quél.) Zmitr.	<i>Trametes campestris</i> Quél.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc.	<i>Trametes cubensis</i> (Mont.) Sacc.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Trametes discolor</i> Sacc. & Berl.	<i>Trametes discolor</i> Sacc. & Berl.	Saccardo & Berlese, 1889	E	
<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	<i>Trametes gibbosa</i> (Pers.) Fr.	Coutinho, 1925		X
<i>Trametes hirsuta</i> (Wulfen) Lloyd	<i>Polystictus hirsutus</i> (Wulfen) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Trametes meyenii</i> (Klotzsch) Lloyd	<i>Daedalea ochracea</i> Kalchbr.	Coutinho, 1925		X
<i>Trametes pubescens</i> (Schumach.) Pilát	<i>Polystictus velutinus</i> (Pers.) Sacc.	Saccardo & Berlese, 1889, Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Trametes strumosa</i> (Fr.) Zmitr., Wasser & Ezhov	<i>Polyporus strumosus</i> Fr.	Coutinho, 1925		X
<i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd	<i>Polysticus versicolor</i> (L.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Trametes villosa</i> (Sw.) Kreisel	<i>Polystictus pinsitus</i> (Fr.) Fr.	Fries, 1851		X
<i>Truncospora oboensis</i> Decock	<i>Truncospora oboensis</i> Decock	Decock, 2011		E
Xenasmataceae				
<i>Xenasmattella vaga</i> (Fr.) Stalpers	<i>Phlebia vaga</i> Fr.	Coutinho, 1925		X
ORDEM THELEPHORALES				
Bankeraceae				
<i>Phaeodon thomensis</i> Cout.	<i>Phaeodon thomensis</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
ORDEM RUSSULALES				
Auriscalpiaceae				
<i>Lentinellus cochleatus</i> (Pers.) P. Karst	<i>Lentinus cochleatus</i> var. <i>occidentalis</i> (Pers.) Fr.	Fries, 1851		X
<i>Lentinellus flabelliformis</i> (Bolton) S. Ito	<i>Lentinus flabelliformis</i> (Bolton) Fr.	Coutinho, 1925		X
Hericiaceae				
<i>Laxitextum bicolor</i> (Pers.) Lentz	<i>Stereum bicolor</i> (Pers.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
Peniophoraceae				
<i>Scytinostroma duriusculum</i> (Berk. & Broome) Donk	<i>Stereum duriusculum</i> Berk. & Broome	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Scytinostroma quintasianum</i> (Bres. & Roum.) Nakasone	<i>Corticium quintasianum</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		E
Stereaceae				

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Stereum amphirhytes</i> Sacc. & Berl.	<i>Stereum amphirhytes</i> Sacc. & Berl.	Saccardo & Berlese, 1889, Roumeguère, 1889		E
<i>Stereum bellum</i> (Kunze) Sacc.	<i>Stereum bellum</i> (Kunze) Sacc.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	<i>Stereum hirsutum</i> (Willd.) Pers.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Stereum kalchbrenneri</i> Sacc.	<i>Stereum kalchbrenneri</i> Sacc.	Saccardo & Berlese, 1889, Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Stereum lobatum</i> (Kunze ex Fr.) Fr.	<i>Stereum lobatum</i> (Kunze ex Fr.) Fr.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Stereum obliquum</i> Mont. & Berk.	<i>Stereum obliquum</i> Mont. & Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Stereum ostrea</i> (Blume & T. Nees) Fr.	<i>Stereum fasciatum</i> (Schwein.) Fr.	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925	X	X
<i>Stereum versicolor</i> (Sw.) Fr.	<i>Stereum versicolor</i> (Sw.) Fr.	Winter, 1886		X
<i>Xylobolus subpileatus</i> (Berk. & M.A. Curtis) Boidin	<i>Stereum subpileatum</i> Berk. & M.A. Curtis	Winter, 1886, Bresadola & Roumeguère, 1890		X
ORDEM HYMENOGASTRALES				
Hymenochaetaceae				
<i>Coltricia oboensis</i> Decock	<i>Coltricia oboensis</i> Decock	Decock, 2013		E
<i>Fuscoporia ferruginosa</i> (Schröd.) Murrill	<i>Poria ferruginosa</i> (Schröd.) P. Karst.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Fuscoporia senex</i> (Nees & Mont.) Gohb.-Nejh.	<i>Fomes senex</i> (Nees & Mont.) Cooke	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Hydnoporia tabacina</i> (Sowerby) Spirin, Miettinen & K. H. Larss.	<i>Hymenochaete tabacina</i> (Sowerby) Lév.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Hymenochaete damicornis</i> (Link) Lév.	<i>Hymenochaete damicornis</i> (Link) Lév.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Hymenochaete tenuissima</i> Berk.	<i>Hymenochaete tenuissima</i> Berk.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Inonotus sideroides</i> (Lév.) Ryvarden	<i>Polystictus sideroides</i> (Lév.) Cooke	Coutinho, 1925		X
<i>Phellinus gilvus</i> (Schwein.) Pat.	<i>Polyporus gilvus</i> (Schwein.) Fr.	Roumeguère, 1889, Saccardo & Berlese, 1889, Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Polyporus gilvus</i> var. <i>scruposus</i> (Fr.) Henn.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Polyporus scruposus</i> Fr.	Winter, 1886		X
	<i>Polyporus scruposus</i> var. <i>isidioides</i> (Berk.) Cooke	Winter, 1886		X
	<i>Polyporus licnoides</i> Mont.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Phellinus igniarius</i> (L.) Quél.	<i>Polyporus igniarius</i> (L.) Fr.	Winter, 1886		X
	<i>Fomes igniarius</i> (L.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Phylloporia pectinata</i> (Klotzsch) Ryvarden	<i>Fomes pectinatus</i> (Klotzsch) Gillet	Bresadola & Roumeguère, 1890, Coutinho, 1925		X
<i>Polystictus albidocinereus</i> Cout.	<i>Polystictus albidocinereus</i> Cout.	Coutinho, 1925		E
<i>Polystictus russogramme</i> (Berk.) Cooke	<i>Polyporus russogramme</i> Berk.	Winter, 1886		X
Rickenellaceae				
<i>Cotylidia aurantiaca</i> (Pat.) A. L. Welden	<i>Thelephora aurantiaca</i> Pers.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
	<i>Thelephora affinis</i> Berk. & M.A. Curtis	Winter, 1886		X
ORDEM PHALLALES				
Phallaceae				
<i>Blumenavia angolensis</i> (Welw. & Curr.) Dring	<i>Blumenavia angolensis</i> (Welw. & Curr.) Dring	Degreef <i>et al.</i> , 2013, Desjardin & Perry, 2015b		X
<i>Clathrus parvulus</i> Bres. & Roum.	<i>Clathrus parvulus</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		E

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Mutinus bambusinus</i> (Zoll.) E. Fisch.	<i>Mutinus bambusinus</i> (Zoll.) E. Fisch.	Desjardin & Perry, 2015b	X	
<i>Mutinus zenkeri</i> (Henn.) E. Fisch.	<i>Mutinus zenkeri</i> (Henn.) E. Fisch.	Degreef <i>et al.</i> , 2013, Desjardin & Perry, 2015b	X	X
<i>Phallus drewesii</i> Desjardin & B. A. Perry	<i>Phallus drewesii</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2009		E
<i>Phallus indusiatus</i> Vent.	<i>Phallus indusiatus</i> Vent.	Desjardin & Perry, 2015b	X	
ORDEM GOMPHALES				
Gomphaceae				
<i>Ramaria henriquesii</i> (Bres. & Roum.) Corner	<i>Clavaria henriquesii</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Ramaria molleeariana</i> (Bres. & Roum.) Corner	<i>Lachnocladium mollierianum</i> Bres. & Roum.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Ramaria polypus</i> Corner	<i>Ramaria polypus</i> Corner	Desjardin & Perry, 2015b		X
ORDEM GEASTRALES				
Gastraceae				
<i>Geastrum fimbriatum</i> Fr.	<i>Geastrum fimbriatum</i> Fr.	Desjardin & Perry, 2015b		X
<i>Geastrum schweinitzii</i> (Berk. & M. A. Curtis) Zeller	<i>Geastrum schweinitzii</i> (Berk. & M. A. Curtis) Zeller	Desjardin & Perry, 2015b	X	X
<i>Geastrum velutinum</i> Morgan	<i>Geastrum velutinum</i> Morgan	Desjardin & Perry, 2015b		X
ORDEM TRECHISPORALES				
Hydnodontaceae				
<i>Trechispora havencampii</i> (Desjardin & B. A. Perry) Meiras-Otoni & Gibertoni	<i>Scytinopogon havencampii</i> Desjardin & B. A. Perry	Desjardin & Perry, 2015a	E	
ORDEM AURICULARIALES				
Auriculariaceae				
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Quél.	<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Quél.	Coutinho, 1925		X
	<i>Hirneola auricula-judae</i> (Bull.) Berk.	Bresadola, 1891		X
	<i>Laschia tremellosa</i> Fr.	Winter, 1886		X

Nome actualmente aceite	Nome referido na literatura	Citação	P	ST
<i>Auricularia fuscusuccinea</i> (Mont.) Henn.	<i>Auricularia fuscusuccinea</i> (Mont.) Henn.	Coutinho, 1925		X
	<i>Hirneola fuscusuccinea</i> (Mont.) Sacc.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
<i>Auricularia nigricans</i> (Sw.) Birkebak, Looney & Sánchez-García	<i>Auricularia polytricha</i> (Mont.) Sacc.	Coutinho, 1925		X
	<i>Hirneola polytricha</i> (Mont.) Fr.	Bresadola & Roumeguère, 1890		X
ORDEM CANTHARELLALES				
Aphelariaceae				
<i>Aphelaria subglobispora</i> P. Roberts	<i>Aphelaria subglobispora</i> P. Roberts	Desjardin & Perry, 2015b	X	
Cantharellaceae				
<i>Pseudocraterellus undulatus</i> (Pers.) Rauschert	<i>Craterellus crispus</i> (Bull.) Berk.	Bresadola, 1891		X
Hydnaceae				
<i>Clavulina vanderystii</i> (Bres.) Corner	<i>Clavulina vanderystii</i> (Bres.) Corner	Desjardin & Perry, 2015b	X	
INCERTAE SEDIS – dados insuficientes, nomenclatura problemática				
<i>Agaricus (Collybia) diffractus</i> Cout. nom. illeg.	epíteto concorrente; não tratado desde publicação	Coutinho, 1925		E
<i>Agaricus (Galera) macromastes</i> Fr.	não tratado desde publicação	Fries, 1851 (ver Desjardin & Perry, 2016)		E
<i>Agaricus (Mycena) rufescens</i> Cout. nom. illeg.	não tratado desde publicação	Coutinho, 1925 (ver Cooper <i>et al.</i> , 2018)		E
<i>Agaricus (Naucoria) papularis</i> Fr.	não tratado desde publicação	Fries, 1851 (ver Desjardin & Perry, 2016)		E
<i>Panus troglodytes</i> Fr.	não tratado desde publicação	Fries, 1851		E
<i>Polystictus affinis</i> var. <i>cyathoides</i> Sacc. & Berl.	não tratado desde publicação	Saccardo & Berlese, 1889, Roumeguère, 1889		E
<i>Polystictus mollierianus</i> Sacc., Berl. & Roum.	não tratado desde publicação	Saccardo & Berlese, 1889		E

Referências

- Bresadola G. (1890). Fungi Kamerunenses. *Bulletin de la Société Mycologique de France* 6(1): 32-49
- Bresadola G. (1891). Contributions à la flore mycologique de l'île de St. Thomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 9: 38-44
- Bresadola G., Roumeguère C. (1890). Nouvelles contributions à la flore mycologique des îles Saint-Thomé et du Prince, recueillies par MM. Ad. F. Moller, F. Quintas, et F. Newton. *Revue de Mycologie, Toulouse* 12(45): 25-40
- Brundrett M. C. (2009). Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. *Plant and Soil* 320: 37-77
- Cooper A. C., Desjardin D. E., Perry B. A. (2018). The genus *Mycena* (Basidiomycota, Agaricales, Mycenaceae) and allied genera from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Phytotaxa* 383(1): 1-47
- Coutinho A. X. P. (1925). Florae mycologicae insulae St. Thomae. *Anais do Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa* 2: 1-26
- Decock C. (2011). Studies in *Perenniporia* s.l. (Polyporaceae): African taxa VII. *Truncospora oboensis* sp. nov., an undescribed species from high elevation cloud forest of São Tomé. *Cryptogamie Mycologie* 32(4): 383-390
- Decock C. (2013). *Coltricia oboensis* sp. nov. from the high elevation cloud forest of São Tomé. *Cryptogamie Mycologie* 34(2): 175-181
- Degreef J., Amalfi M., Decock C., Demoulin V. (2013). Two rare Phallales recorded from São Tomé. *Cryptogamie Mycologie* 34(1): 3-13
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2009). A new species of *Phallus* from São Tomé, Africa. *Mycologia* 101(4): 543-545
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2015a). A new species of *Scytinopogon* from the island of Príncipe, Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Mycosphere* 6(4): 433-440
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2015b). Clavarioid fungi and Gasteromycetes from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Mycosphere* 6(4): 515-531
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2016). Dark-spored species of Agaricineae from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Mycosphere* 7(3): 359-391
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2017). The gymnopoid fungi (Basidiomycota, Agaricales) from the Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Mycosphere* 8(9): 1317-1391
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2018). The genus *Pluteus* (Basidiomycota, Agaricales, Pluteaceae) from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Mycosphere* 9(3): 598-617
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2020). The hygrophoroid fungi (Basidiomycota, Agaricales, Hygrophoraceae) from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Current Research in Environmental & Applied Mycology* 10(1): 186-197
- Desjardin D. E., Perry B. A., Shay J. E., Newman D. S., Randrianjohany E. (2017). Type species of *Tetrapyrgos* and *Campanella* (Basidiomycota, Agaricales) are redescribed and epitypified. *Mycosphere* 8(8): 977-985
- Drewes R. C. (2002). Islands at the center of the world. *California Wild* 55(2): 8-19
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith F. G. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41(1): 41-82
- Fries E. (1851). Novarum symbolarum mycologicarum mantissa. *Nova Acta Regiae Societas Scientiarum Upsaliensis* 3(1): 225-231
- Grace C. L., Desjardin D. E., Perry B. A., Shay J. E. (2019). The genus *Marasmius* (Basidiomycota, Agaricales, Marasmiaceae) from Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Phytotaxa* 414(2): 55-104
- Henriques J. (1886). Flora de S. Thomé – Contribuições para o estudo da flora d'África. *Boletim da Sociedade Broteriana* 4: 129-254

- Kirk P. (2019). *Catalogue of Life*. Disponível via <http://www.catalogueoflife.org>. Acedido em 21.10.2021
- Lee D.-C., Halliday A. N., Fitton J. G., Poli G. (1994). Isotopic variations with distance and time in the volcanic islands of the Cameroon line: evidence for a mantle plume. *Earth and Planetary Science Letters* 123: 119-138
- Meiras-Ottoni A., Larsson K.-L., Gilbertoni T. B. (2021). Additions to *Trechispora* and the status of *Scytinopogon* (Trechisporales, Basidiomycota). *Mycological Progress* 20: 203-222.
- Osarenkhoe O. O., John O. A., Theophilus D. A. (2014). Ethnomycological conspectus of West African mushrooms: an awareness document. *Advances in Microbiology* 4: 39-54
- Piepenbring M., Marciá-Vicente J. G., Codija J. E. I., Glatthorn C., Kirk P., Meswaet Y., Minter D., Olou B. A., Reschke K., Schmidt M., Yorou N. S. (2020). Mapping mycological ignorance – checklists and diversity patterns of fungi known for West Africa. *IMA Fungus* 11: 13
- Roumeguère C. (1889). Fungi selecti exsiccate. Centurie LI. *Revue de Mycologie, Toulouse* 11(44): 193-201
- Saccardo P. A., Berlese A. N. (1889). Mycetes aliquot Guineenses. *Boletim da Sociedade Broteriana* 7: 110-114
- Varga T., Krizsan K., Foldi C. *et al.* (2019). Megaphylogeny resolves global patterns of mushroom diversification. *Nature Ecology and Evolution* 3: 668-678
- Willis K. J. (ed.) (2018). *State of the World's Fungi 2018*. Royal Botanic Gardens, Kew
- Winter G. (1886). Flora de S. Thomé – Fungi. *Boletim da Sociedade Broteriana* 4: 185-204

CAPÍTULO 9.

A FLORA BRIOLÓGICA DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE (GOLFO DA GUINÉ): PASSADO, PRESENTE E FUTURO

César Garcia^{1,2*}, Cecília Sérgio^{1,2}, James R. Shevock³

¹ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, CHANGE Laboratório Associado, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ California Academy of Sciences, Department of Botany, San Francisco, EUA

* Autor correspondente – cgarcia@fc.ul.pt

RESUMO Este capítulo pretende apresentar uma revisão do conhecimento da flora briológica das ilhas de São Tomé e Príncipe (Golfo da Guiné). Apresenta-se aqui um catálogo actualizado, bem como um breve panorama das primeiras expedições realizadas pela Universidade de Coimbra. Foram analisadas as etiquetas das coleções e correspondências do herbário histórico, o que constitui uma importante fonte de dados, contribuindo para pesquisas em taxonomia e conservação destas ilhas oceânicas. Desde 2007, o trabalho de campo exploratório foi realizado em diferentes *habitats* deste arquipélago ao longo de um gradiente altitudinal, com o objectivo de melhorar o conhecimento da ecologia e padrões de distribuição da sua flora briofítica. Um total de 305 táxones de briófitos (134 musgos, 164 hepáticas e 7 antocerotas) encontram-se actualmente referidos, dos quais 21 são endémicos de São Tomé e Príncipe e 144 espécies são endémicas partilhadas com o continente africano. Vários espécimes, especialmente nos herbários da Universidade de Lisboa e da Academia de Ciências da Califórnia, ainda estão em estudo e provavelmente irão fornecer mais informações e novas descobertas.

Palavras-chave África, Biodiversidade, Briófitos, Conservação, Expedições, Herbário

INTRODUÇÃO

Os briófitos são um grupo de plantas terrestres que inclui musgos, hepáticas e antocerotas, e, com mais de 20 000 espécies descritas, constituem o segundo grupo mais rico em espécies nas plantas terrestres, logo a seguir às angiospermas (Patiño & Vanderpoorten, 2018; Song *et al.*, 2021). Os briófitos são um componente comum das florestas tropicais e são muito importantes para as funções dos ecossistemas. Nas regiões tropicais, durante as chuvas, numerosas espécies de briófitos podem rapidamente absorver (e reter) muitas vezes o seu peso seco em água. A água absorvida é então lentamente libertada ao longo do tempo e devolvida ao meio ambiente, reduzindo assim os efeitos erosivos das chuvas fortes e permitindo que outras plantas e animais beneficiem da chuva e do meio húmido durante um período mais longo (Pócs, 1982). Os briófitos encontram-se amplamente distribuídos nos ecossistemas terrestres (St Martin & Mallik, 2017), e as ilhas constituem um excepcional laboratório natural para investigações ecológicas e evolutivas neste grupo de plantas terrestres, que muitas vezes é pouco estudado. As ilhas tropicais oceânicas costumam abrigar uma incrível diversidade de briófitos, incluindo espécies endémicas, especialmente nas florestas de montanha favorecidas por condições climáticas ideais, como chuvas frequentes e neblina permanente (Ah-Peng *et al.*, 2012).

As primeiras colheitas conhecidas de briófitos de São Tomé e Príncipe foram realizadas por Friedrich Welwitsch (1806-1872) em 1853 e 1860, como parte das expedições a Angola apoiadas pelo governo português (Dolezal, 1974), seguidas por Charles Barter (1821-1859) e Gustav Mann (1836-1916), botânicos com especial interesse pela flora vascular (Sérgio & Garcia, 2011). Um dos maiores mentores portugueses da botânica em África foi Júlio Augusto Henriques (1838-1928), que traçou um plano para o estudo da flora de São Tomé e Príncipe (Coutinho, 1929). Ao longo da sua vida, Henriques manteve-se profundamente empenhado na compreensão da diversidade botânica do arquipélago, o que motivou a sua incansável investigação enquanto professor e director do Jardim Botânico da Universidade de Coimbra durante mais de 50 anos. O seu interesse inicial pelo estudo botânico de São Tomé e Príncipe esteve provavelmente relacionado com o cultivo da quina (*Chinchona* spp.) e com outras plantas medicinais no Jardim Botânico de Coimbra (Perpétuo *et al.*, 2012). Aos 65 anos, Henriques liderou uma expedição à ilha de São Tomé

para estudar a flora da ilha, partindo de Lisboa a 23 de Junho de 1903. A investigação baseada nesta visita culminou numa importante publicação (Henriques, 1917). Durante a sua estadia no arquipélago, Henriques foi recebido pelos proprietários de várias roças, tomando notas e obtendo dados importantes sobre a história natural da ilha. Fernandes (1980, 1986) referiu que, quando Henriques planeou o estudo da flora de São Tomé e Príncipe na década de 1880, implementou um conjunto de medidas que se revelaram extremamente importantes para o enriquecimento do herbário da Universidade de Coimbra (actual Herbário do Instituto Botânico de Coimbra, Portugal – COI). Em primeiro lugar, promoveu e intensificou o desenvolvimento do herbário de Coimbra e formou especialistas botânicos qualificados. Foi com esse intuito que nomeou Adolpho Frederico Möller (1842-1920), reconhecido colector de flora em Portugal e mais tarde em São Tomé e Príncipe (quatro meses em 1885), e posteriormente Francisco Joaquim Dias Quintas (1864-1909) para estudos botânicos de campo em São Tomé e Príncipe. Em segundo lugar, Henriques enviou o material colhido nestas expedições aos maiores briologistas da época. Os seus resultados foram publicados no *Boletim da Sociedade Broteriana*, uma revista científica dedicada à Botânica e co-publicada pela Universidade de Coimbra e pela Sociedade Broteriana.

ESPÉCIMES DE HERBÁRIO E DOCUMENTAÇÃO ASSOCIADA

Numerosos naturalistas de passagem ou em visita intencional a São Tomé e Príncipe reuniram colecções biológicas, algumas das quais foram posteriormente publicadas em diferentes meios científicos. O naturalista e explorador austríaco Friedrich Welwitsch visitou São Tomé em 1853 e 1860, durante escalas no início e no final do seu levantamento botânico de Angola (Sérgio & Garcia, 2011). As principais expedições científicas durante o século XIX foram realizadas por Adolpho Möller em 1885 (Henriques, 1917; Sérgio & Garcia, 2011), Francisco Quintas de 1888 a 1889, e Francisco Newton (1864-1909) entre 1885 e 1895 (Sérgio & Garcia, 2011). Colheitas casuais foram realizadas por diferentes naturalistas, por exemplo, o botânico francês Auguste Jean Baptiste Chevalier (1873-1956) em 1905 (Exell, 1944).

Em todos estes estudos de campo, as colecções botânicas foram organizadas, duplicadas e distribuídas por diferentes herbários. Estes incluíam o herbário COI, e os herbários do Museu Nacional de História Natural e da

Ciência da Universidade de Lisboa, Portugal (LISU), do Museu de História Natural, Londres, Reino Unido (BM), do Museu Nacional de História Natural de Paris, França (PC), do Instituto de Investigação Científica Tropical – ULisboa, Portugal (LISC), o herbário do Conservatório e Jardim Botânico de Genebra, Suíça (G), e o herbário de Brotherus (HBR) do Museu Finlandês de História Natural da Universidade de Helsínquia, Finlândia (acrónimos dos Herbários de acordo com Thiers, 2016). As colecções originais de herbário, os pormenores apresentados em notas de campo, rascunhos de descrições de espécies e a extensa correspondência entre os colectores e os especialistas que estudaram o material biológico são uma valiosa fonte de dados e uma base para estudos modernos sobre a flora de São Tomé e Príncipe.

Actualmente, os herbários COI e LISU detêm a maioria dos exemplares de briófitos citados na bibliografia de São Tomé e Príncipe, correspondendo maioritariamente às colecções de Friedrich Welwitsch, Möller, Quintas e Newton, para além das colecções mais pequenas de Júlio Henriques. No entanto, também se podem encontrar espécimes duplicados dessas colecções noutros herbários europeus (Sérgio & Garcia, 2011). As colecções briológicas resultantes das expedições organizadas por Júlio Henriques foram estudadas por vários especialistas. As hepáticas foram enviadas para Franz Stephani (1842-1927) entre 1886 e 1913. Os musgos foram enviados pela primeira vez para Carl Müller (1818-1889) em Halle (entre 1885 e 1887) e posteriormente para Viktor Ferdinand Brotherus (1849-1929) em Helsínquia (entre 1889 e 1904). As cartas que Henriques enviou a Stephani e Brotherus (Biblioteca Digital de Botânica da Universidade de Coimbra, 2021) enumeram todos os espécimes trocados e as suas identificações. Assim, os espécimes oriundos dessas colecções foram progressivamente repartidos e disseminados por diversos herbários internacionais segundo o critério dos autores que os estudaram.

Neste estudo, através do cruzamento da base de dados do LISU referente aos herbários estudados acima mencionados, pudemos confirmar onde se encontra actualmente o material de referência e a maioria dos respectivos tipos nomenclaturais (Sérgio & Garcia, 2011). Além disso, foram reunidas e comparadas todas as informações disponíveis sobre os locais onde os tipos nomenclaturais de São Tomé e Príncipe se encontram actualmente depositados (por exemplo, Figs. 9.1 e 9.2).



Fig. 9.1 Dois espécimes (1, 2) de *Bryum coronatum* Schwägr., correspondendo ao mesmo espécime de Welwitsch (n.º 126, Insula de São Tomé loco chamado Monte Caffé) colhidos em Dezembro de 1860, e (3, 4) *Sendtnera mollis* Steph. Typus, Encostas do Pico de São Tomé, 1500-2100 m, 1885, Adolpho Möller 23. 1 – No herbário BM com etiquetas “Inter Angolense”, com iconografia original; 2 – No herbário LISU sem iconografia, mas com a etiqueta manuscrita por Welwitsch; 3 – No herbário COI com a etiqueta de Möller; 4 – No herbário BM (BM000745048) do herbário Stephani e dados manuscritos do mesmo autor

A maior parte do material de cada espécime no herbário COI é abundante e geralmente corresponde a isótipos que também se podem encontrar em BM, G, H ou PC. As etiquetas de COI geralmente não são as originais e devem ter sido escritas por Möller ou Quintas (Fig. 9.2), que organizaram as colecções, com muitos duplicados enviados por outros herbários. Arthur Wallis Exell (1901-1993) desembarcou pela primeira vez na ilha de

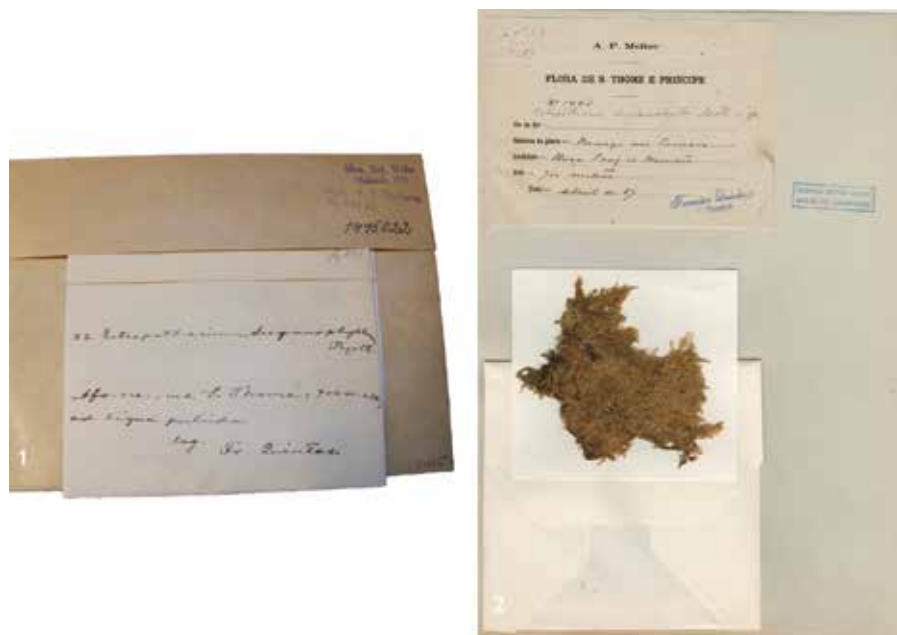


Fig. 9.2 Identificações dos espécimes de *Brotherus*. Dois exemplares de *Ectropothecium drepanophyllum* correspondentes ao mesmo exemplar de Quintas, n.º 23: (1) Holótipo no herbário HBR (HBR1415-022) com caligrafia de Brotherus; (2) Isótipos no herbário COI com etiqueta manuscrita de Quintas

São Tomé em Outubro de 1932 para iniciar uma expedição botânica nas ilhas do Golfo da Guiné (por exemplo, Fig. 9.3.1-2). Visitou as quatro ilhas principais (São Tomé, Príncipe, Bioko e Ano-Bom) e os resultados desta expedição foram publicados em 1944, no *Catálogo das Plantas Vasculares de São Tomé* (Exell, 1944).

Existem também numerosos outros exemplares com etiquetas baseadas no texto impresso da obra publicada por Carl Müller (1886a), como os musgos colhidos por Adolpho Frederico Möller em 1885 e publicados no *Boletim da Sociedade Broteriana*. Também se verificou a presença de exemplares com etiquetas manuscritas originais de Stephani e Brotherus nas colecções do herbário COI (Fig. 9.3.3-4), embora alguns apresentem duas caligrafias com a numeração das localidades correspondente a manuscritos de Adolpho Möller e às identificações manuscritas por Stephani (Figs. 9.3.3-4 e 9.4) ou Carl Müller.

Os exemplares históricos de São Tomé e Príncipe arquivados na colecção Stephani do herbário de Genebra (G) (Geissler, 1982) possuem

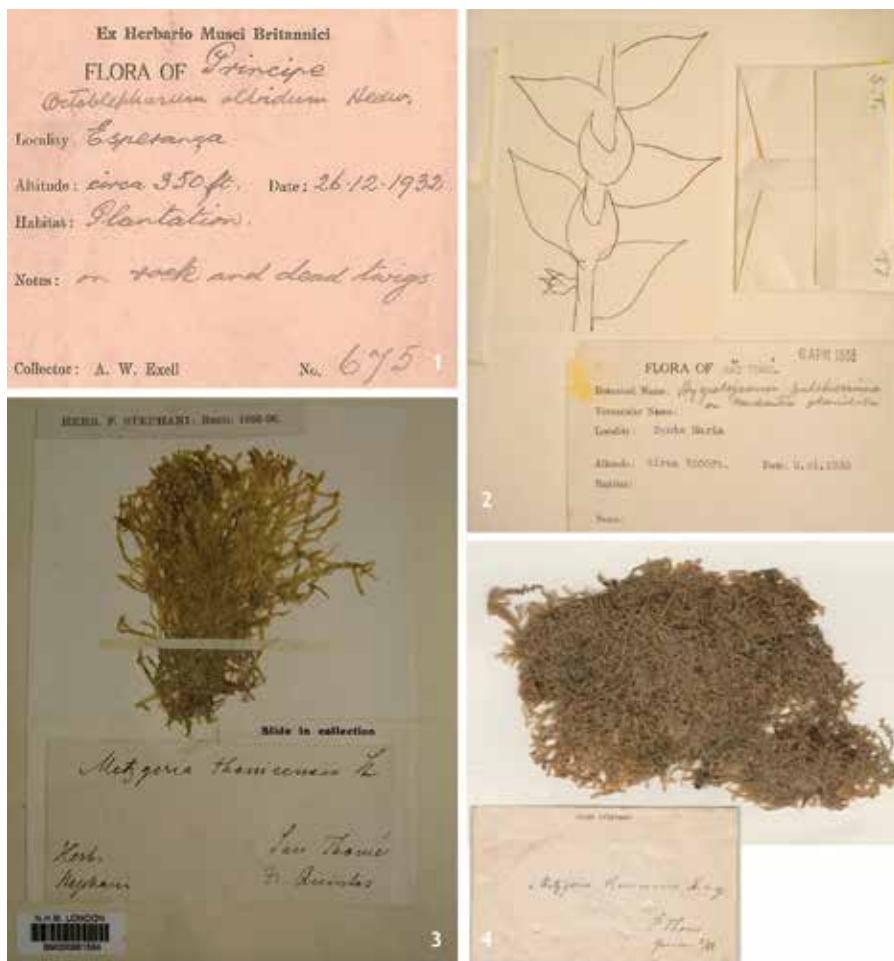


Fig. 9.3 Espécimes de Arthur Exell (1, 2) e de Quintas (3, 4). 1 – *Octoblepharum albidum*, Esperança, cerca de 350 pés, 1932, Exell 675 no herbário de Coimbra (COI); 2 – *Hygrolejeunea pulcherrima*, Santa Maria, cerca de 4200 pés, 1932, Exell 197 nas coleções de Londres (BM); 3 – Isótipos de *Metzgeria thomeensis* (BM); 4 – O mesmo material em COI, isótipos. Ambas as etiquetas (3, 4) correspondem aos manuscritos de Stephani

duplicados em COI. Todavia, alguns táxones colhidos por Newton e Quintas não foram devolvidos a Coimbra, pelo menos os estudados após 1900. Estes correspondem às referências de espécimes indicadas nos volumes mais recentes do *Index Hepaticarum* (Stephani, 1901-1906, 1905-1909, 1909-1912, 1912-1917, 1917-1925). Da mesma forma, existe um número considerável de espécimes colhidos durante a carreira de Júlio Henriques no herbário de Paris (PC), seja nas coleções de Jules Cardot

(1860-1934), Ferdinand Renauld (1837-1910) ou Robert Potier de La Varde (1878-1961), que são frequentemente citados em estudos de revisão de géneros briológicos.

No herbário de Helsínquia (H), uma parte significativa do material santomense foi encontrada nas colecções de Brotherus (HBR), particularmente espécimes tipo colhidos neste arquipélago (Sérgio & Garcia, 2011), correspondendo quase exclusivamente às colecções de Quintas e Möller. Não obstante, alguns dos espécimes originalmente estudados por Brotherus estão agora nos herbários BM, PC ou COI e não foram observados no herbário H (por exemplo, *Leucobryum homalophyllum* Broth). Refira-se que, ao contrário de Stephani, Brotherus devolveu a Coimbra todo o material que estudou, maioritariamente com etiquetas manuscritas.

CORRESPONDÊNCIA HISTÓRICA

A correspondência entre naturalistas que estudaram os espécimes briológicos colhidos por Möller, Quintas e Newton encontra-se actualmente em grande parte guardada nos arquivos da Universidade de Coimbra. A documentação referente à correspondência de Welwitsch, presentemente em Lisboa, no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC) da Universidade de Lisboa, não faz qualquer menção a briófitos, apesar da existência no herbário LISU (MUNHAC) de exemplares de briófitos resultantes das expedições de Welwitsch. Entre essa documentação encontram-se as listas das espécies identificadas e, em alguns casos, as descrições originais das espécies também estão incluídas.

Embora não tenha sido possível estudar toda a correspondência de Júlio Henriques em algumas instituições estrangeiras (excepto a da biblioteca da Universidade de Helsínquia e do Jardim Botânico de Genebra), analisámos a correspondência trocada entre ele e vários especialistas que se encontra arquivada na Universidade de Coimbra (Biblioteca Digital de Botânica da Universidade de Coimbra). Algumas partes importantes dessa correspondência são transcritas em seguida.

CORRESPONDÊNCIA ENTRE JÚLIO HENRIQUES E FRANZ STEPHANI

A primeira carta de Henriques a referir o envio de material a Stephani data de 8 de Janeiro de 1885. A primeira publicação de Stephani sobre as hepáticas de São Tomé (Stephani, 1886) refere-se às colheitas de A. Möller

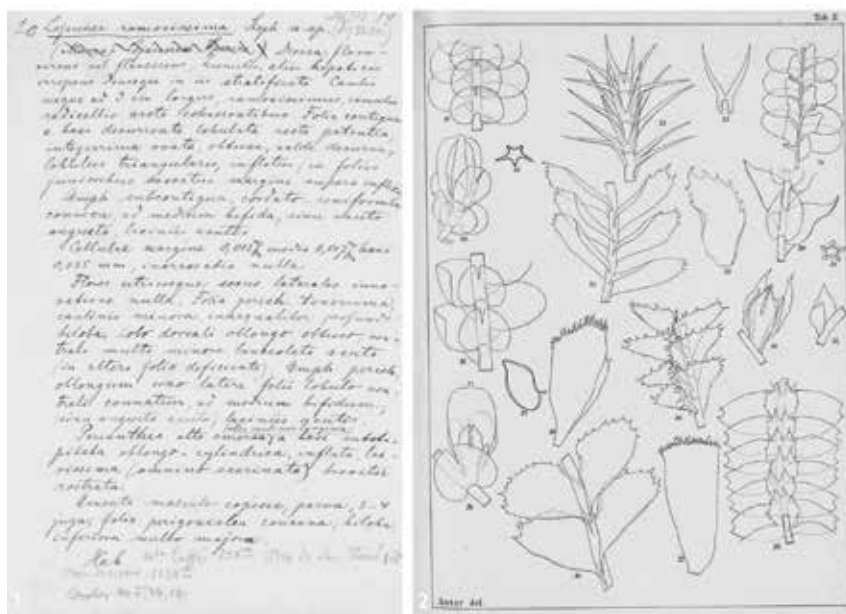


Fig. 9.4. (1) Descrição original de *Lejeunea ramosissima* Steph. inscrita no arquivo da Biblioteca do Instituto Botânico de Coimbra no âmbito da carta de 25 de Fevereiro de 1886, e (2) iconografia de várias espécies, incluindo *Lejeunea ramosissima* Steph. (33 e 34) e *Sendtneria mollis* Steph. (22 e 23) por Stephani (1886)

1885, pelo que as identificações dos espécimes devem ter sido bastante precipitadas. Descreve 19 novas espécies, além de outros táxones, como os já descritos por Mitten para o Monte Camarões (Mitten, 1863) (por exemplo, *Radula bipinnata* Mitt.). Entre os primeiros registos para São Tomé e Príncipe encontra-se, por exemplo, *Lejeunea ramosissima* Steph. (Fig. 9.4), *Plagiochila integerrima* Steph., *Sendtneria mollis* Steph. e *Anthoceros pinnatus* Steph., todas actualmente ainda consideradas espécies distintas com nomes válidos. Na carta de 25 de Fevereiro de 1886, Stephani enviou uma lista que referenciava as figuras com as iconografias incluídas na mesma publicação de Stephani (1886).

CORRESPONDÊNCIA ENTRE JÚLIO HENRIQUES E CARL MÜLLER

A correspondência enviada de Halle por C. Müller a Henriques é muito escassa e consiste apenas em quatro cartas entre 1885 e 1887. A segunda carta de C. Müller, datada de 21 de Março de 1886 (UC Digitalis, 2021), é a mais importante, pois inclui uma lista de cerca de 50 táxones, correspondendo à identificação dos espécimes citados em Müller (1886a-b).

Estes espécimes incluem mais de 25 novas espécies, algumas delas ainda reconhecidas como tal, como é o caso de *Funaria acicularis* Müll. Hal e de *Leucobryum leucophanoides* Müll. Hal.

CORRESPONDÊNCIA ENTRE JÚLIO HENRIQUES E VIKTOR FERDINAND BROTHERUS

Sérgio & Garcia (2011) analisaram grande parte da correspondência entre Henriques & Brotherus. A primeira carta de Henriques, datada de 31 de Janeiro de 1889, refere-se ao envio (em 24 de Janeiro de 1889) de uma caixa com musgos de São Tomé para Copenhaga e posteriormente para Helsínquia. A troca de material briológico continuou e Henriques deve ter enviado uma segunda caixa que incluía também material de Portugal. Na carta de Brotherus para Coimbra, enviada a 19 de Agosto de 1889, ele afirma: “J’ai reçu en bon état, il y a quelque jours, la quaisse avec des mousses du Portugal et j’irais à leurs déterminations et révision aussitôt qu’il me sera possible. Les mousses de l’île S. Thomé de votre second envoi j’ai déjà examinés et vous communiquez le nom des espèces. Sont-elles aussi recueillies par M. Quintas?” [“Recebi em boas condições, há poucos dias, a caixa com musgos de Portugal e farei as suas identificações e revisão o mais rapidamente possível. Já examinei e comuniquei os nomes das espécies dos musgos da ilha de São Tomé da sua segunda remessa. Também foram recolhidos pelo Sr. Quintas?”] (UC Digitalis, 2021). As reimpressões referidas nestas cartas correspondem ao artigo de 1890, publicado no *Boletim da Sociedade Broteriana* (Brotherus, 1890), onde são descritas 29 espécies novas, algumas ainda consideradas válidas, incluindo várias endémicas, como *Leucobryum homalophyllum* Broth. e *Ectropothecium drepanophyllum* Broth. (Fig. 9.2).

CORRESPONDÊNCIA ENTRE JÚLIO HENRIQUES E FRANCISCO QUINTAS

Embora não haja registos de correspondência de Möller para Henriques, ainda existe um conjunto de cartas de Quintas enviadas de São Tomé para Henriques em Coimbra (Biblioteca Digital de Botânica da Universidade de Coimbra, 2021). Com base na maior parte desta correspondência, é evidente que Quintas manteve Henriques informado da sua investigação e situação na ilha, anexando listas do material que enviou para Coimbra.

Embora não haja numeração específica para os espécimes de briófitos, havia indicações das caixas que continham criptogâmicas. Por exemplo, o anexo à carta enviada a 21 de Julho de 1888 (UC Digitalis, 2021). Nessa

mesma carta, ele também referia que os espécimes de cogumelos eram listados separadamente. Existem muitos espécimes de briófitos colhidos por Quintas, que correspondem a cerca de 70 táxones diferentes, alguns deles a espécies novas, como *Plagiochila flabellata* Steph., *P. amplifolia* Steph. Entre as hepáticas e numerosas espécies de musgos (c. 31) descritas como novas por Brotherus em 1890, temos os exemplos de *Pilotrichella calomicra* Broth., *Pilotrichella caudatum* Broth., *Porotrichum quintasii* Broth., *Trichosteleum dicranelloides* Broth., entre outros novos táxones.

CORRESPONDÊNCIA ENTRE FRANCISCO NEWTON E JÚLIO HENRIQUES

Alguma correspondência entre Henriques e Newton encontra-se disponível nos arquivos históricos do MUHNAC, mas nenhuma dessas cartas tem qualquer referência a briófitos. Na Universidade de Coimbra existe uma carta enviada por Newton a Henriques sobre a sua próxima missão em África em 1885. Com base nesta carta, datada de 23 de Agosto de 1885, Newton dá a conhecer a Henriques determinado material de Angola (UC Digitalis, 2021). Confirma ainda nessa carta que se propôs fazer escala na ilha do Príncipe e depois em São Tomé. Por fim, Newton chegou a São Tomé a 24 de Setembro de 1885 (Guedes, 2021).

Curiosamente, a maior parte do material de briófitos colhido por Newton e encontrado nos diferentes herbários (herbários BM, FH, G, JE e M) corresponde a exemplares colhidos em 1887 no Príncipe e apenas alguns são indicados como sendo de São Tomé. De facto, nas diferentes publicações a respeito de Newton, os exemplares correspondem à ilha do Príncipe, excluindo duas referências correspondentes a São Tomé, em Angolares (Stephani, 1888a-b). Também é interessante referir que os espécimes de briófitos colhidos na ilha do Príncipe só foram enviados em Setembro de 1885, depois desta carta, mas Newton deverá ter enviado mais material posteriormente.

Aparentemente, Newton não organizou a numeração dos seus espécimes de briófitos e as etiquetas são muito pouco informativas. A numeração dos exemplares foi realizada quando as plantas chegaram a Coimbra. No entanto, é de referir que, com base nas colheitas de Newton, algumas espécies de hepáticas foram descritas por Stephani (1888a-b), como a *Microlejeunea africana* Steph., a *Lejeunea newtonii* Steph. (agora incluída em *Cheilolejeunea newtonii* Steph. ex Schiffn.), a *Plagiochila thomeensis* Steph.

(actualmente sinónima da *Plagiochila terebrans* Nees et Mont. ex Lindenb); a *Cheilolejeunea principensis* Steph. (sinónima de *Cheilolejeunea serpentina* (Mitt.) Mizut.), e a *Lophocolea newtonii* Steph. (sinónima de *Lophocolea martiana* Nees).

LOCALIDADES DE COLHEITAS HISTÓRICAS

Com base nos dados associados às referidas colheitas, foi georreferenciada a localização (exacta ou aproximada) das colheitas históricas dos primeiros naturalistas dedicados ao estudo dos briófitos na ilha de São Tomé (Fig. 9.5), e utilizada como ponto de partida para o trabalho de campo recente realizado pelos autores.

O catálogo de plantas de Exell de 1944 (Exell, 1944) inclui todas as espécies conhecidas na época e novos relatos de alguns táxones para as ilhas (Figueiredo, 1994, 2005; Figueiredo & Gascoigne, 2001), incluindo diversos briófitos. Ele ficou alojado em Vanhulst (Macambrará), na Roça Zampalma, e colheu a maior parte do material de briófitos nesta região. Esta colheita de briófitos constitui a base de duas publicações, nas quais se encontram listados cerca de 40 táxones de hepáticas e musgos (Exell, 1944). A maioria dos espécimes de Exell está depositada no herbário BM, com a excepção de alguns espécimes mantidos em COL.

Após a expedição de Exell, outras colecções foram obtidas em 1956 pelo naturalista francês Théodore Monod (1902-2000) e por C. A. Thorold (1906-1998) em São Tomé e Príncipe, principalmente no Pico do Príncipe, durante a “6^{ème} Conférence internationale des Africanistes de l’Ouest” (Monod 1960). A maior parte deste material encontra-se no herbário PC e foi a base da publicação de Potier de la Varde (1959). Arnaldo Roseira também fez colheitas nas ilhas entre 1954 e 1958, correspondendo a 79 exemplares de três táxones no herbário PO (Universidade do Porto) (Costa, 2020).

ESTUDOS RECENTES

Desde meados do século xx e após os trabalhos de Exell, o estudo dos briófitos de São Tomé e Príncipe estagnou. Só recentemente surgiu um novo esforço através do projecto Bryotome (Sérgio & Garcia, 2011). Durante este projecto, o primeiro autor efectuou trabalho de campo em São Tomé e Príncipe em 2007 e 2008, recolhendo cerca de 6000 exemplares em várias altitudes, incluindo no Pico de São Tomé. Este projecto permitiu também o estudo de espécimes de herbário, com a georreferenciação de espécimes

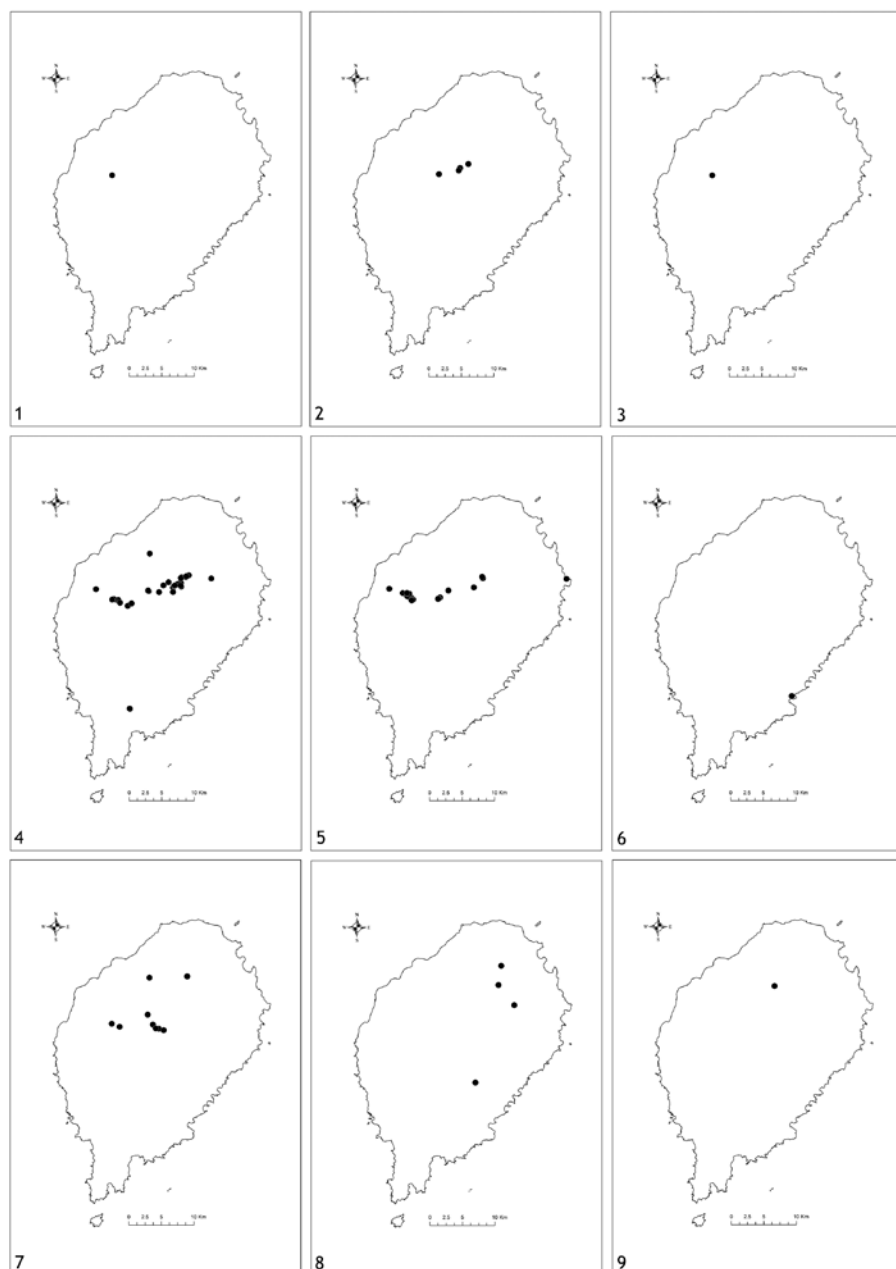


Fig. 9.5 Localidades de colheitas históricas de naturalistas que herborizaram espécimes de briófitos na ilha de São Tomé entre meados do século XIX e meados do século XX: (1) Auguste Jean Baptiste Chevalier (1873-1956), (2) Arthur Wallis Exell (1901-1993), (3) Gustav Mann (1836-1916), (4) Adolpho Frederico Möller (1842-1920), (5) Théodore Monod (1902-2000), (6) Francisco Newton (1864-1909), (7) Francisco Joaquim Dias Quintas (1864-1909), (8) Charles Aubrey Thorold (1906-1998), (9) Friedrich Welwitsch (1806-1872)

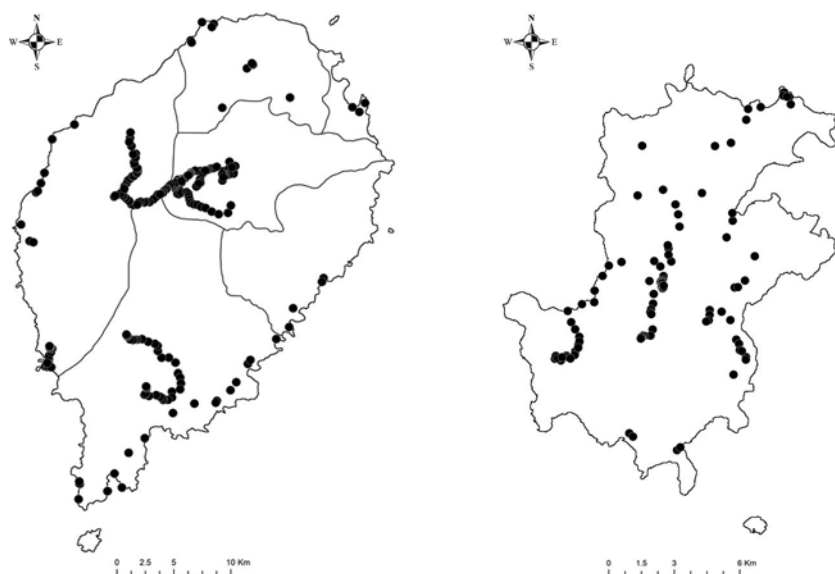


Fig. 9.6 Localidades de estudo em 2007, 2008, 2010, 2013 e 2016 para enriquecimento dos herbários da Universidade de Lisboa (LISU) e da Academia de Ciências da Califórnia (CAS)

históricos, o planeamento de novo trabalho de campo de forma mais eficaz, estudando diferentes substratos (epífitos, epífilos, rupícolas, terrícolas e húmicos), para melhor determinar micro-*habitats* específicos de espécies nas duas ilhas. Em 2010, 2013 e 2016 foram realizadas expedições patrocinadas pela Academia de Ciências da Califórnia (Fig. 9.6). Durante estas novas expedições, foram descobertas várias espécies, incluindo novos registos para o arquipélago e o continente africano, bem como espécies novas para a Ciência (Figs. 9.7 e 9.8). Uma das novas espécies descobertas é particularmente interessante: *Dendroceros paivae* distingue-se da maioria das outras espécies do género na sua ecologia e caracteres gametófitos e esporófitos, assemelhando-se apenas com *D. foliicola* J. Haseg. do Bornéu. Em comparação com o material tipo da *D. foliicola*, *D. paivae* apresenta um diâmetro do esporófito mais estreito. O talo de *D. paivae* não forma rosetas, a cutícula é fracamente papilosa e os ápices são planos a ondulados, ao passo que *D. foliicola* forma manchas rosetiformes com fortes margens crispadas, mesmo nos ápices dos ramos, e a cutícula é ligeiramente papilosa (Garcia *et al.*, 2012c).



Fig. 9.7 Hepáticas e antocerotas de São Tomé e Príncipe: (1, 2) *Dendroceros paivae* C. A. Garcia, Sérgio & J. C. Villarreal (Antocerota) na localidade tipo (LISU, 237201) (Garcia *et al.*, 2012c); (3, 4) *Megaceros flagellaris* (Mitt.) Steph. (Antocerota) em tronco de árvore na primeira localidade conhecida em São Tomé e Príncipe e a segunda relatada para o continente africano (LISU, 237200); (5) *Anthoceros pinnatus* Steph. (Antocerota); (6) *Phaeoceros carolinianus* (Michx.) Prosk. (Antocerota); (7) *Colura* sp. (Hepática); (8) *Cyathodium cavernarum* Kunze (Hepática). Créditos fotográficos: César Garcia



Fig. 9.8 Hepáticas e musgos de São Tomé e Príncipe. (1) *Marchantia pappeana* Lehm. subsp. *pappeana* (Hepática); (2) *Plicanthus hirtellus* (F. Weber) R M. Schust. (Hepática); (3) *Calymperes lonchophyllum* Schwägr. (Musgo); (4) *Octoblepharum albidum* Hedw. (Musgo); (5) *Orthostichella* sp. (Musgo); (6) *Trematodon longicollis* Michx. (Musgo); (7) *Macromitrium sulcatum* var. *sulcatum* (Hook.) Brid. (Musgo); (8) *Calypêres palisotii* Schwägr. (Musgo). Créditos fotográficos: César Garcia

DIVERSIDADE, COMPOSIÇÃO E ENDEMISMO

Foram publicados em anos recentes vários trabalhos resultantes destas últimas expedições. Estes incluíram o estudo de compostos do metabolismo secundário (Figueiredo *et al.*, 2010) e a descrição de novas espécies e novos géneros de briófitos (Enroth & Shevock, 2011; Müller *et al.*, 2011; Garcia & Sérgio, 2012a-c; Garcia *et al.*, 2012a-b; Sérgio & Garcia, 2012; Shevock *et al.*, 2013; Pócs *et al.*, 2015; Sollman *et al.*, 2016; Enroth & Shevock, 2017a-b; Müller & Shevock, 2018; Müller *et al.*, 2019).

Estes trabalhos permitiram rever o número de espécies e endemismos para cada ilha individualmente e para as duas ilhas combinadas (Tabela 9.1 e Apêndice 9.1). Cento e quarenta e quatro espécies de briófitos que ocorrem nas ilhas são actualmente consideradas endémicas africanas, 21 das quais endémicas do arquipélago, incluindo 7 hepáticas ou antocerotas e 14 musgos. Uma destas espécies é o antocerota *Dendroceros paivae* C. A. Garcia, Sérgio & J. C. Villarreal, endémico da ilha de São Tomé (Garcia *et al.*, 2012c) e encontrado apenas num único local, numa área muito restrita.

A diversidade das espécies de briófitos insulares conhecidos tem aumentado acentuadamente à medida que espécimes de várias famílias são sujeitos a um exame crítico. Por exemplo, antes do trabalho de campo efectuado pelos autores, apenas três espécies do género de musgo *Fissidens* Hedw. (Fissidentaceae) haviam sido referidas (O'Shea, 2006). Actualmente, *Fissidens* é o género de briófitos mais rico em espécies no arquipélago, com 24 espécies conhecidas (Shevock *et al.*, 2013). Os géneros de hepáticas *Lejeunea* Lib. e *Plagiochila* (Dumort.) Dumort. também são bastante diversos, com 19 e 18 espécies, respectivamente (Müller *et al.*, 2011; Pócs *et al.*, 2015). Uma história semelhante de adição de espécies para as ilhas teve lugar num estudo recente das famílias de musgos Neckeraceae (Enroth & Shevock, 2011, 2017 a-b) e Pottiaceae (Sollman *et al.*, 2016). No trabalho em curso sobre a família dos musgos Calymperaceae também se descobriram várias novas espécies para estas ilhas. Prevemos que com novas investigações sejam adicionadas novas espécies que continuarão por muitos anos nestas ilhas. A maioria dos estudos actuais foi realizada em trilhos existentes para alcançar áreas mais elevadas e assim várias regiões ainda não foram investigadas (Fig. 9.5.6) em virtude do terreno difícil. Novas espécies provavelmente serão descobertas e descritas à medida que ambientes mais remotos de florestas de nevoeiro possam ser sistematicamente explorados. Os diversos resumos

actualizados para a brioflora das ilhas revelam que a diversidade documentada aumentou significativamente desde os últimos catálogos dos musgos (O'Shea, 2006) e das hepáticas e antocerotas (Wigginton, 2018). Assim, as 305 espécies de briófitos actualmente documentadas para o arquipélago correspondem provavelmente a uma grande subestimação da sua verdadeira diversidade (Apêndice 9.1).

Tabela 9.1 Diversidade e endemismo de espécies de briófitos para cada ilha individualmente e para as duas ilhas combinadas. Hepáticas e antocerotas segundo Wigginton (2018) e musgos segundo O'Shea (2006)

	Príncipe	São Tomé	P&ST
MARCHANTIOPHYTA e ANTHOCEROTOPHYTA			
Hepáticas e Antocerotas			
Total espécies/táxones	108	138	171
Endemismo ilhas	4	4	7
Endemismo africano	52	65	80
DIVISÃO BRYOPHYTA			
Musgos			
Total espécies/táxones	42	115	134
Endemismo ilhas	1	13	14
Endemismo africano	16	59	64
TOTAL BRIÓFITOS			
Hepáticas, Antocerotas e Musgos			
Total espécies/táxones	150	253	305
Endemismo ilhas	5	17	21
Endemismo africano	68	124	144

O catálogo de espécies da flora briológica das ilhas de São Tomé e Príncipe apresentado neste trabalho (Apêndice 9.1) tem como base toda a literatura publicada conhecida. Foi investigada a totalidade da literatura sobre briófitos das ilhas de São Tomé e Príncipe, incluindo hepáticas, antocerotas e musgos. A delimitação das famílias segue a última versão da *Checklist* da África subsaariana de Wigginton (2018) para as hepáticas e antocerotas, e O'Shea (2006) para os musgos. Os táxones são apresentados pela ordem alfabética de todos os nomes aceites (incluindo subespécies e

variedades). Os táxones com sinonímias (sinónimos homotípicos e heterotípicos) cuja localidade tipo corresponde a São Tomé e Príncipe são designados numa segunda coluna com os respectivos autores e o ano de publicação para São Tomé e Príncipe. As informações mais precisas sobre a descrição original, bem como os sinónimos relevantes, foram consideradas com critérios taxonómicos gerais. A presente tabela inclui apenas registos publicados até Junho de 2020 (dados inéditos dos autores, incluindo novas espécies e localidades, não estão incluídos). O catálogo não é um documento taxonómico, e nenhum novo acto taxonómico ou nomenclatural é aqui publicado. As sinopses de famílias e géneros são colocadas por ordem alfabética dentro de cada ordem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A brioflora conhecida de São Tomé e Príncipe inclui pelo menos 305 espécies. Com base nos nossos estudos em curso e no número de espécimes que ainda aguardam estudo crítico, este número aumentará nos próximos anos à medida que a diversidade deste grupo for documentada de forma mais abrangente. O número aparentemente baixo de espécies conhecidas pode ser explicado pelas dificuldades logísticas e práticas da realização de trabalhos de campo em florestas densas e em áreas de terreno acidentado, realidade que afecta a maioria dos cientistas que trabalham na região. Os briófitos também são geralmente plantas muito pequenas, e muitas espécies ocorrem em pequenas populações. Como tal, durante o trabalho de campo, algumas espécies podem facilmente passar despercebidas ou ocupar micro-habitats extremamente especializados que são difíceis de encontrar (por exemplo, galhos delgados na copa das árvores). Outra dificuldade advém do facto de a taxonomia de diferentes famílias de briófitos não estar bem desenvolvida nos trópicos, sendo que os especialistas mundiais na taxonomia dos briófitos também começam a tornar-se escassos, especialmente aqueles que se dedicam ao estudo de espécies tropicais. Muitas espécies de briófitos referidas em África são conhecidas apenas com base em espécimes tipo ou em pouquíssimas colheitas. Quase 45 táxones de briófitos referidos para São Tomé e Príncipe não foram novamente encontrados desde o século XIX. Para um grande número de espécies de briófitos, a ecologia e a especificidade do habitat não são bem conhecidas ou não são conhecidas de todo, bem como os padrões de distribuição,

o nível altitudinal, e a abundância da maioria das espécies mantém-se indeterminada.

As ameaças que afectam os habitats florestais em São Tomé e Príncipe, como a destruição ou a competição por parte de espécies invasoras, podem afectar a sobrevivência dos briófitos. Uma grande ameaça à conservação da biodiversidade no arquipélago, em particular para as comunidades de criptogâmicas, estrutura florestal e diversidade de habitats ao longo dos gradientes altitudinais, é a desflorestação, especialmente a associada às plantações da palmeira-dendém *Elaeis guineensis* Jacq. Na região da Emolve (região sul de São Tomé) existe uma monocultura de mais de 600 ha da palmeira-dendém que deverá continuar a crescer, o que resultará numa perda significativa de biodiversidade (briófitos e outros grupos taxonómicos), especialmente nas florestas situadas em altitudes mais baixas. Já as ancestrais roças (antigas fazendas coloniais), com plantações de *Coffea* spp. e *Theobroma cacao* L., parecem preservar uma elevada diversidade de espécies de briófitos, principalmente táxones epífitos.

São necessários urgentemente novos estudos briológicos, especialmente em áreas que nunca foram investigadas. Juntamente com o material colhido recentemente e que está a ser estudado pelos co-autores e outros colegas, estas novas investigações continuarão a aumentar o nosso conhecimento sobre as distribuições, diversidade de espécies e particularidades dos endemismos de briófitos no país. Uma lista de espécies com dados mais abrangentes e actualizados será essencial para realizar uma futura avaliação para a Lista Vermelha de briófitos de São Tomé e Príncipe segundo critérios da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), e assim designar áreas prioritárias de conservação.

AGRADECIMENTOS O presente estudo foi parcialmente financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (POCTI/AFR/58699/2004 e SFRH/BPD/22304/2005) e pela Academia das Ciências da Califórnia (fundos do Golfo da Guiné) (financiou a expedição de 2016 realizada pelo primeiro autor e todas as realizadas pelo último autor). Agradecemos aos curadores dos seguintes herbários BM, G, H; PC, NICH e VIT que gentilmente nos permitirem estudar *in situ* o material vegetal e pelo empréstimo de exemplares, incluindo tipos. Os autores agradecem aos santomenses Eng.º Salvador Pontes, Aurélio Espírito-Santo (†), Francisco Alamô, Estêvão

Soares, Sr. Lagoas (†), Sátiro Raúl José da Costa, Ostelino Conceição Rocha (Balú) e Júlio da Conceição Rocha pela ajuda durante o trabalho de campo. Agradecemos igualmente ao fotógrafo da expedição, Andrew Stanbridge.

APÊNDICE

Apêndice 9.1 Catálogo atualizado dos briófitos das ilhas de São Tomé e Príncipe. A: Endemismo africano.

E: Endemismo das ilhas

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
DIVISÕES				
Marchantiophyta e Anthocerotophyta				
Hepáticas e Antocerotas				
<i>Acrolejeunea emergens</i> (Mitt.) Steph. var. <i>emergens</i>		X	X	2015/2011
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort. sens. lat.		X	X	1956/1886
<i>Aneura latissima</i> Spruce		X	X	1888/2011
<i>Anthoceros pinnatus</i> Steph.	<i>Anthoceros pinnatus</i> Steph., 1886		A	1886
<i>Bazzania decrescens</i> subsp. <i>molleri</i> (Steph.) E. W. Jones	<i>Mastigobryum molleri</i> Steph., 1886	X	X	2015/1886
<i>Bazzania nitida</i> (F. Weber) Grolle			X	2011
<i>Brachiolejeunea laxifolia</i> (Taylor) Schiffn.	<i>Brachiolejeunea thomeensis</i> Steph., 1912		X	1912
<i>Calypogeia fissa</i> (L.) Raddi			X	1970
<i>Calypogeia peruviana</i> Nees et Mont.			X	1976
<i>Caudalejeunea africana</i> (Steph.) Schiffn.		X	X	2011
<i>Caudalejeunea dusenii</i> Steph.			A	2015
<i>Caudalejeunea hanningtonii</i> (Mitt.) Schiffn.		A	A	2000/2000

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Caudalejeunea lehmanniana</i> (Gottsche) A. Evans		X		2015
<i>Ceratojeunea cornuta</i> (Lindenb.) Steph.		X	X	1960/2015
<i>Ceratojeunea floribunda</i> Steph.	<i>Ceratojeunea floribunda</i> Steph., 2013 1913		E	1913
<i>Cheilolejeunea intertexta</i> (Lindenb.) Steph.	<i>Cheilolejeunea newtonii</i> Steph., ex Schiffn., 1893	X		2015/1893
<i>Cheilolejeunea montagnei</i> (Gottsche) R. M. Schust.	<i>Euosmolejeunea thomeensis</i> Steph., 1914		X	1863
<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Nees ex Mont.) R. M. Schust.	<i>Cheilolejeunea principensis</i> Steph., ex Paris 1888	X		1888
<i>Cheilolejeunea surrepens</i> (Mitt.) E. W. Jones			X	2015
<i>Cheilolejeunea trifaria</i> (Reinw. et al.) Mizut.	<i>Lejeunea grandistipula</i> Steph., 1886	X	X	2015/1886
<i>Chiloscyphus difformis</i> (Nees) J. J. Engel et R. M. Schust.	<i>Lophocolea molleri</i> Steph., 1886		X	1886
<i>Cololejeunea africana</i> (Steph.) R. M. Schust.	<i>Physocolea africana</i> Steph., 1915		A	1916
<i>Cololejeunea cuneifolia</i> Steph.		A		2015
<i>Cololejeunea iradierii</i> Infante et Heras			A	2015
<i>Cololejeunea lanceolata</i> J. J. Engel		A		2015
<i>Cololejeunea leloutrei</i> (E. W. Jones) R. M. Schust.			A	1960
<i>Cololejeunea mocambiquensis</i> S. W. Arnell		A		2015
<i>Cololejeunea obliqua</i> (Nees et Mont.) Schiffn.	<i>Cololejeunea crenatiflora</i> Steph., 1891	X	X	2011/1891
<i>Cololejeunea obtusifolia</i> (E. W. Jones) Tixier		A		2015

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Cololejeunea papilliloba</i> Steph.		X		2015
<i>Cololejeunea platyneura</i> (Spruce) A. Evans			X	2015
<i>Cololejeunea pusilla</i> Steph.		A		2015
<i>Cololejeunea zenkeri</i> (Steph.) E. W. Jones		A	A	2000/2015
<i>Colura calderae</i> Pócs			A	2011
<i>Colura digitalis</i> (Mitt.) Steph.		A	A	1958/1953
<i>Colura hattoriana</i> Pócs			A	2015
<i>Colura obesa</i> Jovet-Ast		A	A	2015
<i>Colura tenuicornis</i> (A. Evans) Steph.		X	X	2015/1958
<i>Colura thomeensis</i> Pócs		E	E	2015/2011
<i>Conoscyphus trapezioides</i> (Sande Lac.) Schiffn.	<i>Lophocolea devexa</i> Mitt., 1863	X	X	2015/1863
<i>Cryptolophocolea martiana</i> (Nees) L. Soderstr., Crand.-Stotl. et Stotler subsp. <i>martiana</i>	<i>Lophocolea newtonii</i> Steph., 1907	X	X	1953
<i>Cyathodium cavernarum</i> Kunze			X	1952
<i>Dendroceros crispatus</i> Nees			X	1863
<i>Dendroceros herasii</i> M. Infante			A	2010
<i>Dendroceros paivae</i> C. Garcia, Sérgio & J. C. Villarreal			E	2012
<i>Dibrachiella africana</i> (Steph.) X. Q. Shi, R. L. Zhu et Gradst.		A		2000

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Dibrachiella autoica</i> (Vanden Berghen) X. Q. Shi, R. L. Zhu et Gradst.		A		2015
<i>Diplasiolejeunea cavifolia</i> Steph.	<i>Lejeunea cavifolia</i> Steph., 1886		X	1886
<i>Drepanolejeunea capulata</i> (Taylor) Steph.			A	2011
<i>Drepanolejeunea cultrella</i> (Mitt.) Steph.	<i>Drepanolejeunea mollieri</i> Steph., 1913	A	A	2015/1913
<i>Drepanolejeunea physifolia</i> (Gottsche) Pearson	<i>Prionolejeunea fissistipula</i> Steph., 1913	A	A	1960/1913
<i>Dumortiera hirsuta</i> (Sw.) Nees		X	X	1960/1886
<i>Folioscirus incurvus</i> (Steph.) D. C. Bharadwaj		A	A	1888/1889
<i>Fossombronina indica</i> Steph.		X		2019
<i>Fossombronina</i> sp.		X		2011
<i>Frullania angulata</i> Mitt. var. <i>angulata</i>	<i>Frullania angulata</i> Mitt., 1863; <i>F. subatrata</i> Steph., 1911; <i>F. cordifolia</i> Steph., 1911		A	1863
<i>Frullania apicalis</i> Mitt.	<i>Frullania laceriloba</i> Steph., 1911	A	A	2015/1911
<i>Frullania apiculata</i> (Reinw. et al.) Nees			X	2011
<i>Frullania cafraria</i> Steph.	<i>Frullania mollieri</i> Steph., 1894 (provavelmente sinónimo)		X	1894
<i>Frullania diptera</i> (Lehm.) Drège			A	1886
<i>Frullania ericoides</i> (Nees) Mont.		X	X	1886/1863
<i>Frullania obscura</i> (Sw.) Mont.	<i>Frullania thomeensis</i> Steph., 1910		X	1910

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Frullania obscurifolia</i> Mitt.		X	X	2015/2004
<i>Frullania purpurea</i> Steph.			X	1976
<i>Frullania rio-janeirensis</i> (Raddi) Ångstr.	<i>Frullania africana</i> Steph., 1891	X	X	1976/1891
<i>Frullania serrata</i> Gottsche var. <i>serrata</i>			X	1886
<i>Frullania spongiosa</i> Steph.		X	X	2011/2011
<i>Fuscocephaloziopsis connivens</i> subsp. <i>fissa</i> (Steph.) Váňa et L. Soderstr.		X	X	1988/1988
<i>Herbertus dicranus</i> (Taylor ex Gottsche, Lindenb. et Nees) Trevis.	<i>Sendtnera mollis</i> Steph., 1886	X	X	2011/1886
<i>Heteroscyphus dubius</i> (Gottsche) Schiffn.		X		1888
<i>Heteroscyphus spectabilis</i> (Steph.) Schiffn.	<i>Isotachis perfoliata</i> Steph., 1886; <i>Chiloscyphus</i> <i>thomeensis</i> Steph., 1893 nom. nud.?	A	A	2015/1886
<i>Lejeunea abyssinica</i> (Gola) Cufod.		A	A	2015/2015
<i>Lejeunea acuta</i> Mitt.		A	A	2019/1960
<i>Lejeunea anisophylla</i> Mont.		X	X	2011/2011
<i>Lejeunea brenanii</i> E. W. Jones			A	2015
<i>Lejeunea</i> cf. <i>obtusata</i> Gottsche			X	2011
<i>Lejeunea conformis</i> Nees et Mont.			A	2011
<i>Lejeunea eckloniana</i> Lindenb.		X		2015

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Lejeunea flava</i> (Sw.) Nees		X	X	1888/1960
<i>Lejeunea grossecristata</i> (Steph.) E. W. Jones	<i>Hygrolejeunea grossecristata</i> Steph., 1896; <i>Taxilejeunea longirostris</i> Steph., 1914		A	1896
<i>Lejeunea helenae</i> Pearson		X		2015
<i>Lejeunea ibadana</i> A. J. Harr. et E. W. Jones		A	A	2015/2015
<i>Lejeunea jungneri</i> (Steph.) Steph.		A		1901
<i>Lejeunea lyratiflora</i> Steph.			A	2015
<i>Lejeunea papilionacea</i> Prantl			X	2011
<i>Lejeunea phyllobola</i> Nees et Mont.		X		2011
<i>Lejeunea pulchriflora</i> (Pearson) G. E. Lee, Bechteler, Pócs, Schäff-Verw. & Heinrichs		X		2015
<i>Lejeunea ramosissima</i> Steph.	<i>Lejeunea ramosissima</i> Steph., 1886	X	X	1996/1886
<i>Lejeunea setacea</i> (Steph.) Steph.		A	A	1969/1969
<i>Lejeunea tuberculosa</i> Steph.		X		2011
<i>Lepidozia succida</i> Mitt.		A	A	2011/1891
<i>Lepidozia ubangiensis</i> Steph.		A	A	2015
<i>Leptolejeunea astroidea</i> (Mitt.) Steph.		A		2015
<i>Leptolejeunea epiphylla</i> (Mitt.) Steph.	<i>Leptolejeunea quintasii</i> Steph., 1891	X	X	2015/1891

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Leptolejeunea maculata</i> (Mitt.) Schiffn.	<i>Lejeunea thomeensis</i> Steph., 1886; <i>Drepanolejeunea</i> <i>gomphiae</i> Steph., 1913	X	X	2015/1886
<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Schiffn.		X	X	2011/2011
<i>Lopholejeunea subfusca</i> (Nees) Schiffn.		X	X	2015/2011
<i>Marchantia debilis</i> Goebel			A	2011
<i>Marchantia pappeana</i> Lehm. subsp. <i>pappeana</i>	<i>Marchantia planiloba</i> Steph., 1886		A	1886
<i>Marchesinia excavata</i> (Mitt.) Schiffn.	<i>Homalolejeunea henriquesii</i> Steph., 1888		A	1886
<i>Marchesinia principensis</i> Frank Müll. et Shevock		A		2018
<i>Mastigophora diclados</i> (Brid. ex F. Weber) Nees		X	X	2015/1886
<i>Megaceros flagellaris</i> (Mitt.) Steph.			X	2012
<i>Metalejeunea cucullata</i> (Reinw. et al.) Grolle		X		2015
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	<i>Metzgeria thomeensis</i> Steph., 1891	X	X	2004/1891
<i>Metzgeria leptoneura</i> Spruce	<i>Metzgeria recurva</i> Steph., 1886	X	X	2004/1886
<i>Metzgeria lindbergii</i> Schuffn.		X		2015
<i>Microlejeunea africana</i> Steph.	<i>Microlejeunea africana</i> Steph., 1888	A	A	1888/1891
<i>Microlejeunea ankasica</i> E. W. Jones		A	A	2015
<i>Microlejeunea kamerunensis</i> Steph.	<i>Microlejeunea</i> <i>cochlarifolia</i> Steph., 1888 (provavelmente sinónimo)	A	A	1990/1888

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Neurolejeunea breutelii</i> (Gottsche) A. Evans var. <i>africana</i> Pócs		E		2015
<i>Notoscyphus lutescens</i> (Lehm. et Lindenb.) Mitt.			X	2015
<i>Odontolejeunea lunulata</i> (F.Weber) Schiffn.	<i>Odontolejeunea thomeensis</i> Steph., 1912		X	2004/1912
<i>Pallavicinia lyellii</i> (Hook.) Carruth.	<i>Pallavicinia pilifera</i> Steph., 1891		X	1891
<i>Phaeoceros carolinianus</i> (Michx.) Prosk.			X	2011
<i>Plagiochila barteri</i> Mitt.	<i>Plagiochila triangularis</i> Steph., 1886; <i>P. quintasii</i> Steph., 1904	A	A	1962/1886
<i>Plagiochila barteri</i> var. <i>valida</i> (Steph.) Vanden Berghen		A	A	1981/1981
<i>Plagiochila brunneola</i> Steph.	<i>Plagiochila brunneola</i> Steph., 1904		A	1904
<i>Plagiochila divergens</i> var. <i>capensis</i> (Steph.) E. W. Jones			X	1962
<i>Plagiochila flabellata</i> Steph.	<i>Plagiochila flabellata</i> Steph., 1886; <i>P. molleri</i> Steph., 1886	A	A	2011/1886
<i>Plagiochila fusifera</i> Taylor	<i>Plagiochila amplifolia</i> Steph., 1901		X	1901
<i>Plagiochila gibbiflora</i> Steph.	<i>Plagiochila gibbiflora</i> Steph., 1904		E	1904
<i>Plagiochila heterostipa</i> Steph.		A		2015
<i>Plagiochila integerrima</i> Steph.	<i>Plagiochila integerrima</i> Steph., 1886	X	X	2011/1886
<i>Plagiochila loloensis</i> Steph.	<i>Plagiochila rotundifolia</i> Steph., 1904	A	A	2011/1904
<i>Plagiochila moenkemeyeri</i> Steph.		A	A	2011/1960
<i>Plagiochila neckeroidea</i> Mitt.		A	A	2011/1904

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Plagiochila pectinata</i> Willd. ex Lindenb.		A	A	2011/1960
<i>Plagiochila pinniflora</i> Steph.			A	2011
<i>Plagiochila praemorsa</i> Steph.	<i>Plagiochila cacuminis</i> Steph., 1918	X	X	1888/1918
<i>Plagiochila sarmentosa</i> (Lehm. et Lindenb.) Lindenb.	Requer confirmação			
<i>Plagiochila strictifolia</i> Steph.		A	A	1962/1962
<i>Plagiochila terebrans</i> Nees et Mont. ex Lindenb.	<i>Plagiochila thomeensis</i> Steph., 1886	A	A	2011/1886
<i>Pleurozia gigantea</i> (F. Weber) Lindb.			X	1863
<i>Plicanthus hirtellus</i> (F. Weber) R. M. Schust.			X	1886
<i>Porella abyssinica</i> var. <i>hoehneltii</i> (Steph.) Pócs.			A	2011
<i>Porella subdentata</i> (Mitt.) E. W. Jones var. <i>subdentata</i>	<i>Madotheca thomeensis</i> Steph., 1910	A	A	1963/1910
<i>Porella subdentata</i> var. <i>camerunensis</i> E. W. Jones			A	2011
<i>Prionolejeunea grata</i> (Gottsche) Schiffn.		X	X	1960/1960
<i>Prionolejeunea principensis</i> Vanden Berghen		E		1960
<i>Radula ankefinensis</i> Gottsche ex Steph.		A	A	2011/2015
<i>Radula appressa</i> Mitt.	<i>Radula angustata</i> Steph., 1886; <i>R. molleri</i> Steph., 1910	A	A	1910/1886
<i>Radula boryana</i> (F. Weber) Mont.	<i>Radula tamariscina</i> Mitt., 1863; <i>R. bipinnata</i> Mitt., 1863	X	X	1996/1863
<i>Radula flaccida</i> Lindenb. et Gottsche		X	X	1939/1939

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Radula fulvifolia</i> (Hook. et Taylor) Gottsche et al.		X	X	2001/2011
<i>Radula stenocalyx</i> Mont.		X	X	2015/1910
<i>Riccardia amazonica</i> (Spruce) Schiffn. ex Gradst. et Hekking		X	X	2015/2011
<i>Riccardia erosa</i> (Steph.) E. W. Jones	<i>Aneura erosa</i> Steph., 1891	A	A	2011/1891
<i>Riccardia limbata</i> (Steph.) E. W. Jones	<i>Aneura reticulata</i> Steph., 1891	A	A	2011/1891
<i>Riccardia longispica</i> (Steph.) Pearson		A	A	2015/2011
<i>Riccia congoana</i> Steph.			X	2012
<i>Riccia discolor</i> Lehm. et Lindenb.		X		2015
<i>Riccia lanceolata</i> Steph.		A		2015
<i>Riccia moenkemeyeri</i> Steph.			A	2012
<i>Riccia stricta</i> (Lindenb.) Perold			X	2012
<i>Schiffneriolejeunea occulta</i> (Steph.) Gradst.		A	A	2015/2011
<i>Schiffneriolejeunea pappeana</i> (Nees) Gradst. var. <i>pappeana</i>	<i>Ptychocoleus quintasii</i> Steph., 1912		A	1912
<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	<i>Phragmicoma amplexans</i> Steph., 1886 = <i>P. molleri</i> Steph., 1886		X	1886
<i>Solenostoma borgenii</i> (Gottsche ex Pearson) Steph.			A	1974
<i>Solenostoma dusenii</i> (Steph.) Váňa, Hentschel et Heinrichs.		X	X	2019/1974
<i>Spruceanthus abbreviatus</i> (Mitt.) X. Q. Shi, R. L. Zhu et Gradst.		X		2015

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Spruceanthus floreus</i> (Mitt.) Sukkharak et Gradst.		A		1891
<i>Stictolejeunea balfourii</i> (Mitt.) E. W. Jones		X		2015
<i>Symphyogyna podophylla</i> (Thunb.) Mont. et Nees			X	2011
<i>Syzygiella manca</i> (Mont.) Steph.	<i>Jungermannia geminifolia</i> Mitt., 1863		X	1863
<i>Telaranea coactilis</i> (Spruce) J. J. Engel et G. L. Merr.			X	2011
<i>Telaranea nematodes</i> (Gottsche ex Austin) M. Howe	<i>Lepidozia quintasii</i> Steph., 1922		X	1922
<i>Thysananthus auriculatus</i> (Wilson) Sukkharak et Gradst. var. <i>auriculatus</i>		X	X	2011/1949
<i>Thysananthus humilis</i> (Gottsche) Sukkharak et Gradst.		X	X	2014/1888
<i>Thysananthus nigrus</i> (Steph.) Sukkharak et Gradst.	<i>Mastigolejeunea nigra</i> Steph., 1891	A	X	2015/1891
<i>Thysananthus turgidus</i> (Steph.) Sukkharak et Gradst.	<i>Mastigolejeunea turgida</i> Steph.	A	X	1983/1917
DIVISÃO Bryophyta Musgos				
<i>Afrothamnium stipitatum</i> (Mitt.) Enroth			X	1982
<i>Anoetangium aestivum</i> (Hedw.) Mitt.			X	2016
<i>Anoetangium stracheyanum</i> Mitt.			X	2016
<i>Barbula</i> cf. <i>seramensis</i> H. Akiyama			X	2016
<i>Brachymenium leptophyllum</i> (Bruch & Schimp. ex Müll. Hal.) Bruch & Schimp. ex A. Jaeger			X	1972
<i>Brachymenium nepalense</i> Hook.			X	1972

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Brachymenium subuliferum</i> (Mitt.) A. Jaeger	<i>Bryum subuliferum</i> Mitt., 1863; <i>Bryum molleri</i> Müll. Hal., 1886		A	1863
<i>Brachymitrium moritzianum</i> (Müll.Hal.) A. K. Kop.	<i>Orthodon thomeanus</i> Broth., 1890; <i>Tayloria thomeana</i> Broth., 1903		X	1890
<i>Bryum apiculatum</i> Schwägr.	<i>Bryum areoblastum</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Bryum argenteum</i> Hedw. var. <i>argenteum</i>	<i>Bryum squarripilum</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Bryum coronatum</i> Schwägr.	<i>Bryum erythrostegeum</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Bryum huillense</i> Welw. & Duby	<i>Bryum quintasii</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Bryum thomeanum</i> P. de la Varde	<i>Bryum thomeanum</i> P. de la Varde, 1959		E	1959
<i>Caduciella mariei</i> (Besch.) Enroth		X		2017
<i>Callicostella brevipes</i> (Broth.) Broth.			A	1952
<i>Callicostella chionophylla</i> (Müll. Hal.) Broth.	<i>Hookeria chionophylla</i> Müll. Hal., 1886		E	1886
<i>Callicostella fissidentella</i> (Besch.) Kindb.	<i>Hookeria thomeana</i> Broth., 1890	A	A	1890/1890
<i>Callicostella perpapillata</i> Broth. & P. de la Varde		X		1944
<i>Callicostella salaziae</i> (Besch.) Broth.	<i>Hookeria quintasi</i> Broth., 1890		A	1890
<i>Calymperes afzelii</i> Sw.	<i>Calymperes quintasi</i> Broth., 1890		X	1863
<i>Calymperes lonchophyllum</i> subsp. <i>saxatile</i> (Müll. Hal. ex Besch.) S. R. Edwards		A		1944
<i>Calymperes palisotii</i> Schwägr.		X		1987

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Calymperes pintasii</i> Müll. Hal. ex Besch.			A	1896
<i>Calymperes tenerum</i> Müll. Hal.	<i>Calymperes principis</i> Broth., 1890	X	X	1890/1959
<i>Calypothecium acutifolium</i> var. <i>breviusculum</i> (Müll. Hal. ex Dusén) Argent			A	2011
<i>Campylopus flexuosus</i> (Hedw.) Brid var. <i>flexuosus</i> .	<i>Campylopus quintasii</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Campylopus savannarum</i> (Müll. Hal.) Mitt.	<i>Dicranum divaricatum</i> Mitt., 1863; <i>Campylopus</i> <i>erythrocaulon</i> Broth., 1890	X	X	1890/1863
<i>Chionoloma bombayense</i> (Müll. Hal.) P. Sollman			X	2016
<i>Cyclodictyon filicuspis</i> P. de la Varde		X		1944
<i>Cyclodictyon laetevirens</i> (Hook. & Taylor) Mitt.			X	1944
<i>Deslooveria quintasii</i> (Broth.) Enroth	<i>Porotrichum quintasii</i> Broth, 1890		A	1890
<i>Deslooveria saotomensis</i> (Enroth & Shevock) Enroth	<i>Porotrichum saotomense</i> Enroth & Shevock, 2011		E	2011
<i>Dicranella falcularia</i> Müll. Hal. ex Dusén		A		1944
<i>Ectropothecium brevifalcatum</i> (Müll. Hal.) Kindb.	<i>Hypnum brevifalcatum</i> Müll. Hal., 1886		A	1888
<i>Ectropothecium diffusum</i> (Mitt.) A. Jaeger	<i>Stereodon diffusus</i> Mitt., 1863	A		1863
<i>Ectropothecium drepanophyllum</i> Broth.	<i>Ectropothecium</i> <i>drepanophyllum</i> Broth., 1890		E	1890
<i>Fissidens asplenioides</i> Hedw.			X	2013
<i>Fissidens borgenii</i> Hampe		A	X	2013/2013
<i>Fissidens crispulus</i> Brid. var. <i>crispulus</i>		X	X	2013/2013

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Fissidens crispulus</i> var. <i>robinsonii</i> (Broth.) Z. Iwats. & Z.-H. Li		X	X	2013/2013
<i>Fissidens crispus</i> Mont.			X	2013
<i>Fissidens darntyi</i> Schimp.			A	2013
<i>Fissidens enervis</i> Sim		A	A	2013/2013
<i>Fissidens flaccidus</i> Mitt.		X	X	2013/2013
<i>Fissidens glaucissimus</i> Welw. & Duby	<i>Fissidens subglaucissimus</i> Broth., 1890	A	A	1890/1890
<i>Fissidens intramarginatus</i> (Hampe) A. Jaeger			X	2013
<i>Fissidens metzgeria</i> (Müll. Hal.) Broth.			A	2013
<i>Fissidens microcarpus</i> Mitt.		A		2013
<i>Fissidens ovatus</i> Brid.			A	2013
<i>Fissidens pallidinervis</i> Mitt.			X	2013
<i>Fissidens palmatus</i> Hedw		X		2013
<i>Fissidens pellucidus</i> Hornsch.		X	X	2013/2013
<i>Fissidens porrectus</i> Mitt.		A	A	2013/2013
<i>Fissidens punctulatus</i> Sande Lac.			X	1890
<i>Fissidens ramulosus</i> Mitt.		A	A	2013/2013
<i>Fissidens sciophyllus</i> Mitt.	<i>Fissidens purpureocaulis</i> Müll. Hal., 1900	A	A	2013/2013

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Fissidens serratus</i> Müll. Hal. var. <i>serratus</i>		X		2013
<i>Fissidens submarginatus</i> Bruch			X	2013
<i>Fissidens usambaricus</i> Broth.			A	2013
<i>Fissidens zollingeri</i> Mont.		X		2013
<i>Floribundaria floribunda</i> (Dozy & Molke.) M. Fleisch.			X	2011
<i>Floribundaria vaginans</i> (Welw. & Duby) Broth.	<i>Papillaria patentissima</i> Müll. Hal., 1886		A	1886
<i>Funaria acicularis</i> Müll. Hal.	<i>Funaria acicularis</i> Müll. Hal., 1886		E	1886
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw. var. <i>hygrometrica</i>			X	1901
<i>Gymnostomiella erosula</i> (Müll. Hal. ex Dusén) Arts			A	2016
<i>Gymnostomiella vernicosa</i> (Hook.) M. Fleisch.			X	2016
<i>Homaliodendron piniforme</i> (Brid.) Enroth		X	X	2011/2011
<i>Hydrogonium consanguineum</i> (Thwaites & Mitt.) Hilp.		X	X	2016/2016
<i>Hydrogonium orientale</i> (F. Weber) Kucera		X		2016/1987 ?
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i> (Hedw.) Dixon var. <i>recurvirostrum</i>			X	2016
<i>Hyophila involuta</i> (Hook.) A. Jaeger		X	X	2016/2016
<i>Hypopterygium tamarisci</i> (Sw. ex Sw.) Brid. ex Müll. Hal.	<i>Hypopterygium brevifolium</i> Broth., 1890	X	X	1997/1863
<i>Isopterygium nanoglobum</i> (Müll. Hal.) Paris	<i>Hypnum nanoglobum</i> Müll. Hal., 1886		E	1886

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Lepidopilum lastii</i> Mitt.			A	1944
<i>Lepidopilum niveum</i> (Müll. Hal.) Kindb.	<i>Hookeria niveum</i> Müll. Hal., 1886		A	1886
<i>Leptodontium viticulosoides</i> (P. Beauv.) Wijk & Margad. var. <i>viticulosoides</i>			X	2016
<i>Leucobryum fouta-djallonii</i> Paris & Cardot			A	1959
<i>Leucobryum homalophyllum</i> Broth.	<i>Leucobryum homolophyllum</i> Broth., 1890		E	1890
<i>Leucobryum leucophanoides</i> Müll. Hal.	<i>Leucobryum leucophanoides</i> Müll. Hal., 1886		E	1886
<i>Leucoloma gracilescens</i> Broth.	<i>Leucoloma gracilescens</i> Broth., 1890		A	1890
<i>Leucoloma secundifolium</i> Mitt.	<i>Leucoloma secundifolium</i> Mitt., 1863		A	1863
<i>Leucomium strumosum</i> (Hornsch.) Mitt.			X	1944
<i>Leucophanes molleri</i> Müll. Hal.	<i>Leucophanes molleri</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Leucophanes unguiculatum</i> Mitt.	<i>Leucophanes unguiculatum</i> Mitt., 1863	A		1863
<i>Lopidium struthiopteris</i> (Brid.) M. Fleisch.	<i>Hypopterygium</i> <i>subtrichocladum</i> Broth., 1890	X	X	1890/1997
<i>Macromitrium sulcatum</i> (Hook.) Brid. var. <i>sulcatum</i>	<i>Macromitrium undatifolium</i> Müll. Hal., 1886	X	X	1917/1886
<i>Mesonodon flavescens</i> (Hook.) W. R. Buck		X		2011
<i>Mittenothamnium leptoreptans</i> (Broth.) Cardot	<i>Microthamnium</i> <i>leptoreptans</i> Broth., 1890		E	1890
<i>Neckeromnion lepineanum</i> (Mont.) S. Olsson, Enroth, Huttunen & D. Quandt		X	X	2017/2017

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Neckeropsis disticha</i> (Hedw.) Kindb.		X	X	2011/1993
<i>Octoblepharum albidum</i> Hedw.		X	X	1944/1959
<i>Orthostichella rigida</i> (Müll. Hal.) B. H. Allen & Magill	<i>Pilotrichella leptoclada</i> Müll. Hal. 1886; <i>P. calomicra</i> Broth., 1890		X	1886
<i>Orthostichella versicolor</i> (Müll. Hal.) B. H. Allen & W. R. Buck	<i>Pilotrichella inflatifolia</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Orthostichidium involutifolium</i> subsp. <i>thomeanum</i> (Broth.) Argent	<i>Hildebrandtiella</i> <i>thomeana</i> Broth., 1890; <i>Orthostichidium thomeanum</i> (Broth.) Broth., 1906	A	A	1996/1890
<i>Orthostichidium involutifolium</i> (Mitt.) Broth subsp. <i>involutifolium</i> .			A	1959
<i>Philonotis nanothecia</i> (Müll. Hal.) Kindb.	<i>Bartramia nanothecia</i> Müll. Hal., 1886		A	1886
<i>Philonotis trichodonta</i> (Müll. Hal.) Kindb.	<i>Bartramia trichodonta</i> Müll. Hal., 1886		E	1886
<i>Pinnatella minuta</i> (Mitt.) Broth.	<i>Hypnum africanum</i> Welw. & Duby, 1872	X	X	1917/1872
<i>Pinnatidendron piniforme</i> (Brid.) Enroth		X	X	2011/2011
<i>Plagiomnium rhynchophorum</i> (Hook.) T. J. Kop var. <i>rhynchophorum</i> .			X	1944
<i>Pogonatum gracilifolium</i> Besch.	<i>Polytrichum rubentiviride</i> Müll. Hal., 1886; <i>P. molleri</i> Müll. Hal., 1886	A	A	1944/1886
<i>Pogonatum usambaricum</i> (Broth.) Paris			A	1989
<i>Pyrrhobryum spiniforme</i> (Hedw.) Mitt.			X	1886
<i>Racopilum orthocarpioides</i> Broth.	<i>Racopilum orthocarpioides</i> Broth., 1890		A	1890

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Racopilum thomeanum</i> Broth.	<i>Rhacopilum thomeanum</i> Broth., 1890		A	1890
<i>Radulina borbonica</i> (Bél.) W. R. Buck	<i>Trichosteleum</i> <i>subpyncylindricum</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Rhacopilopsis trinitensis</i> (Müll. Hal.) E. Britton ex Dixon	<i>Microthamnium</i> <i>subelegantulum</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Rhizofabronia persoonii</i> (Schwägr.) M. Fleisch var. <i>persoonii</i> .			A	1863
<i>Rhynchostegium hopfferi</i> (Welw. & Duby) A. Gepp	<i>Hypnum hopfferi</i> Welw. & Duby, 1872		E	1872
<i>Scabrellifolium elongatum</i> (Welw. & Duby) Enroth	<i>Hypnum molleri</i> Müll. Hal., 1886		A	1886
<i>Scabrellifolium substriatum</i> (Hampe) Enroth	<i>Porotrichum caudatum</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Sematophyllum</i> <i>amblystegiocarpum</i> (Müll. Hal.) Broth.	<i>Hypnum</i> <i>amblystegiocarpum</i> Müll. Hal., 1886		E	1886
<i>Splachnobryum obtusum</i> (Brid.) Müll. Hal.			X	2016
<i>Symphyodon pygmaeus</i> (Broth.) S. He & Snider			X	2011
<i>Syrrhopodon gardneri</i> (Hook.) Schwägr.	<i>Syrrhopodon quintasii</i> Broth., 1890		X	1890
<i>Syrrhopodon lamprocarpus</i> Mitt.			A	1886
<i>Tayloria solitaria</i> (Hedw.) T. J. Kop & W. Weber			A	1972
<i>Thamnobryum corticola</i> (Kindb.) De Sloover			A	1902
<i>Thuidium involvens</i> subsp. <i>thomeanum</i> (Broth.) Touw	<i>Thuidium thomeanum</i> Broth., 1890		A	1890

Táxon Espécie/subespécie/variedade	Sinónimos (basiónimos) baseados em colheitas de São Tomé e Príncipe	P	ST	Ano da primeira ref. P/ST
<i>Trachypodopsis serrulata</i> (P.Beauv.) M. Fleisch. var. <i>serrulata</i>	<i>Trachypodopsis quintasiana</i> Broth., 1909		A	1909
<i>Trachypus bicolor</i> var. <i>viridulus</i> (Mitt.) Zanten	<i>Papillaria molleri</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Trematodon divaricatus</i> Bruch	<i>Trematodon flexifolius</i> Müll. Hal., 1886 ??		A	1886
<i>Trematodon longicollis</i> Michx.	<i>Trematodon flexifolius</i> Müll. Hal., 1886		X	1886
<i>Trichosteleum dicranelloides</i> Broth.	<i>Trichosteleum</i> <i>dicranelloides</i> Broth., 1890		A	1890
<i>Vesicularia glaucula</i> (Broth.) Broth.	<i>Ectropothecium glauculum</i> Broth., 1890		A	1890
<i>Vesicularia scaturigina</i> (Brid.) Broth.		A		1863
<i>Vesicularia strephomischos</i> (Welw. & Duby) Broth.	<i>Hypnum strephomischos</i> Welw. & Duby, 1872		A	1872
<i>Wijkia monodii</i> (P. de la Varde) H. Akiyama	<i>Gollania monodii</i> P. de la Varde, 1959		E	1959
<i>Wijkia trichocoleoides</i> (Müll. Hal.) H. A. Crum	<i>Hypnum trichocoleoides</i> Müll. Hal., 1886		A	1886

Referências

- Ah-Peng C., Wilding N., Kluge J. *et al.* (2012). Bryophyte diversity and range size distribution along two altitudinal gradients: Continent vs. island. *Acta Oecologica – International Journal of Ecology* 42: 58-65
- Biblioteca Digital da Universidade de Coimbra (2021). Biblioteca Digital da Universidade de Coimbra. Disponível via Universidade de Coimbra. <http://bibdigital.bot.uc.pt>. Acedido em 31.10.2021
- Brotherus V. F. (1890). Musci Novi Insularum Guineensium. *Boletim da Sociedade Broteriana* 8: 173-190
- Costa A. R. C. (2020). Coleções botânicas das ilhas de São Tomé e Príncipe no herbário PO do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto: desvendar dados científicos e históricos a partir de espécimes de herbário. Tese de Mestrado. Universidade do Porto, Portugal, 100 pp.
- Coutinho A. X. P. (1929). Dr. Júlio Augusto Henriques. *Boletim da Sociedade Broteriana* 6:1-5
- Dolezal H. (1974). *Friedrich Welwitsch. Vida e obra.* Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Lisboa, 249 pp.
- Enroth J., Shevock J. R. (2011). *Porotrichum saotomense* sp. nov. (Neckeraceae) and other additions to the moss flora of São Tomé & Príncipe, Gulf of Guinea, West Africa. *Tropical Bryology* 33: 6-11

- Enroth J., Shevock J. R. (2017a). New national and regional bryophyte records. *Caduciella mariei* (Besch.) Enroth (Republic of São Tomé & Príncipe). *Journal of Bryology* 39(4): 371
- Enroth J., Shevock J. R. (2017b). New national and regional bryophyte records. *Neckeromnion lepineanum* (Mont.) S. Olsson, Enroth, Huttunen & D. Quandt (Republic of São Tomé & Príncipe). *Journal of Bryology* 39(4): 375
- Exell A. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London
- Fernandes A. (1980). Cem anos de vida da Sociedade Broteriana. *Boletim da Sociedade Broteriana* 54: I-XXXIV
- Fernandes A. (1986). História da botânica em Portugal até finais do século XIX. In: Peixoto J. P., Gonçalves J. V., Marques de Almeida A. A. et al. *História e desenvolvimento da ciência em Portugal – II Volume*. Barbosa & Xavier, Braga, pp. 851-916
- Figueiredo A. C., Garcia C., Sim-Sim M., Sérgio C., Pedro L. G., Barroso J. G. (2010). Volatiles from *Plicanthus hirtellus* (F. Weber) R. M. Schust. and *Radula boryana* (F. Weber) Nees (Hepaticae) grown in São Tomé e Príncipe archipelago. *Flavour and Fragrance Journal* 25 (4): 219-222
- Figueiredo E. (1994). Diversity and endemism of angiosperms in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity and Conservation* 3: 785-793
- Figueiredo E. (2005). The Rubiaceae of São Tomé e Príncipe: taxonomy and conservation. *Botanical Journal of the Linnean Society* 149: 85-114
- Figueiredo E., Gascoigne A. (2001). Conservation of pteridophytes in São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea). *Biodiversity and Conservation* 10: 45-68
- Garcia C., Sérgio C., Villarreal J. C., Sim-Sim M., Lara F. (2012c). The Hornworts *Dendroceros* Nees and *Megaceros* Campb. in São Tomé e Príncipe (Africa, Gulf of Guinea) with the Description of *Dendroceros paivae* sp. nov. *Cryptogamie, Bryologie* 33(1): 3-21
- Garcia C. A., Sérgio C. (2012a). New national and regional bryophyte records. *Riccia congoana*: São Tomé and Príncipe. *Journal of Bryology* 34(1): 48
- Garcia C. A., Sérgio C. (2012b). New national and regional bryophyte records. *Riccia moenkemeyeri*: São Tomé and Príncipe. *Journal of Bryology* 34(1): 48
- Garcia C. A., Sérgio C. (2012c). New national and regional bryophyte records, 30. 13. *Riccia stricta*: São Tomé and Príncipe. *Journal of Bryology* 34(1): 48-49
- Garcia C. A., Sérgio C., Sim-Sim M. (2012a). New national and regional bryophyte records. *Folioceros incurvus*: Príncipe. *Journal of Bryology* 34(1): 46
- Garcia C. A., Sérgio C., Sim-Sim M. (2012b). New national and regional bryophyte records. *Phaeoceros carolinianus*: São Tomé. *Journal of Bryology* 34(1): 48
- Geissler P. (1982). Bibliographical notes on Franz Stephani and his Geneva collections. *Candollea* 37: 203-217
- Henriques J. (1917). A Ilha de São Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Mitten W. (1863). On the Musci and Hepaticae from the Cameroons Mountains and from the River Niger. *Journal and Proceedings of the Linnean Society, Botany* 7: 147-169
- Monod T. (1960). Notes botaniques sur les îles de São Tomé et de Príncipe. *Bulletin de l'institut Français d'Afrique Noire* 69(18): 19-83
- Müller C. (1886a). Catálogo das plantas de São Tomé. *Boletim da Sociedade Broteriana* 4: 159-169
- Müller C. (1886b). Bryologia insulae S. Thome Africae occid. tropicae. *Flora* 69(18): 275-286
- Müller F., Shevock J. R. (2018). *Marchesinia principensis* (Marchantiophyta, Lejeuneaceae), a new liverwort species from Príncipe, West Africa. *Phytotaxa* 338(2): 202-208
- Müller F., Pócs T., Shevock J. R. (2011). Additions to the liverwort and hornwort flora of São Tomé and Príncipe. *Tropical Bryology* 33: 19-22
- Müller F., Lautenschläger T., Shevock J. R. (2019). Additions to the bryophyte floras of Angola and São Tomé & Príncipe. *Acta Musei Silesiae, Scientiae Naturales* 68(1-2): 143-150

- Guedes M. E. (2021). Francisco Newton. Cartas da Nova Atlântida. Disponível via TriploV. <https://www.triplov.com/newton/>. Acedido em 31.10.2021
- O'Shea B. J. (2006). Checklist of the mosses of sub-Saharan Africa. *Tropical Bryology Research Reports* 6:1-252
- Patiño J., Vanderpoorten A. (2018). Bryophyte biogeography. *Critical Reviews in Plant Sciences* 37: 175-209
- Perpétuo N. C., Gonçalves M., Pais de Sousa J., Gouveia A. C. (2012). O contributo de Júlio Henriques para o conhecimento da diversidade vegetal de São Tomé e Príncipe. *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) – Centro de Estudos Africanos e Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), Lisboa, pp. 611-631
- Pócs, T. (1982). Tropical forest bryophytes. In: Smith A. J. E. (ed.) *Bryophyte ecology*. Chapman & Hall, London and New York, pp. 59-104
- Pócs T., Müller F., Shevock J. R. (2015). Additions to the liverwort and hornwort flora of São Tomé and Príncipe II, with *Neurolejeunea*, a genus new to Africa. *Herzogia* 28(1): 50-69
- Potier de La Varde R. (1959). Contribution à la flore bryologique des îles São Tomé et Príncipe. *Bulletin de l'institut Français d'Afrique Noire* 21A(4): 1205-1210
- Sérgio C., Garcia C. (2011). Bryophyte flora of São Tomé e Príncipe archipelago (West Africa): annotated catalogue. *Cryptogamie, Bryologie* 32(2): 145-196
- Shevock J., Pursell R., Garcia C., Bruggeman-Nannenga M., Sérgio C. (2013). The genus *Fissidens* in the Republic of São Tomé and Príncipe, Gulf of Guinea, West Africa. *Journal of Bryology* 35(3):197-205
- Sollman P., Shevock J. R., Garcia C. A. (2016). Mosses in the family Pottiaceae newly reported for the Republic of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Cryptogamie, Bryologie* 37(4): 455-461
- Song X. T., Fang W. Z., Chi X. L., Shao X. M., Wang Q. G. (2021). Geographic pattern of bryophyte species richness in China: The influence of environment and evolutionary history. *Frontiers in Ecology and Evolution* 9: 680318
- Stephani F. (1886). Flora de S. Thomé. Hepaticae. *Boletim da Sociedade Broteriana* 4: 170-184
- Stephani F. (1888a). Hepaticae africanae. *Hedwigia* 27: 59-63
- Stephani F. (1888b). Hepaticae africanae. *Hedwigia* 27: 106-113
- Stephani F. (1901-1906). *Species hepaticarum*. Vol. 2. Genève et Bale, Georg et Cie, Lyon, 615 pp.
- Stephani F. (1905-1909). *Species hepaticarum*. Vol. 3. Genève et Bale, Georg et Cie, Lyon, 693 pp.
- Stephani F. (1909-1912). *Species hepaticarum*. Vol. 4. Genève et Bale, Georg et Cie, Lyon, 824 pp.
- Stephani F. (1912-1917). *Species hepaticarum*. Vol. 5. Genève et Bale, Georg et Cie, Lyon, 1044 pp.
- Stephani F. (1917-1925). *Species hepaticarum*. Vol. 6. Jent, S. A., Genebra, 763 pp.
- St Martin P., Mallik A. U. (2017). The status of non-vascular plants in trait-based ecosystem function studies. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 27:1-8
- Thiers B. (2016). Index herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. Disponível via New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>. Acedido em 20.11.2021
- UC Digitalis (2021). UC Digitalis. Disponível via Universidade de Coimbra. <https://digitalis-dsp.uc.pt>. Acedido em 31.10.2021
- Wigginton M. J. (2018). Checklist and distribution of the liverworts and hornworts of Sub-Saharan Africa, including the East African Islands. *Tropical Bryology Research Reports* 9:1-138

CAPÍTULO 10.

DIVERSIDADE DAS PLANTAS VASCULARES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Tariq Stévant^{1-3*}, Gilles Dauby⁴, Davy U. Ikabanga^{1,5}, Olivier Lachenaud³, Patricia Barberá¹, Faustino de Oliveira, Laura Benitez^{6,7}, Maria do Céu Madureira⁸

¹ Missouri Botanical Garden, Africa and Madagascar Department, St. Louis, EUA

² Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Bélgica

³ Meise Botanic Garden, Meise, Bélgica

⁴ AMAP, botAnique et Modélisation de l'Architecture des Plantes et des végétations, CIRAD, Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Montpellier, França

⁵ Laboratoire d'Ecologie Végétale et de Biosystématique, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabão

⁶ Fauna & Flora, Cambridge, Reino Unido

⁷ Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

⁸ CFE, Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciências da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* Autor correspondente – tariq.stevant@mobot.org

RESUMO Não obstante uma longa história de colheita botânica nas três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, nenhum estudo recente documentou padrões florísticos. Este capítulo resume a informação sobre as plantas vasculares das ilhas, incluindo inventários realizados no Príncipe e em São Tomé desde 2017, bem como duas expedições recentes a Ano-Bom. Foi compilada uma base de dados actualizada das plantas da flora vascular, a qual inclui 14 376 registos que representam 1285 espécies e táxones infra-específicos (1028 nativos). Príncipe possui 445 espécies e táxones infra-específicos (394 autóctones), São Tomé conta com 1044 (842 autóctones) e Ano-Bom com 344 (274 autóctones). Recentes trabalhos de inventariação geraram colecções com mais de 90% das espécies lenhosas endémicas. Diversos táxones muito raros foram redescobertos, incluindo *Balthasaria mannii* (Oliv.) Verdc., 1969 (Pentaphragmaceae) e *Psychotria exellii* R. Alves, Figueiredo & A. P. Davis, 2005 (Rubiaceae), nenhum dos quais era visto há mais de 50 anos. Pelo menos 17 espécies novas para a Ciência também foram descobertas no Príncipe e em São Tomé. Dos 1028 táxones nativos, 164 (16%) são

actualmente considerados endémicos das ilhas. Das 285 espécies avaliadas de acordo com os critérios da Lista Vermelha da UICN, 2 (0,7%) apresentavam “Dados Insuficientes”, 226 (79,3%) eram “Pouco Preocupantes” ou “Quase Ameaçadas”, 55 (19,3%) ameaçadas (incluindo 3 “Criticamente em Perigo”, 21 “Em Perigo” e 31 “Vulneráveis”) e 2 (0,7%) “Extintas”. Em São Tomé e Príncipe, 325 espécies de plantas são utilizadas na medicina tradicional, 37 das quais são endémicas. Estes resultados devem ser usados para identificar novos locais prioritários para conservação, inclusive em Ano-Bom, onde os locais prioritários se encontram menos bem definidos.

Palavras-chave Esforço de colheita, Endemismo, Flora, Lista Vermelha da UICN, Riqueza de espécies

Não obstante um longo historial de colheita nas três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom), nenhum estudo recente documentou os seus padrões florísticos. Neste capítulo, sintetizamos o conhecimento actual sobre a sua diversidade de plantas vasculares: (1) revendo brevemente a história da exploração botânica, (2) documentando a distribuição espacial da amostragem, riqueza de espécies e endemismo nas e entre as ilhas, (3) revendo as avaliações de risco de extinção para espécies de plantas, usando os critérios da Lista Vermelha da UICN, e (4) apresentando uma sobre as plantas usadas na medicina tradicional em São Tomé e Príncipe.

ESFORÇOS DE AMOSTRAGEM AO LONGO DO TEMPO

SÃO TOMÉ

Não obstante a área relativamente pequena ocupada por São Tomé e Príncipe em comparação com outros países africanos, a sua flora tem sido objecto de muitas publicações (Figueiredo, 1994; Figueiredo *et al.*, 2011; Droissart *et al.*, 2018). Os primeiros estudos abrangentes da flora de São Tomé e Príncipe, centrados principalmente em São Tomé, foram realizados por Júlio Henriques da Universidade de Coimbra (por exemplo, Henriques, 1917), que trabalhou nas colheitas realizadas durante a década de 1880 por Francisco Newton, Adolfo Moller e Francisco Quintas (Figueiredo & Smith, 2019; Ceríaco *et al.*, 2025). Em 1932-1933, Arthur Wallis Exell visitou as três

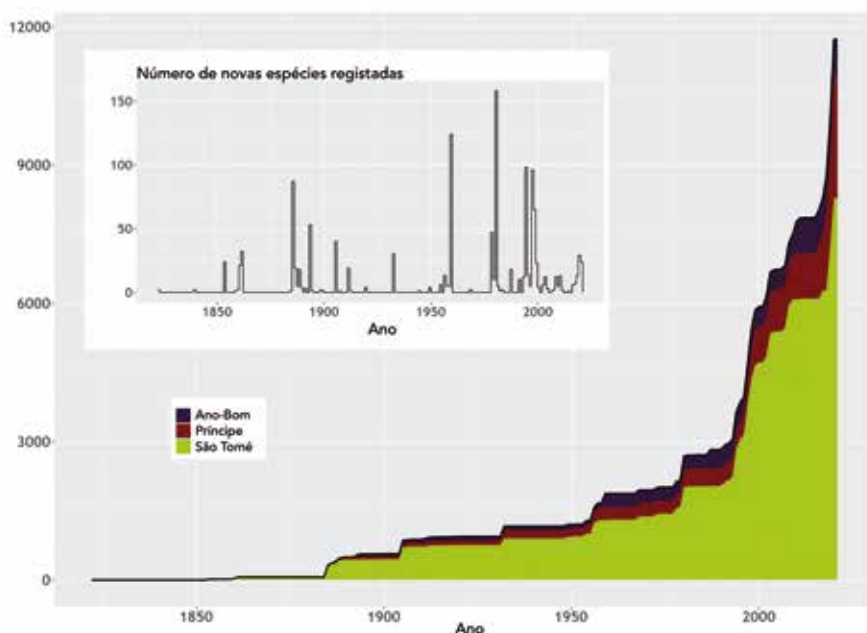


Fig. 10.1 Esforço de colheita de plantas vasculares nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, apresentando números de espécies e registros acumulados ao longo do tempo. A figura inserida apresenta o número de espécies recentemente registradas por ano. Os espécimes foram excluídos caso tivessem uma precisão de georreferenciamento estimada superior ou igual a 4 km. Um total de 2600 registros foi excluído por falta de informação sobre o ano de colheita

ilhas, procedendo a extensas colheitas e publicando um catálogo seminal de plantas vasculares (Exell, 1944), no qual muitas espécies novas foram descritas e vários novos registos anotados. Posteriormente, Exell publicou alguns artigos adicionais (por exemplo, Exell, 1956, 1959; Exell & Rozeira, 1958) e, por fim, produziu uma lista preliminar das angiospermas das ilhas (Exell, 1973). O trabalho de campo cessou em grande parte nos 20 anos seguintes, seguindo-se um extenso período de colheita (Fig. 10.1), apoiado nos primeiros dez anos pelo projecto ECOFAC, que foi financiado pela Comissão Europeia. O Jardim Botânico do Bom Sucesso e o Herbário Nacional (STPH) foram estabelecidos em São Tomé durante este período, e alguns trabalhos foram publicados sobre a flora das ilhas (por exemplo, Stévant *et al.*, 2000; Stévant & Oliveira, 2000; Stévant & Cribb, 2004). Em 2011, foi publicada uma nova lista sistemática, apresentando uma boa síntese da história dos estudos botânicos, bem como o estado actual do conhecimento da flora com citações de espécimes de herbário (Figueiredo

et al., 2011). Um significativo esforço de colheita desde 2016 justifica uma nova síntese da diversidade das plantas vasculares destas ilhas (Fig. 10.1).

PRÍNCIPE

A história dos levantamentos florísticos no Príncipe é muito semelhante à de São Tomé. Durante os séculos XIX e XX, o Príncipe foi visitado por vários colectores durante expedições a São Tomé ou Ano-Bom (Exell, 1944; Figueiredo, 1994a; Figueiredo & Smith, 2019, 2020; Ceríaco *et al.*, 2025). A flora do Príncipe foi incluída em várias listas sistemáticas e publicações (Exell, 1944, 1956, 1959, 1973; Exell e Rozeira, 1958; Figueiredo *et al.*, 2011). Algumas expedições de colheita foram realizadas no final da década de 1990 com apoio do projecto ECOFAC, seguidas de colheitas esporádicas durante os 20 anos subsequentes. Em 2016, foi iniciado um projecto com o objectivo de descrever a diversidade arbórea do Príncipe, que incluiu uma colheita exaustiva, especialmente na parte sul da ilha, e a produção da primeira classificação florestal alguma vez proposta para o Príncipe (Benítez *et al.*, 2018). Esta iniciativa também apoiou a criação de um herbário não oficial na sede do Parque Natural do Príncipe, desenvolveu a capacidade botânica local, levou a cabo avaliações segundo a Lista Vermelha e disponibilizou dados florísticos *online* (Trópicos, 2021).

ANO-BOM

Uma descrição da história dos estudos botânicos em Ano-Bom foi apresentada na lista sistemática mais recente (Velayos *et al.*, 2013a). As colheitas mais antigas da ilha são provavelmente as efectuadas durante o século XIX pelos botânicos britânicos Andrew B. Curror (1839-1843) e Richard Burton (1861-1864). O primeiro estudo que trata especificamente da flora de Ano-Bom foi publicado pelo botânico alemão Johannes Mildbraed do Jardim Botânico de Berlim, baseado na colheita que o mesmo fez em 1911 (Mildbraed, 1937) durante a Deutsche Zentral-Afrika-Expedition 1910-11. Como referido acima, Exell também publicou sobre a sua flora (Exell, 1944, 1956, 1963, 1973), incluindo c. 40 exemplares colhidos em 1933. Luís G. Sobrinho estudou o material colectado por Francisco Newton entre Novembro de 1892 e Janeiro de 1893 (Sobrinho, 1953). Finalmente, em 2010 e 2011, botânicos do Real Jardín Botánico Madrid e da Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial realizaram colheitas exaustivas na ilha, publicando

posteriormente um catálogo actualizado das plantas de Ano-Bom com citações de espécimes de herbário (Velayos *et al.*, 2013a).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO ESFORÇO DE COLHEITA

A BASE DE DADOS

Dados recentes sobre a flora do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom foram incluídos numa versão actualizada da base de dados RAINBIO (Dauby *et al.*, 2016). A qualidade e a precisão do georreferenciamento de todos os registos de espécimes foram primeiramente avaliadas verificando se estes se situavam dentro dos limites das ilhas e, se não, a que distância da costa, usando o CoordinateCleaner (Zizka *et al.*, 2019). Quando foram detectados erros ou imprecisões, ou quando as coordenadas se encontravam totalmente ausentes, o georreferenciamento foi corrigido ou adicionado manualmente usando as informações de localidade indicadas nas etiquetas dos espécimes. Recorreu-se a uma escala de um a nove para indicar a precisão do georreferenciamento de cada registo, atribuída com base nas coordenadas da etiqueta, manual ou automaticamente (Dauby *et al.*, 2016). Quando era fornecida na etiqueta do espécime, a altitude foi registada na base de dados, caso contrário, foi obtida com um *raster* de altitude baseado nas geocoordenadas. A base de dados resultante inclui 14 376 registos, dos quais 12 077 representam colheitas identificadas ao nível da espécie e 12 790 georreferenciadas, constituindo o maior e mais completo conjunto de dados alguma vez compilado para estas ilhas.

ESFORÇO DE COLHEITA

O esforço de colheita é extremamente heterogéneo em todas as ilhas (Fig. 10.2). No Príncipe, a maior parte do trabalho de campo concentrou-se nas cotas mais elevadas, centrando-se no Pico Papagaio e perto do Pico do Príncipe. O mesmo se aplica a São Tomé, onde se concentra em torno de Pico de São Tomé e entre Bom Sucesso e Lagoa Amélia. Em Ano-Bom, centraram-se em torno do Lago A Pot, mas também na costa, perto de Punta Yalba. Todos estes locais, excepto o último, encontram-se em altitudes mais elevadas e abrigam vegetação relativamente intacta (Dauby *et al.*, 2025). Quando padronizadas por área (Fig. 10.3), as terras altas aparecem claramente como as mais intensamente colectadas, enquanto as planícies e as porções centrais e escarpadas das ilhas são as mais subcolectadas

(Fig. 10.2). Este padrão de colheita sugere que os botânicos tendem a realizar trabalhos de campo em áreas acessíveis com vegetação menos impactada, enquanto áreas mais impactadas em altitudes mais baixas ou locais muito remotos permanecem subamostradas.

A riqueza de espécies tem uma distribuição bimodal em relação ao gradiente de altitude em São Tomé, ao passo que diminui com a altitude em Príncipe e Ano-Bom (Fig. 10.3). A riqueza de espécies encontra-se, todavia, também bem correlacionada com o esforço de amostragem, pelo que não é claro até que ponto estes padrões são influenciados pela amostragem. O ápice de riqueza de espécies entre os 1100 m e 1200 m em São Tomé pode ser explicado pelo aumento do esforço de amostragem em torno do Jardim Botânico de Bom Sucesso, mas também pela transição para vegetação montanhosa, que não ocorre no Príncipe nem em Ano-Bom (Dauby *et al.*, 2025).

No Príncipe, o Pico do Príncipe foi relativamente menos bem colectado do que o Pico Papagaio porque é menos acessível, não sendo o trilho abrangido pelos primeiros levantamentos de campo modernos durante o projecto ECOFAC na década de 1990 (Baillie, 1999). A parte sul da ilha encontrava-se pouco colectada até há pouco tempo, uma vez que o acesso se faz geralmente por barco. A recente expedição de campo efectuada como parte do projecto da Global Tree Campaign permitiu o levantamento da flora em redor de Rio Porco, onde pode ser encontrado o último exemplo remanescente de floresta costeira original nas ilhas (Benitez *et al.*, 2018).

Em São Tomé, algumas áreas de planície têm sido relativamente bem exploradas, nomeadamente em redor de São Miguel, São João dos Angolares e a foz dos rios Xufe-Xufe ou Iô Grande. Estas foram menos amostradas do que as terras altas, permanecendo assim, em geral, mal amostradas em virtude da sua área muito maior (Fig. 10.3). A riqueza de espécies observada em São Tomé (Fig. 10.2.b) é particularmente elevada em torno do Pico de São Tomé, Lagoa Amélia e Bom Sucesso, mas também está bastante correlacionada com a densidade de espécimes (correlação de Pearson $R = 0,94$) e, como tal, é certamente subestimada na maioria das outras partes da ilha.

Em Ano-Bom, o número de espécies por hexágono de 1 km de lado também se encontra correlacionado com o esforço de colheita (Fig. 10.2.g-h), mas a proporção de plantas endémicas é superior na área elevada da ilha (Figs. 10.2.i e 10.3).

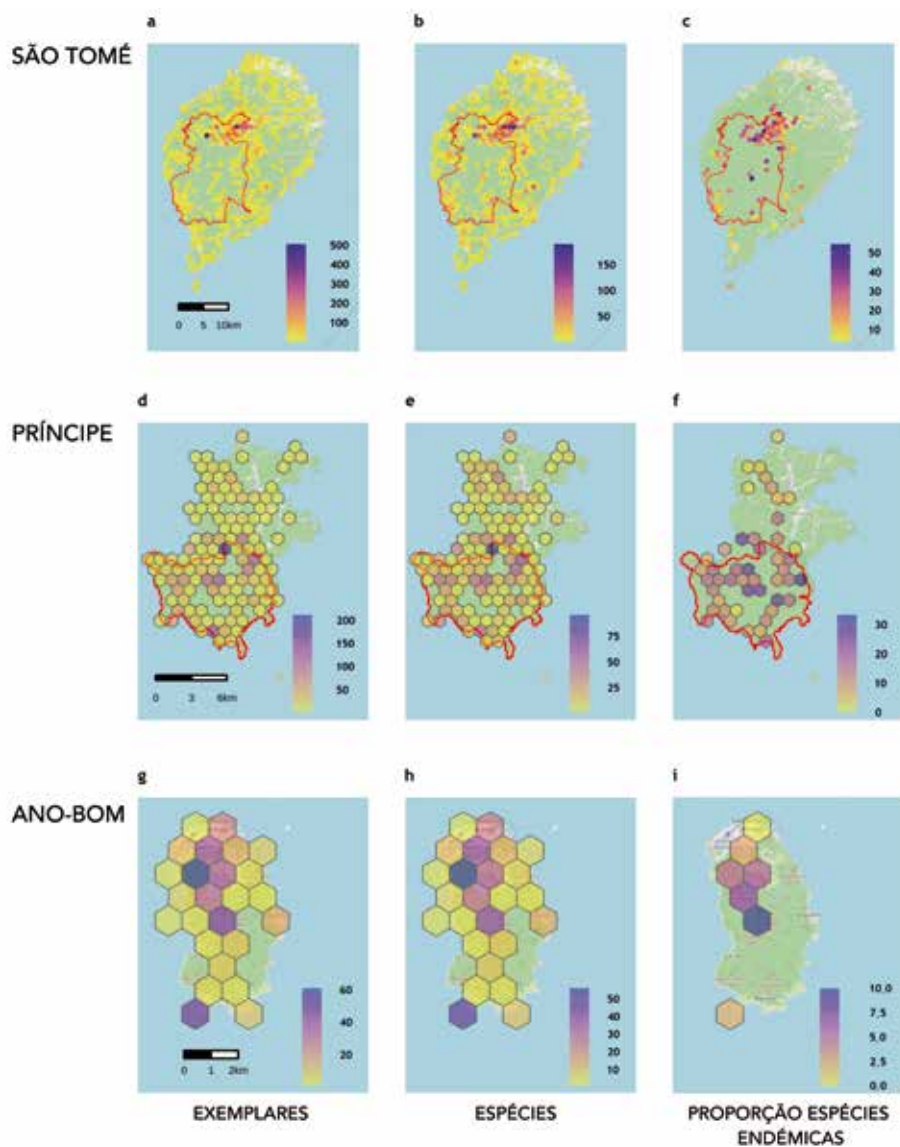


Fig. 10.2 Mapas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, apresentando o número de exemplares, número de espécies e proporção de espécies endêmicas de plantas vasculares por hexágono com 1 km de lado. A proporção de espécies endêmicas é apresentada apenas em hexágonos com pelo menos 25 registos de espécimes para Ano-Bom e 20 noutros lugares. Foram excluídos os espécimes cuja precisão de georreferenciamento estimada não era inferior a 4 km. O contorno vermelho marca os limites dos parques naturais

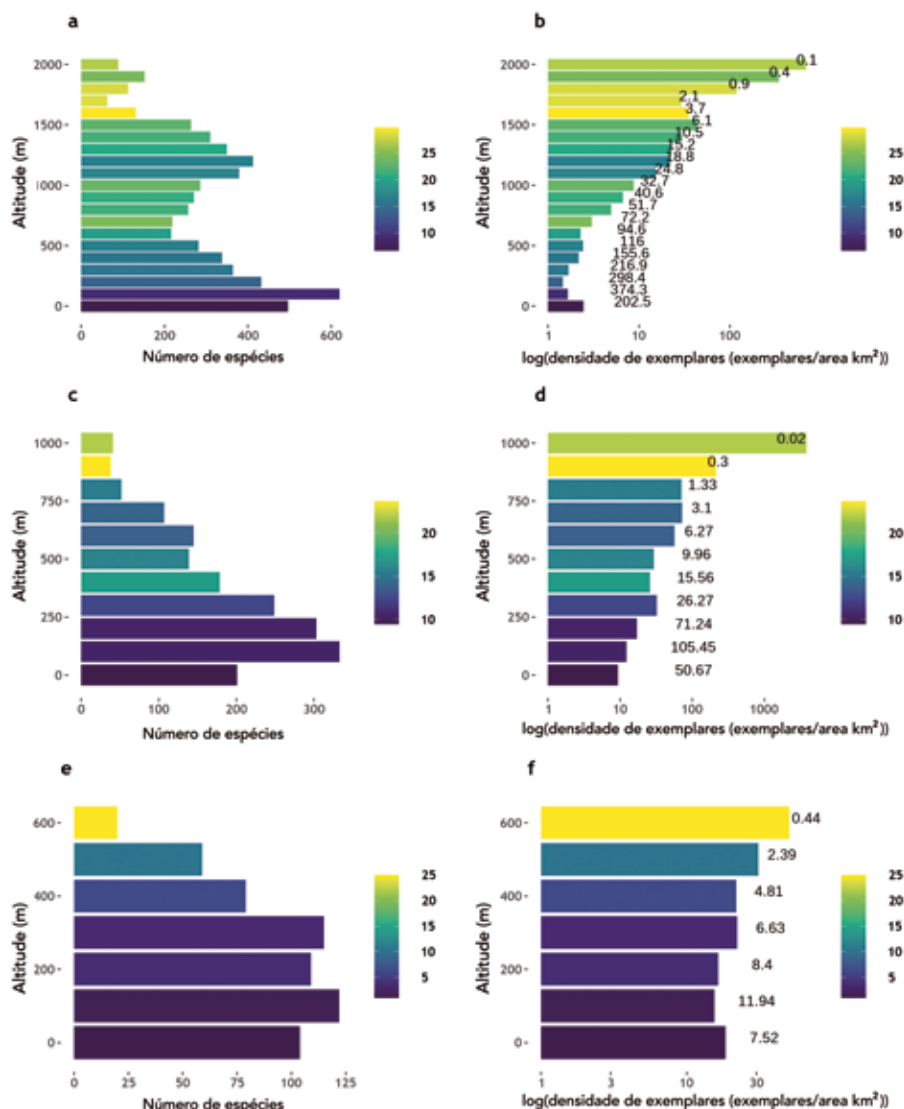


Fig. 10.3 (a, c, e) Número de espécies de plantas vasculares e (b, d, f) esforço de amostragem em relação à área ao longo de faixas altitudinais de 100 m para (a, b) São Tomé, (c, d) Príncipe e (e, f) Ano-Bom. O esforço de amostragem foi obtido a partir da densidade de espécimes por unidade de área, e os números indicam a área coberta por cada faixa altitudinal em km². A escala de cores representa a proporção de espécies endêmicas. Foram excluídos os espécimes cuja precisão estimada de georreferenciamento não era inferior a 4 km. Quando disponível, a altitude foi obtida na etiqueta do espécime, caso contrário, foi estimada a partir do raster de altitude com base nas coordenadas

DIVERSIDADE FLORÍSTICA

O número de táxones de plantas vasculares registados em São Tomé e Príncipe foi indicado na lista sistemática mais recente (Figueiredo *et al.*, 2011): 135 famílias (das quais 29 são introduzidas), 624 géneros (172 introduzidos) e 1104 espécies (301 introduzidas), juntamente com 12 táxones infra-específicos, incluindo 119 táxones endémicos (107 espécies e 12 táxones infra-específicos). Não obstante, estes números dizem respeito apenas a São Tomé e Príncipe, e desde então foram efectuados extensos inventários no Príncipe (Benitez *et al.*, 2018) e em São Tomé (Flora Ameaçada, 2021). Um cálculo actualizado indica a ocorrência de 1285 espécies e táxones infra-específicos (1028 nativos) nas três ilhas (Tabela 10.1). O Príncipe conta com 445 espécies e táxones infra-específicos (394 autóctones), São Tomé com 1044 (842 autóctones) e Ano-Bom com 344 (274 autóctones). O Príncipe apresenta a maior proporção de flora nativa (88,5%), seguido de São Tomé (80,7%), ao passo que Ano-Bom tem a menor (79,7%).

Tabela 10.1 Famílias, géneros, riqueza de espécies e de táxones infra-específicos da flora vascular nativa de cada uma das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné

	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	TOTAL
Famílias	94	143	90	155
Géneros	264	561	241	627
Riqueza de espécies e táxones infra-específicos (RE)	445	1044	344	1285
RE nativa	394	842	274	1028
% da flora nativa	88,5	80,7	79,7	80,0
Indivíduos	1876	8182	773	11388

As três famílias mais ricas em espécies são as Orchidaceae (163 táxones), Rubiaceae (94 táxones) e Fabaceae *sl.* (86) (Tabela 10.2). As Euphorbiaceae *sensu lato*, conforme anteriormente delimitada, eram uma das famílias mais ricas em espécies, mas os seus membros foram recentemente divididos entre Euphorbiaceae *sensu stricto* (44 táxones) e Phyllanthaceae (27 táxones).

Os géneros com mais espécies e táxones infra-específicos são *Asplenium* L., 1753 (28), *Bulbophyllum* Thouars, 1822 (27) e *Polystachya* Hook., 1824 (26) (Tabela 10.3), todos eles dispersos pelo vento.

Tabela 10.2 As famílias mais ricas em espécies de plantas vasculares nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os números indicam a riqueza de táxones específicos e infra-específicos (RE) para todas as ilhas consideradas em conjunto e para cada ilha individualmente. O total geral representa o número total de ocorrências registradas nas ilhas

	RE	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	Total geral
Orchidaceae	163	85	125	25	235
Rubiaceae	94	46	73	18	137
Fabaceae	86	14	70	38	122
Poaceae	46	4	40	24	68
Euphorbiaceae	44	14	32	12	58
Cyperaceae	34	8	25	14	47
Asteraceae	31	2	28	9	39
Aspleniaceae	28	14	25	5	44
Phyllanthaceae	27	14	20	6	40
Malvaceae	26	1	21	12	34

Tabela 10.3 Os géneros mais ricos em espécies de plantas vasculares nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os números indicam a riqueza de táxones específicos e infra-específicos (RE) para todas as ilhas consideradas em conjunto e para cada ilha individualmente. O total geral representa o número total de ocorrências registradas nas ilhas

	RE	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	Total geral
<i>Asplenium</i>	28	14	25	5	44
<i>Bulbophyllum</i>	27	14	20	4	38
<i>Polystachya</i>	26	12	21	6	39
<i>Cyperus</i>	22	2	16	11	29
<i>Psicotria</i>	14	6	13	2	21
<i>Ipomoea</i>	12	2	8	4	14
<i>Begonia</i>	11	5	10	2	17
<i>Ficus</i>	11	3	10	3	16
<i>Pteris</i>	11	7	9	1	17
<i>Desmodium</i>	10	1	9	9	19

PRINCIPAIS RESULTADOS DAS EXPEDIÇÕES BOTÂNICAS EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE, 2019-2020

Com o intuito de melhorar a documentação da actual diversidade florística de São Tomé e identificar prioridades de conservação, foram realizadas várias expedições botânicas entre 2019 e 2021 (Flora Ameaçada, 2021). Diversas localidades da ilha foram visitadas, desde o norte seco ao sul húmido, e desde a costa até ao cume do Pico de São Tomé a 2024 m, abrangendo a maioria das vegetações. Mais de 90% das espécies lenhosas endémicas foram observadas durante este trabalho de campo. Algumas espécies muito raras foram redescobertas, incluindo *Balthasaria mannii* (Oliv.) Verdc., 1969 (Pentaphylacaceae) (Fig. 10.4.2-4), e *Psychotria exellii* R. Alves, Figueiredo e A. P. Davis, 2005 (Rubiaceae), ambas restringindo-se às proximidades do cume do Pico de São Tomé e não observadas há mais de 50 anos. Ainda mais interessante é a descoberta de pelo menos 17 espécies novas para a Ciência – um número que provavelmente aumentará à medida que a identificação de espécimes em curso continuar. A mais notável entre estas é uma nova espécie de *Cleistanthus* Hook. f. ex Planch., 1848 (Phyllanthaceae) (Fig. 10.4.5), que é a árvore dominante no que resta da floresta seca do norte da ilha. Várias colheitas anteriores estão depositadas em herbários, mas ainda não foram identificadas. Embora localmente abundante, a nova espécie de *Cleistanthus* encontra-se extremamente ameaçada pela exploração de madeira e produção de carvão, e o seu habitat precisa de protecção. Além disso, 42 espécies representam novos registos nacionais para São Tomé e Príncipe, a maioria das quais se encontra disseminada no continente. Uma delas, *Phyllocosmus sessiliflorus* Oliv., 1868 (Ixonanthaceae), é o primeiro registo da sua família nas ilhas. Outras espécies anteriormente conhecidas no país são novos registos insulares, nomeadamente 5 para São Tomé e 24 para o Príncipe.

Complementando os esforços empreendidos desde 2016 para compreender a diversidade arbórea nas florestas do sul do Príncipe (Benítez *et al.*, 2018), desde 2019 várias expedições botânicas têm tido como seu enfoque o norte mais seco (Flora Ameaçada, 2021). Este trabalho incluiu áreas de floresta secundária ou presumivelmente degradada, estendendo-se desde as florestas costeiras e de planície até ao planalto setentrional da ilha, mas também envolveu a colheita em áreas a sul que não tinham sido avaliadas em anos anteriores, como o cume do Pico do Príncipe (947 m).



Fig. 10.4 Espécies endêmicas de plantas vasculares de São Tomé e Príncipe: (1) *Santiria balsamifera* Oliv., 1887 (Burseraceae); (2-4) *Balthasaria mannii* (Oliv.) Verdc., 1969 (Theaceae); (5) *Cleistanthus* sp. Nov. (Euphorbiaceae); (6) *Impatiens manteroana* Exell, 1944 (Balsaminaceae). Créditos fotográficos: (1,6) Tariq Stévar, (3-5) Olivier Lachenaud, (2) Gilles Dauby

Estes inventários resultaram na descoberta de 12 espécies supostamente novas para a Ciência, 7 das quais apenas conhecidas no Príncipe.

ENDEMISMO

A flora das ilhas do Golfo da Guiné compreende cerca de 1700 espécies de angiospermas nativas (Figueiredo, 1994) e é bem conhecida pelo seu elevado nível de endemismo. Bioko é uma ilha continental, enquanto o Príncipe, São Tomé e Ano-Bom são oceânicas, nunca tendo estado ligadas ao continente ou entre si. Não é, como tal, surpreendente que Bioko tenha uma flora mais rica em espécies (1558 espécies, Velayos *et al.*, 2013b) mas apresente níveis de endemismo muito mais baixos (3,6% de acordo com Exell, 1973).

Das 1028 espécies indígenas e táxones infra-específicos documentados no Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, aproximadamente 164 são endémicos (Tabela 10.4, Fig. 10.4-10.7), resultando numa taxa de endemismo de cerca de 16%. As estimativas de endemismo no Príncipe variaram significativamente ao longo dos anos, de 12,7% (Exell, 1944) a 9,9% (Exell, 1973) e aos actuais 14,7% para as plantas vasculares (Tabela 10.4). Já os cálculos de endemismo em São Tomé diminuíram, de 19,4% (Exell, 1944) para 15,4% (Exell, 1973) e os actuais 14,5% (Tabela 10.4). Em Ano-Bom, são estimados em 6,9% (Tabela 10.4).

Tabela 10.4 Endemismo de plantas vasculares nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (incluindo 17 novas espécies putativas)

	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	TOTAL
Espécie endémica de uma ilha	28	90	14	132
Endemismos partilhados entre ilhas	30	32	5	32
Endemismos totais	58	122	19	164
Espécies nativas	394	842	274	1028
Taxa de endemismo (três ilhas)	14,7	14,5	6,9	16,0
Taxa de endemismo (restrito a uma ilha)	7,6	3,8	1,8	3,1

As famílias com maior número de táxones endêmicos são as Orchidaceae (30), Rubiaceae (29) e Euphorbiaceae *s.str.* (15) (Tabela 5). Os géneros *Polystachya* (Orchidaceae), *Begonia* L., 1753 (Begoniaceae) e *Psychotria* L., 1759 (Rubiaceae) apresentam o maior número de espécies endêmicas (Tabela 6). Algumas espécies endêmicas emblemáticas são as gigantescas *Begonia baccata* Hook.f., 1866 e *Begonia crateris* Exell, 1944, que podem atingir os 4 m de altura. A *Afrocarpus mannii* (Hook.) CN Page, 1988 (Podocarpaceae), a única gimnosperma nativa, é endêmica de São Tomé e é amplamente cultivada em muitos jardins botânicos de todo o mundo. A proporção de espécies endêmicas tende a aumentar com a altitude, com uma taxa endêmica de 20-25% nas terras altas das três ilhas (Fig. 10.3).

CONSERVAÇÃO

Entre 1998 e 2020, foram efectuadas avaliações de risco de extinção para 285 espécies de plantas nativas e introduzidas das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom (IUCN, 2021). Estes táxones pertenciam a 207 géneros e 86 famílias, sendo que mais de 13% são endêmicos de São Tomé e Príncipe. O *Cyperus* L., 1753 (Cyperaceae) é o género mais bem representado, com 12 espécies avaliadas; os restantes géneros são representados por uma a quatro espécies cada. Sete famílias contam com mais de 10 espécies avaliadas: Orchidaceae (34,9% de todas as espécies avaliadas), Fabaceae (29,1%), Cyperaceae (24,4%), Rubiaceae (23,3%), Euphorbiaceae (17,4%), Apocynaceae e Phyllanthaceae (11,6% cada). Trinta e duas avaliações foram efectuadas em 1998 e mais 62 entre 2000 e 2017. O número de espécies avaliadas mais do que duplicou entre 2018 e 2020 (Fig. 10.8). Das 285 espécies avaliadas até à data, 0,7% apresentam “Dados Insuficientes”, 19,3% estão ameaçadas (3 “Críticamente em Perigo”, 21 “Em Perigo” e 31 “Vulneráveis”) e 78,3% são “Pouco Preocupantes” ou “Quase Ameaçadas”. Duas espécies de Orchidaceae (*Angraecopsis dolabriformis* (Rolfe) Schltr., 1918 e *Angraecum astroarche* Ridl., 1887) estão “Extintas” (Simo *et al.*, 2018a-b), uma vez que não foram registadas após levantamentos intensivos nos locais onde haviam sido documentadas anteriormente. O número de espécies avaliadas como ameaçadas por ano diminuiu ao longo do tempo, embora o número total de avaliações realizadas a cada ano tenha aumentado: 22 das 32 espécies foram avaliadas como ameaçadas em 1998, em comparação com apenas 21 das 191 avaliações feitas nos últimos três anos (Fig. 10.8; Tabela 10.7). Isto deve-se em



Fig. 10.5 Espécies endêmicas de plantas vasculares de São Tomé e Príncipe: (1) *Carapa gogo* A. Chev. ex Kenfack, 2011 (Meliaceae); (2-3) *Palisota pedicellata* K. Schum., 1897 (Commelinaceae); (4) *Polystachya expansa* Ridl., 1887 (Orchidaceae); (5) *Pandanus thomensis* Henriq., 1887 (Pandanaceae); (6-7) *Lobelia barnsii* Exell, 1944 (Campanulaceae); (8-9) *Impatiens buccinalis* Hook.f., 1864 (Balsaminaceae). Créditos fotográficos: (todas, excepto 6) Tariq Stévant, (6) Gilles Dauby

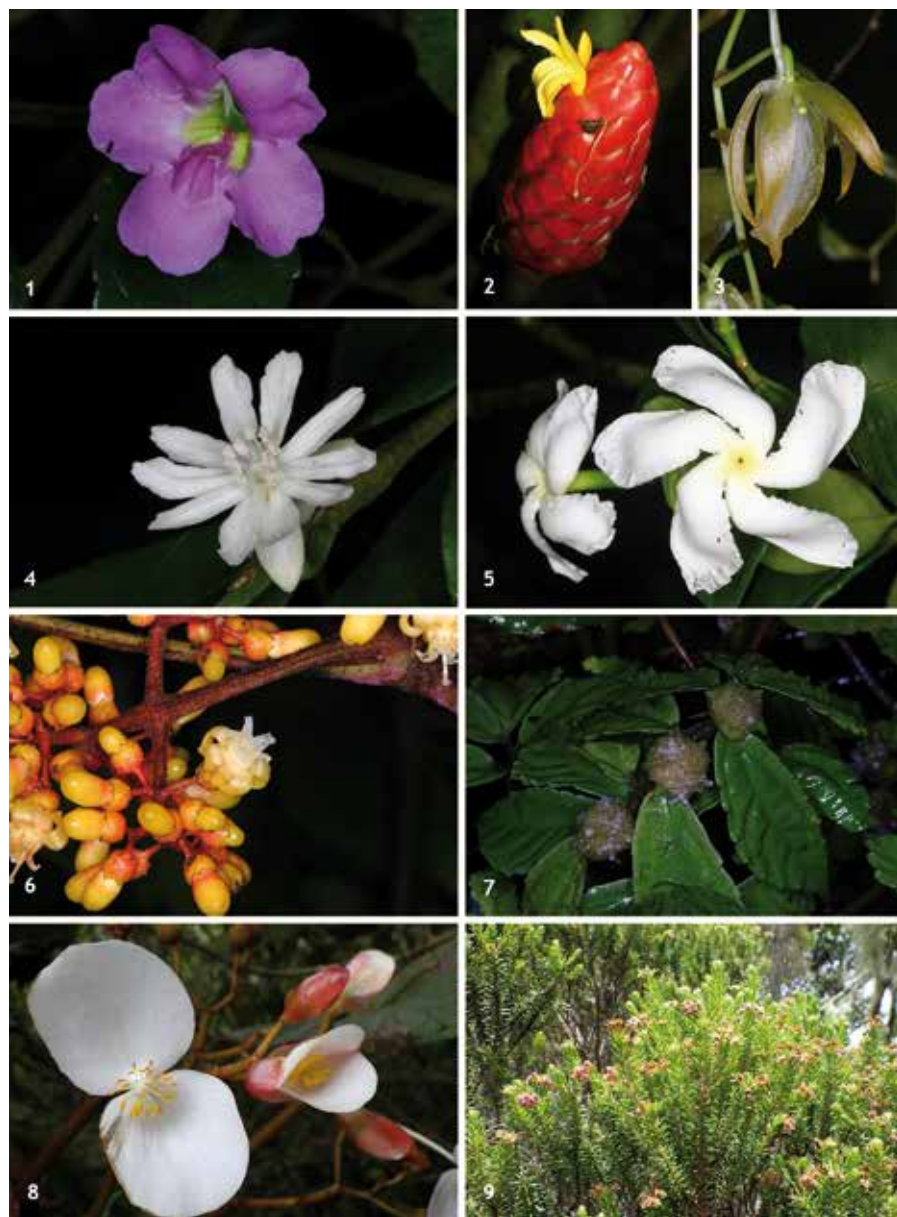


Fig. 10.6 Espécies endêmicas de plantas vasculares de São Tomé e Príncipe: (1) *Thunbergianthus quintasii* Engl., 1897 (Scrophulariaceae); (2) *Costus giganteus* Welw.mss. ex Ridl., 1887 (Costaceae); (3) *Rhipidoglossum pendulum* (la Croix & PJCribb) Farminhão & Stévant, 2018 (Orchidaceae); (4) *Dicranolepis thomensis* Engl. & Gilg, 1894 (Thymelaeaceae); (5) *Tabernaemontana stenosphon* Stapf, 1895 (Apocynaceae); (6) *Leea tinctoria* Lindl. ex Baker, 1868 (Leeaceae); (7) *Elatostema thomense* Henriq., 1892 (Urticaceae); (8) *Begonia crateris* Exell, 1944 (Begoniaceae); (9) *Erica thomensis* (Henriq.) Dorr & E.G.H. Oliv., 1999 (Ericaceae). Créditos fotográficos: (todas, excepto 8) Tariq Stévant, (8) Olivier Lachenaud



Fig. 10.7 Espécies endêmicas de plantas vasculares de São Tomé e Príncipe: (1) *Erica thomensis* (Henriq.) Dorr & E.G.H. Oliv., 1999 (Ericaceae); (2) *Chytranthus mannii* Hook.f., 1867 (Sapindaceae); (3) *Strephonema* sp. nov. (Combretaceae). Créditos fotográficos: (1) Davy Ikabanga, (2) Laura Benitez, (3) Tariq Stévar

Tabela 10.5 As dez famílias de plantas vasculares com maior número de espécies e táxones infra-específicos endêmicos nas três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os números indicam a riqueza de táxones específicos e infra-específicos

Família	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	TOTAL
Orchidaceae	10	22	2	30
Rubiaceae	10	21	3	27
Euphorbiaceae	6	11	2	15
Begoniaceae	2	5		6
Melastomataceae		5	2	6
Sapotaceae	2	2		4
Violaceae	1	3		4
Acanthaceae		3		3
Aspleniaceae	1	2	1	3
Balsaminaceae	1	2		3

Tabela 10.6 Os dez géneros com maior número de espécies e táxones infra-específicos endêmicos nas três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os números indicam a riqueza de táxones específicos e infra-específicos

Género	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	TOTAL
<i>Polystachya</i>	4	5	1	8
<i>Begonia</i>	2	4		6
<i>Psicotria</i>		6		6
<i>Diaphanante</i>	2	2		4
<i>Rinorea</i>	1	3		4
<i>Tristemma</i>		3	1	4
<i>Asplênio</i>	1	2	1	3
<i>Cassipourea</i>	1	1	1	3
<i>Chassalia</i>	2	2		3
<i>Dryopteris</i>		2	1	3

parte a numerosas avaliações recentes de espécies arbóreas não ameaçadas (por exemplo, *Symphonia globulifera* L. f., 1782, *Xylopia aethiopica* (Dunal) A. Rich., 1845, *Cola digitata* W. Mast., 1868, e *Santiria trimera* (Oliv.) Aubrév., 1948) (Fig. 10.4.1). Algumas espécies requerem melhor conhecimento antes

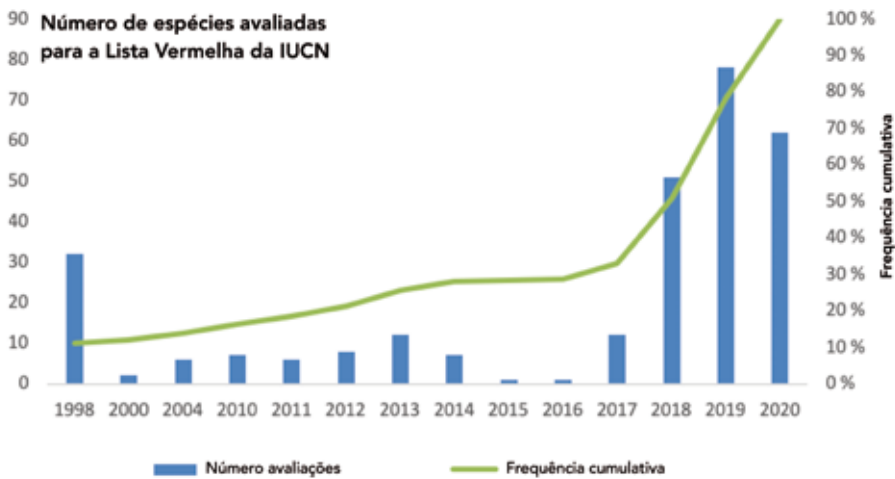


Fig. 10.8 Progresso do número das avaliações de risco de extinção feitas para espécies de plantas vasculares que ocorrem nas ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, entre 1998 e 2020

Tabela 10.7 Número de espécies de plantas vasculares ameaçadas registadas nas ilhas de Príncipe, São Tomé e Ano-Bom entre 1998 e 2020. CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável

Anos	Espécies ameaçadas			TOTAL
	CR	EN	VU	
1998	0	1	21	22
2000	1	0	0	1
2004	0	2	4	6
2013	0	1	1	2
2014	0	1	3	4
2018	2	9	0	11
2019	0	1	1	2
2020	0	6	1	7
Total de espécies ameaçadas				55

de serem avaliadas (por exemplo, *Santiria trimera*) ou encontram-se fora da sua área nativa (*Coffea arabica* L., 1753) e, como tal, a sua presença nestas ilhas é irrelevante para a Listagem Vermelha e não foram incluídas nesta análise. Por exemplo, uma recente revisão taxonómica da *Santiria* Blume,

1850, em África, revelou que uma espécie ameaçada (*S. balsamifera* Oliv., 1886) ocorre em São Tomé e Príncipe (Ikabanga *et al.*, 2019). Esforços adicionais serão necessários para avaliar outras espécies endémicas e restritas para permitir uma avaliação mais precisa da verdadeira proporção de espécies de plantas ameaçadas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.

As recentes actividades e expedições de campo da Lista Vermelha revelaram que a flora de São Tomé e Príncipe se encontra extremamente ameaçada, além de ameaças históricas que deixaram de existir, como as plantações em grande escala que alteraram profundamente a vegetação natural das duas ilhas (Muñoz-Torrent *et al.*, 2025). No Príncipe, as actuais ameaças são relativamente limitadas e não estão claramente definidas, mas incluem certamente o desenvolvimento de infra-estruturas para o turismo (Lima *et al.*, 2025), cujo impacto na flora continua por quantificar. O desenvolvimento das actividades humanas aumenta a pressão sobre as florestas remanescentes no norte, que já se encontram ameaçadas pela agricultura de pequena escala, produção de carvão, recolha de lenha e extracção de madeira (D'Avis, 2022). A colheita e o uso de plantas medicinais também estão a sujeitar algumas espécies a um risco de extinção local. Com efeito, a maioria das plantas colhidas por terapeutas tradicionais e por vendedores comerciais – que usam plantas medicinais para o fabrico de bebidas alcoólicas – vem das florestas, sendo que são muito poucas as plantas cultivadas para fins medicinais. Em São Tomé, as ameaças incluem a exploração madeireira local nas imediações dos parques e a presença generalizada de espécies invasoras (Lima *et al.*, 2025). Estas ameaças não afectam directamente a maioria das espécies, mas afectam a qualidade do seu habitat. As ameaças actuais mais graves em São Tomé são, porém, a presença de uma plantação de palmeiras-dendém (para produção de óleo de palma) no sudoeste da ilha e a agricultura itinerante perto de Bom Sucesso e das florestas secas do norte (Oyono *et al.*, 2014). Estas actividades têm-se expandido nos últimos anos e impactam directamente as populações de espécies vegetais. Em Ano-Bom, as plantas com ocorrência em quase todas as partes da ilha encontram-se ameaçadas pela agricultura de pequena escala. A parte seca do norte da ilha, desde o mar ao Lago A Pot, é particularmente afectada pela agricultura, urbanização e construção de infra-estruturas (Norder *et al.*, 2020).

AS PLANTAS MEDICINAIS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Muitas plantas medicinais são utilizadas há séculos em São Tomé e Príncipe, sendo frequentemente os únicos agentes terapêuticos disponíveis. Até ao final do século xx, os seus usos não estavam bem documentados e poucos estudos etnofarmacológicos sobre as plantas medicinais utilizadas pela população das duas ilhas haviam sido realizados. Entre 1993 e 2001, foi levada a cabo uma exaustiva colheita da flora medicinal para registar informações etnomédicas junto dos mais renomados terapeutas tradicionais. Foram identificados mais de 350 táxones, para os quais foram depositados espécimes-testemunho no herbário da Universidade de Coimbra (COI), e registados mais de 1000 procedimentos tradicionais de preparação e respectivos usos (Madureira *et al.*, 2003). Também foi efectuada uma exaustiva pesquisa bibliográfica, resultando numa monografia para cada espécie, contendo usos tradicionais e dados científicos (Madureira *et al.*, 2003; Madureira, 2006, 2010).

Estas investigações revelam uma forte correlação entre o uso tradicional da maioria das plantas medicinais e a sua comprovada acção farmacológica, demonstrando que muitas delas têm uma eficácia reconhecida: por exemplo, *Spermacoce verticillata* L., 1753, *Desmodium adscendens* (Sw.) DC., 1825, *Dracaena arborea* (Willd.) Link, 1821, *Phyllanthus amarus* Schumach. & Thonn., 1827, *Phyllanthus urinaria* L., 1753, *Piper capense* L.fil., 1781, *Scoparia dulcis* L. 1753 (Madureira 2006, 2008), juntamente com a *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray, 1883, uma espécie que possui uma acção antimalárica e pode ser uma alternativa muito interessante aos antimaláricos comercialmente disponíveis (Madureira, 2010). Foi realizada uma análise da composição dos óleos essenciais de 18 espécies largamente utilizadas na medicina tradicional para o tratamento de infecções, e o estudo preliminar das actividades antibacterianas e antifúngicas destes óleos essenciais comprovou a sua actividade, com destaque para os óleos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf, 1906, *Ocimum gratissimum* L., 1753, *Santiria trimera* e *Zingiber officinale* Roscoe, 1807, que apresentaram as melhores actividades (Martins, 2002). Algumas destas plantas medicinais foram estudadas pelas suas propriedades antivirais (*Phyllanthus amarus*, *Scoparia dulcis*, *Momordica charantia* L., 1753, e *Margaritaria discoidea* (Baill.) GLWebster, 1967). Outras espécies têm mostrado alguns resultados promissores no que respeita à sua actividade antitumoral, como *Desmodium adscendens*, *Piper capense* e *Momordica charantia*

(Madureira, 2008), e mais recentemente a identificação de compostos naturais de *Voacanga africana* Stapf, 1894 revelou múltiplas actividades biológicas de interesse para a doença de Alzheimer (Currais *et al.*, 2014).

As famílias com maior número de espécies utilizadas para fins medicinais são as Euphorbiaceae (13 espécies), Asteraceae (12), Rubiaceae (11), Moraceae (10), Malvaceae (9), Rutaceae (8) e Apocynaceae (7). O facto de muitas famílias (57) e géneros (134) terem representação na lista de espécies medicinais ilustra o elevado nível de conhecimento da flora entre os terapeutas tradicionais, podendo-se inferir que existe uma grande variedade de estruturas químicas e actividades farmacológicas entre as plantas medicinais colectadas na região.

Os usos tradicionais das plantas medicinais são bastante diversos: a acção analgésica, anti-inflamatória ou antirreumática representa o principal grupo de registos tradicionais (218), seguindo-se as doenças do aparelho digestivo (204); as doenças relacionadas com o sistema respiratório que representam o terceiro grupo com 179 registos tradicionais; o sistema genito-urinário (134); as doenças de pele (97); os medicamentos tradicionais para o tratamento de doenças febris (38) e a malária (23); as doenças do sistema cardiovascular (43); 14 preparações para o tratamento e controlo da diabetes, e 16 indicações para doenças do sistema nervoso central. Por fim, em São Tomé e Príncipe, muitas plantas medicinais também são utilizadas para alimentação, representando cerca de 15% do total de espécies colhidas para fins medicinais (Madureira, 2012).

Entre as 350 espécies medicinais utilizadas, 37 são endémicas das ilhas do Golfo da Guiné (por exemplo, *Tabernaemontana stenosphon*, *Begonia baccata*, *Croton stelulifer* Hutch. 1944, *Hernandia beninensis* Welw. ex Henriq., 1892, *Staudtia pterocarapa* Warb., 1897, *Pandanus thomensis* Henriq., 1887, *Afrocarpus mannii*, *Chytranthus mannii* Hook.f., 1867, e *Costus giganteus* Welw. ex Ridley, 1887), o que indica um evidente dinamismo da medicina tradicional local, com os seus praticantes mantendo e aperfeiçoando a sua sabedoria terapêutica tradicional e aproveitando os recursos nativos disponíveis de São Tomé e Príncipe.

MELHORAMENTO DAS PRÁTICAS E CONHECIMENTOS BOTÂNICOS LOCAIS

A análise da literatura para este capítulo revelou uma forte dependência de algumas publicações-chave para a identificação de espécies de plantas

medicinais com base em nomes vernaculares locais (Rozeira, 1958; Roseira, 1984; Figueiredo, 2002; Figueiredo *et al.*, 2011), a maioria dos quais não cita espécimes comprovativos. Os nomes vernaculares são importantes para a identificação das plantas localmente, mas, para serem fiáveis e utilizáveis em estudos científicos, têm de estar inequivocamente associados a nomes científicos, o que requer a colheita e armazenamento de espécimes comprovativos. Esta necessidade é particularmente premente se tivermos em conta que os nomes locais variam de região para região, por vezes várias espécies tendo o mesmo nome, ou vários nomes referindo-se a uma única espécie (por exemplo, Figueiredo *et al.*, 2011). Isto é especialmente verdade no caso de partes de plantas medicinais que são vendidas nos mercados, para as quais a identificação precisa das espécies é ainda mais difícil, mas também para os estudos ecológicos, como inventários de árvores, que até agora usaram principalmente nomes locais (por exemplo, Salgueiro & Carvalho, 2001).

As aptidões botânicas básicas também estão em grande parte ausentes, especialmente no que respeita à taxonomia de plantas e nomenclatura botânica. O nome botânico correcto de uma planta individual, vinculado a um espécime comprovativo, é a condição *sine qua non* da investigação etnomédica. Sem um identificador taxonómico único, a investigação não pode ser associada com precisão à literatura existente. Esta incerteza, como tal, obstrui a precisão e a reprodutibilidade dos resultados – uma pedra angular da Ciência. Assim sendo, é vital aumentar a literacia científica local e continuar a formar botânicos locais com diferentes aptidões, desde a identificação em campo até à manipulação de espécimes de herbário, e aptidões científicas mais avançadas para garantir o aumento da autonomia local em termos de investigação e conservação. Para ultrapassar estas desvantagens, recomenda-se a publicação de um guia prático de campo para facilitar a identificação das plantas e estimular o interesse pela botânica.

OBSERVAÇÕES FINAIS

Um esforço significativo de colheita, sobretudo a partir de 2016, criou uma enorme riqueza de informação actualizada para as ilhas, cujo acesso é imediato *online* (Trópicos, 2021). No entanto, esta informação ainda está a ser compilada e exigirá um extenso trabalho taxonómico e numerosas publicações até que se possa produzir uma lista sistemática da flora vascular

actualizada para as ilhas. O mesmo se pode dizer das avaliações da Lista Vermelha, muitas das quais parecem estar a centrar-se em espécies disseminadas, enquanto as endémicas e de distribuição mais limitada, mais propensas a ameaças, permanecem por avaliar. Isto exige um enfoque maior e mais consolidado nas avaliações de conservação que estão actualmente a ser conduzidas por meio de vários projectos na sua maioria não coordenados. Os resultados deste trabalho podem e devem ser usados para identificar novos locais prioritários para conservação (D'Avis, 2022; Lima *et al.*, 2025), inclusive em Ano-Bom, onde os locais prioritários estão menos bem definidos.

AGRADECIMENTOS Este trabalho foi apoiado pelo Critical Ecosystem Partnership Fund, uma iniciativa conjunta da l'Agence Française de Développement, Conservation International, União Europeia, Global Environment Facility, Governo do Japão e Banco Mundial, por intermédio do projecto CEPF-104130. A recolha de dados sobre o Príncipe foi efectuada pela Fauna & Flora International, Fundação Príncipe, Missouri Botanical Garden e Universidade de Coimbra, apoiada pela Global Tree Campaign por meio de várias bolsas. Agradecemos também a Ricardo F. de Lima, Roy Gereau e Porter P. Lowry II pela edição do manuscrito e pelos seus comentários e sugestões construtivas.

Referências

- Baillie J. (1999). One month in the forest of Príncipe. Disponível via Gulf of Guinea Conservation Group. <http://www.ggcg.st/jon/Principe.htm>. Acedido em 22.03.2006
- Benitez L., Stévant T., Madureira M. C. *et al.* (2018). Príncipe Island botanical sampling follow up work – Global Tree Campaign phase 2. Relatório de projeto não publicado
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Currais A., Chiruta C., Goujon-Svrzic M. *et al.* (2014). Screening and identification of neuroprotective compounds relevant to Alzheimer's disease from medicinal plants of S. Tomé e Príncipe. *Journal of Ethnopharmacology* 155: 830-840
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. *et al.* (2025). Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo

- M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-119
- Dauby G., Zaiss R., Blach-Overgaard A. et al. (2016). RAINBIO: a mega-database of tropical African vascular plants distributions. *PhytoKeys* 74: 1-18
- D'Avis K. V. (2022). Spatial conservation prioritization on the endemic-rich island of Príncipe. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Droissart V., Dauby G., Hardy O. J. et al. (2018). Beyond trees: Biogeographical regionalization of tropical Africa. *Journal of Biogeography* 45: 1153-1167
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, pp. 428
- Exell A. W. (1956). *Supplement of the catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, pp. 58
- Exell A. W. (1959). Additions to the Flora of S. Tomé and Príncipe. *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire, série A* 21: 439-476
- Exell A. W. (1973). Angiosperms of the islands of the Gulf of Guinea (Fernando Po, Príncipe, S. Tomé and Annobón). *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany* 4: 325-411
- Exell A. W., Rozeira A. (1958). Aditamento à flora de S. Tomé e do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações* 3: 77-91
- Figueiredo E. (1994). Contributions towards a botanical literature for the islands of the Gulf of Guinea. *Fontqueria* 39: 1-8
- Figueiredo E. (2002). Nomes vulgares da flora de São Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Botânica* 15: 109-139
- Figueiredo E., Smith F. S. (2019). The type status of collections made by Adolfo Moller and Francisco Quintas in the floras of São Tomé and Príncipe. *Phytotaxa* 425: 2
- Figueiredo E., Smith F. S. (2020). Friedrich Welwitsch and his contributions to the exploration and study of the flora of São Tomé and Príncipe, Gulf of Guinea, with typification of three names described from his collections. *Phytotaxa* 459: 227-234
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82
- Flora Ameaçada (2021). The threatened flora of São Tomé e Príncipe. Disponível via Flora Ameaçada. <https://cepf-stp-threat-flora.netlify.app/>. Acedido em 26.10.2021
- Henriques J. A. (1917). A Ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Ikabanga D. U., Koffi K. G., Onana J. M. et al. (2019). Révision taxonomique du genre *Santiria* (Burseraceae) en Afrique tropicale. *Candollea* 74: 115-130
- IUCN (2021). The IUCN Red List of threatened species. Version 2021-2. Disponível via IUCN. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 26.10.2021
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Madureira M. C. (2006). Etnofarmacologia e estudo de espécies com actividade biológica da flora de S. Tomé e Príncipe. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, Portugal
- Madureira M. C. (2008). *Estudo etnofarmacológico de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe*. Ministério da Saúde de São Tomé e Príncipe, Fundação Calouste Gulbenkian, São Tomé, 208 pp.
- Madureira M. C. (2010). Antimalarial drug development research and the ancient knowledge of traditional medicines in S. Tomé e Príncipe islands. In: Pochettino M. L., Ladio A. H., Arenas P. M. (eds.) *Tradiciones y transformaciones en Etnobotánica – Traditions and transformations in Ethnobotany*. CYTED, San Salvador de Jujuy, pp. 256-264
- Madureira M. C. (2012). Plantas medicinais e medicina tradicional de São Tomé e Príncipe. In: Roque A. C., Seibert G., Marques V. R. (coord.) *Actas do colóquio internacional São Tomé e Príncipe numa*

- perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Instituto Universitário de Lisboa, Centro de Estudos Africanos, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, pp. 433-453
- Madureira M. C., Martins A. P., Paiva J., Proença da Cunha A. (2003). Medicinal plants and traditional medicine in the Gulf of Guinea – S. Tomé and Príncipe islands. In Singh V. K., Govil J. N., Hashmi S., Singh G. (eds.) *Recent progress in medicinal plants, Volume 7 – Ethnomedicine and pharmacognosy Part II*. Sci Tech Publishing, New Delhi, pp. 361-381
- Martins A. P. (2002). Etnofarmacologia e óleos essenciais de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe. Tese de Doutoramento. Universidade de Coimbra, Portugal
- Mildbraed J. (1937). Neue arten von der insel Annobón. *Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem* 13: 697-705
- Muñoz-Torrent X., Trindade N. T., Mikulane S. (2025). Ocupação do território, economia e crescimento demográfico em São Tomé e Príncipe: alterações ambientais antropogénicas. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp.121-141
- Norder S. J., Lima R. F., Nascimento L. *et al.* (2020). Global change in microcosms: Environmental and societal predictors of land cover change on the Atlantic Ocean islands. *Anthropocene* 30: 100242
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer J. *et al.* (2014). Allocation and use of forest land: current trends, issues and perspectives. In: Wassinger C., Flynn J., Louppe D., Hiol F. H., Mayaux P. (eds.) *The forests of the Congo Basin – State of the forests 2013*. Observatoire des Forêts d'Afrique centrale (Comission des Forêts d'Afrique centrale e Congo Basin Forest Partnership), Weyrich, pp. 215-240
- Roseira L. L. (1984). *Plantas úteis da flora de S. Tomé e Príncipe*. Serviços Gráficos da Liga dos Combatentes, Lisboa
- Rozeira A. (1958). Nomes populares de algumas plantas das ilhas de S. Tomé e do Príncipe – Origem e significado. In: Anónimo. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais 6.ª sessão, S. Tomé, Comunicações 3*: 169-173
- Salgueiro A., Carvalho S. (2001). Proposta de Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal 2003-2007. ECOFAC / AGRECO / CIRAD Forêt, São Tomé
- Simo M., Stévant T., Droissart V. (2018). *Angraecopsis dolabriformis*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species 2018. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T87583558A87739847.en>. Acedido em 26.01.2021
- Simo M., Stévant T., Droissart V. (2018). *Angraecum astroarche*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-1.RLTS.T87583728A87739867.en>. Acedido em 26.01.2021
- Sobrinho L. G. (1953). Vascular plants from Ano-Bom and Príncipe islands collected by F. Newton and J. de Souza Junior. *Portugaliae Acta Biologica, série B: Sistemática, Ecologia, Biogeografia e Paleontologia* 1: 177-190
- Stévant T., Cribb P. J. (2004). New species and records of Orchidaceae from São Tomé and Príncipe. *Kew Bulletin* 59: 77-86
- Stévant T., Oliveira F. (2000). *Guide des orchidées de São Tomé et Príncipe / Guia das orquídeas de São Tomé e Príncipe*. ECOFAC, São Tomé, 258 pp.
- Stévant T., Geerinck D., Lejoly J. (2000). Liste des Orchidaceae de São-Tomé et Príncipe. *Acta Botanica Gallica* 147: 165-172
- Tropicos (2021). Tropicos.org v3.3.1. Missouri Botanical Garden. Disponível via Tropicos. <https://tropicos.org>. Acedido em 25.10.2021
- Velayos M., Barberá P., Cabezas F. J. *et al.* (2013a). Checklist of the vascular plants of Annobón (Equatorial Guinea). *Phytotaxa* 171(1): 1-78
- Velayos M., Cabezas F. J., Barberá P. *et al.* (2013b). Preliminary checklist of vascular plants of Bioko Island (Equatorial Guinea). *Botanica Complutensis* 37: 109-133
- Zizka A., Silvestro D., Andermann T. *et al.* (2019). Coordinate Cleaner: Standardized cleaning of occurrence records from biological collection databases. *Methods in Ecology and Evolution* 10: 744-751

CAPÍTULO 11.

LISTA SISTEMÁTICA DOS ARACNÍDEOS DAS ILHAS DO GOLFO DA GUINÉ (EXCLUINDO CARRAÇAS E ÁCAROS)

Sarah C. Crews, Lauren A. Esposito*

Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, San Francisco, EUA

* Autora correspondente – lesposito@calacademy.org

RESUMO Embora os esforços históricos para documentar a aracnofauna das ilhas do Golfo da Guiné tenham sido principalmente o resultado de colheitas fortuitas efectuadas por não especialistas, foram recentemente feitos esforços para efectuar um levantamento mais completo com recurso a métodos de colheita sistemáticos e direccionados. Os resultados destes esforços preliminares indicam que o actual conhecimento científico desta fauna se encontra muito aquém da realidade. Apresentamos aqui a primeira lista de todas as espécies de aracnídeos, excluindo ácaros e carraças, das ilhas do Golfo da Guiné. Esperamos que sirva como guia para iniciar o imenso trabalho de documentação da verdadeira diversidade representada neste arquipélago único.

Palavras-chave: Ano-Bom, Aranha, Bioko, Diversidade, Escorpião, Príncipe, São Tomé

INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a lista preliminar dos aracnídeos com ocorrência nas ilhas de Bioko, Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Consideramos esta nossa avaliação como preliminar porque, para determinar de forma abrangente quais os aracnídeos que habitam um local, são fundamentais investigações sazonais, sistemáticas e plurianuais. O ciclo de vida faz com que, para muitas espécies de aracnídeos, a presença e abundância de machos e fêmeas adultos varie ao longo do ano (Cardoso *et al.*, 2009). Foram desenvolvidos métodos de colheita padronizados para os aracnídeos, que permitem uma

estimativa mais eficaz da riqueza de espécies quando os esforços de colheita são limitados (por exemplo, Malumbres-Olarte *et al.*, 2016). Até à data, no entanto, este tipo de levantamentos de aracnídeos não foi levado a cabo em nenhuma das ilhas do Golfo da Guiné. Com efeito, quase todas as colecções históricas de aracnídeos da região, incluindo a África Ocidental e Central, foram feitas de forma oportunista quando naturalistas procediam a colheitas gerais de flora e fauna ou tinham outros organismos como alvo. A ausência de uma colheita metódica em grande parte do continente africano e o monumental trabalho necessário para a subsequente investigação taxonómica também dificultam a nossa capacidade de discernir se as espécies registadas nas ilhas são endémicas ou também estão presentes no continente. Consequentemente, o nosso conhecimento actual da fauna de aracnídeos das ilhas está longe de ser completo, em virtude dos poucos levantamentos históricos ou contemporâneos dedicados à documentação da diversidade deste grupo e da falta de estudos taxonómicos para a maioria dos principais grupos. Resumimos aqui o que se sabe (e provavelmente não se sabe) sobre a diversidade de aracnídeos do arquipélago do Golfo da Guiné na esperança de inspirar e orientar futuras investigações deste grupo pouco estudado.

Os aracnídeos constituem um grupo de artrópodes, na sua maioria terrestres, diversificado e antigo (existem há mais de 430 milhões de anos). São 11 as ordens existentes, todas conhecidas na África continental, 8 delas nas ilhas do Golfo da Guiné. Embora os Acari, ou carraças e ácaros, estejam presentes, não os discutimos aqui. São normalmente tratados à parte nos estudos e levantamentos faunísticos de aracnídeos porque, embora o sejam, são extremamente diversos e ainda menos conhecidos do que os restantes. As suas histórias de vida e hábitos diferem em muito daqueles dos outros aracnídeos, uma vez que muitos são parasitas de plantas ou animais ou vivem no solo.

Existem três ordens de aracnídeos que ainda não foram encontradas nas ilhas do Golfo da Guiné, embora sejam conhecidas no continente adjacente. Uma dessas ordens é a dos Palpigradi, ou palpígrados, que são animais muito pequenos, pálidos e sem olhos que vivem intersticialmente em detritos folhosos, cavernas ou fendas profundas no solo. Podem ser encontrados em todo o mundo, mas, em virtude dos seus hábitos crípticos e reduzido tamanho, menos de 100 espécies foram descritas (Harvey, 2013a).

As outras duas ordens, porém, não são pequenas. São elas a dos Solifugae, ou solífugos, e a dos Thelyphonida, ou escorpiões-de-chicote. A primeira é constituída por cerca de 1000 espécies, que podem ser encontradas principalmente em habitats secos, enquanto a segunda possui apenas cerca de 100 espécies descritas numa ampla variedade de ecossistemas tropicais e subtropicais (Harvey, 2013e; Murienné *et al.*, 2013). Embora não sejam pequenos, os escorpiões-de-chicote são escavadores; como tal, a sua detecção não é fácil, sendo que apenas existe uma única espécie conhecida em África (Huff & Prendini, 2009). Abaixo, discutimos as outras sete ordens: Amblypygi ou amblipígios, Opiliones ou opiliões, Pseudoscorpiones ou pseudo-escorpiões, Ricinulei ou ricinúleos, Schizomida ou escorpiões-chicote-de-cauda-curta, Scorpiones ou escorpiões, e incluímos uma discussão temática do grupo mais diverso, os Araneae – as aranhas.

UMA BREVE HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO ARACNOLÓGICA

Nos séculos XVIII e XIX, a maior parte das colheitas de aracnídeos no Golfo da Guiné era feita por naturalistas que procediam a colectas gerais da flora e fauna existentes, bem como de fósseis. Os espécimes eram então vendidos ou doados a museus europeus onde eram repartidos e entregues a especialistas dos vários grupos, que então descreviam novas espécies e/ou publicavam uma lista de espécies. Ferdinand Karsch (1884) foi provavelmente o primeiro aracnólogo a concentrar-se especificamente nos aracnídeos das ilhas do Golfo da Guiné. Recebeu os espécimes para estudo do professor Richard Greeff, de Marburgo, que vivera nas ilhas de São Tomé e Príncipe durante vários meses em 1879-1880. Greeff desenhou alguns dos primeiros mapas das ilhas e colectou desde crinóides (equinodermes) a sipunculídeos e osqas, tendo publicado os seus resultados em 1884. Outros autores publicaram trabalhos menores sobre a fauna insular, incluindo Vieira (1893) e Pocock (1900), o último dos quais descreveu algumas aranhas terafosídeas que haviam sido compradas por curadores do Museu Britânico.

Leonardo Fea, do Museu de História Natural de Génova, Itália, empreendeu viagens à Ásia e a África no final do século XIX e início do século XX, passando 1900-1902 em São Tomé e Príncipe, Bioko e Ano-Bom, e 1902 nos Camarões e no Congo Francês (actuais República Democrática do Congo, Gabão e República Centro-Africana). Embora colectando principalmente espécimes para a sua investigação malacológica e geológica, também colheu

vários aracnídeos. Esses espécimes acabaram por chegar a quem terá sido provavelmente o mais prolífico aracnólogo de todos os tempos, Eugène Simon, do Museu de História Natural de Paris. No início do século xx, Simon começou a descrever e catalogar uma grande colecção que compreende as publicações de aracnídeos mais abrangentes da região (1907, 1909-1910), onde incluiu uma breve homenagem a Fea, que havia morrido em 1904.

Na sequência do trabalho de Simon, registou-se uma série de importantes publicações no século xx. Hansen (1921) descreveu opiliões e outros pequenos grupos de aracnídeos na sua maioria da colecção de Fea. Mais tarde, Roewer descreveu muitos dos opiliões da colecção de Fea numa série de artigos (1927, 1942, 1949). Investigações adicionais foram conduzidas por Amélia Bacelar (1956), a primeira mulher a estudar formalmente os aracnídeos do Golfo da Guiné, e também por Otto Kraus (1960). Este último fez parte de uma expedição ao Golfo da Guiné liderada por P. Viette no *Calypto* (propriedade de Jacques Cousteau, comprado em 1950, pelo que ele provavelmente também faria parte desta viagem, embora não seja especificamente referido). Prieto publicou mais recentemente sobre os opiliões de Bioko e de Ano-Bom (Prieto, 1999). Em 1998, o aracnólogo Darrell Ubick da Academia de Ciências da Califórnia visitou Bioko onde fez a primeira colheita direccionada de aracnídeos na região, resultando em mais de 5000 espécimes depositados na CAS. Um relatório preliminar publicado sobre o material identificou 372 morfoespécies, com 9 famílias e 5 géneros não documentados da região (Griswold *et al.*, 1999). Uma série de viagens a São Tomé e Príncipe foi empreendida por outros aracnólogos da CAS, incluindo Charles Griswold e Joel Ledford em 2001, Tamas Szűts em 2013 e Lauren Esposito em 2016, e é provável que venham a revelar espécies não descritas.

ARACNÍDEOS DAS ILHAS DO GOLFO DA GUINÉ

Compilámos aqui uma lista de espécies de aranhas, escorpiões, aranhas-chicote, opiliões, ricinúleos, pseudo-escorpiões e escorpiões-de-chicote-de-cauda-curta das ilhas do Golfo da Guiné com base nos trabalhos publicados acima referidos, observações científicas da comunidade documentadas com recurso ao iNaturalist (iNaturalist, 2021), World Spider Catalog (WSC, 2021) e os catálogos do Western Australian Museum para os grupos menores de aracnídeos (Harvey, 2013a-f). A maioria dos espécimes mencionados ou descritos em publicações são *singletons* – exemplares únicos de localidades

únicas. Não obstante, existem muitas ressalvas. Por exemplo, nos artigos de Simon, os espécimes são listados como sendo de localidades específicas (ou seja, uma ilha em particular), ao passo que, na WSC, a informação disponível é fornecida ao nível do país sem mais especificidade, sendo Bioko muitas vezes incluído apenas como Guiné. Duas das espécies descritas a partir do material de Fea não estavam associadas a nenhuma localidade a não ser a região como um todo; consequentemente, em virtude do grande alcance geográfico dos levantamentos em questão, podem ser originárias de qualquer uma das ilhas e/ou do continente. Dada a escassez de dados da região, optámos por errar por inclusão na compilação da lista de aracnídeos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Em particular, incluímos táxones registados na ilha continental do arquipélago, Bioko, porque as espécies referidas nesta ilha podem igualmente ocorrer nas ilhas oceânicas. Também analisámos publicações de forma a avaliar o estado actual dos conhecimentos sobre a fauna de aracnídeos da região, de forma a ajudar a determinar o restante trabalho que é necessário antes que se possam abordar grandes questões evolutivas (como seja a biogeografia) no seio destas linhagens diversas.

ORDEM AMBLYPYGI

Os amblipígios são um grupo modestamente diverso de aracnídeos predadores com aproximadamente 150 espécies existentes que podem ser encontradas em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo (Harvey, 2013f). Nenhum amblipígio possui glândulas de seda e é venenoso. O seu primeiro par de patas são órgãos sensoriais extremamente modificados com a aparência de antenas ou chicotes, e as suas quelíceras encontram-se modificadas em estruturas semelhantes a garras (Fig. 11.1). Os amblipígios são frequentemente encontrados em detritos folhosos e cavernas, e todas as espécies são nocturnas. Quatro espécies em dois géneros (*Charinus*, *Damon*) são conhecidas nas ilhas do Golfo da Guiné, três das quais (todas do género *Damon*) também têm ocorrência confirmada na África continental (Apêndice 11.1) (Harms, 2018).

ORDEM ARANEAE

As Araneae ou aranhas são o grupo mais diversificado de aracnídeos, com cerca de 50 000 espécies descritas (WSC, 2021). Possuem quelíceras com

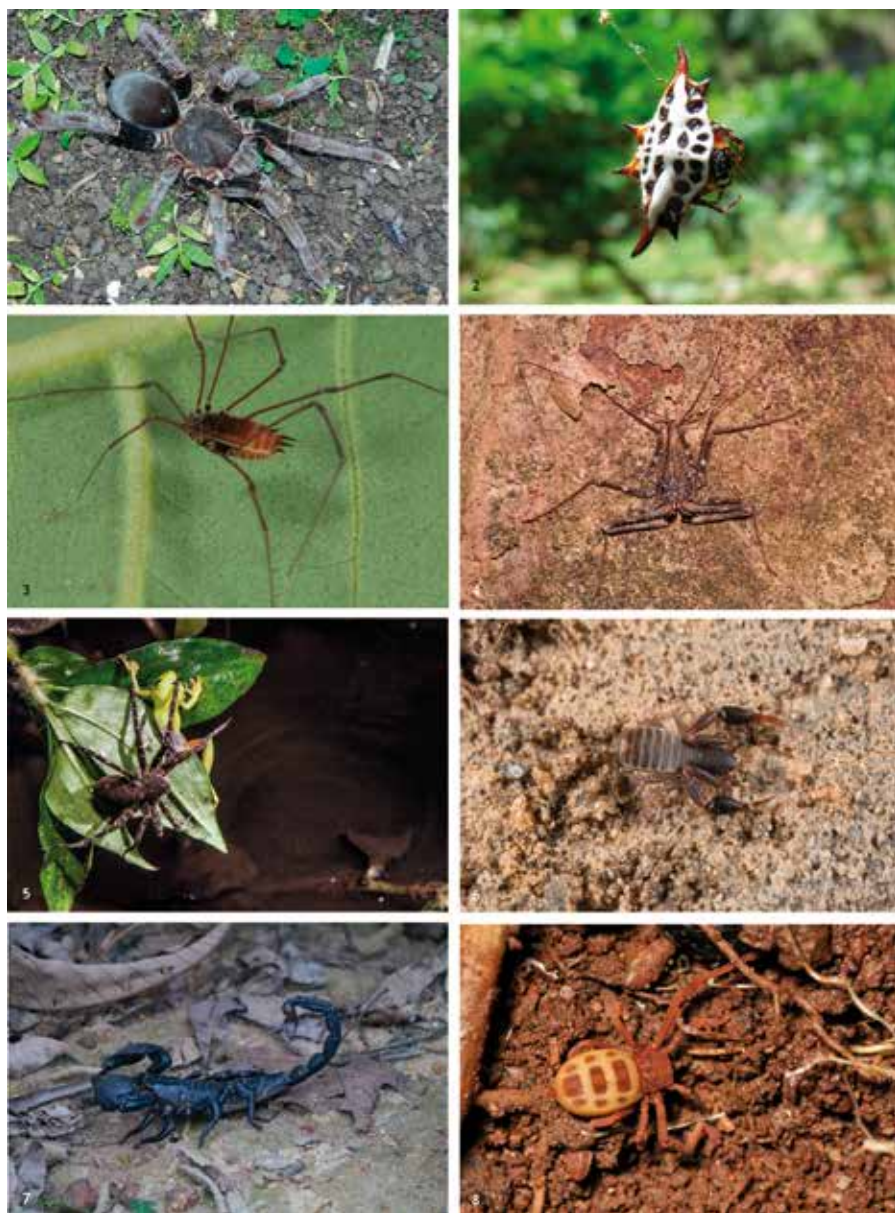


Fig. 11.1 Aracnídeos representativos das ilhas do Golfo da Guiné: (1) *Hysterocrates* sp. (aranha); (2) *Gasteracantha thomasi* (aranha); (3) Assamiidae (opilião); (4) *Damon medius* (aranha-chicote); (5) *Nilus* sp. (aranha) predando um sapo; (6) pseudo-escorpião; (7) *Pandinus imperator* (escorpião); (8) *Ricinoides* sp. (ricinúleos). Créditos fotográficos: (1) Guy Tansley, (2) Brian Simison, (3, 6) Gonzalo Giribet, (4) John Sullivan, (5) Andrew Stanbridge, (7) Nik Borrow, (8) Beat Akeret

presas, sendo que a maioria das espécies as utiliza para injectar veneno nas suas vítimas, que variam desde insectos a outras aranhas e pequenos vertebrados (Fig. 11.1). Embora o veneno de algumas espécies possa ser perigoso para o ser humano, a maioria das espécies não representa nenhum risco. As aranhas também possuem fieiras que extrudem seda, a qual é usada para construir teias para captura de presas, fazer refúgios e ootecas, para fins de acasalamento, bem como para dispersão via balonismo.

Um total de 213 espécies de aranhas foi registado nas ilhas do Golfo da Guiné, abrangendo 48 famílias e 136 géneros (Apêndice 11.1). As famílias de aranhas mais ricas em espécies das ilhas são as Araneidae (40 espécies), Salticidae (33), Tetragnathidae (15) e Lycosidae (12). Todas as outras famílias contam com menos de 10 espécies registadas, o que provavelmente reflecte a deficiente colheita de vários grupos, incluindo os bons dispersores ou aqueles cuja ecologia é críptica. As famílias das quais apenas uma única espécie é conhecida constituem 35% da diversidade nas ilhas. Várias dezenas de espécies foram descritas com base em material colectado nas ilhas oceânicas do arquipélago e não são conhecidas na África continental, sendo por isso potenciais espécies endémicas insulares.

ORDEM OPILIONES

Os Opiliones são comumente referidos como opiliões e contam com mais de 6500 espécies descritas, distribuídas por todo o mundo. Embora se pareçam superficialmente com aranhas (Araneae), não se encontram intimamente relacionados com as mesmas e não possuem glândulas de veneno (Fig. 11.1). Também não possuem glândulas de seda e, como tal, não tecem teias. Colectivamente, 34 espécies em 7 famílias são conhecidas nas ilhas do Golfo da Guiné, 10 das quais têm ocorrência confirmada também na África continental (Apêndice 11.1).

ORDEM PSEUDOSCORPIONIDA

Os Pseudoscorpionida, comumente conhecidos como pseudo-escorpiões, são pequenos aracnídeos, geralmente com cerca de 3 mm de comprimento, com pedipalpos em forma de pinça semelhantes aos dos escorpiões (Fig. 11.1); no entanto, ao contrário destes, alguns libertam veneno com os seus pedipalpos, em vez de um ferrão na cauda, que não possuem. Este grupo inclui mais de 3300 espécies descritas que ocorrem em vários tipos

de ambientes, mas que muitas vezes são negligenciadas em virtude do seu tamanho (Harvey, 2013b). Os pseudo-escorpiões fiam seda com uma glândula especializada presente nas suas peças bucais para produzir um casulo. Treze espécies em quatro famílias são conhecidas nas ilhas do Golfo da Guiné, oito das quais com ocorrência confirmada também na África continental (Apêndice 11.1).

ORDEM RICINULEI

Os ricinúleos (Fig. 11.1) constituem um grupo pouco diversificado, com cerca de 75 espécies existentes descritas na África tropical e nos Neotrópicos (Harvey, 2013c). Uma espécie, *Ricinoides crassipalpe*, encontra-se documentada na ilha de Bioko, e também pode ocorrer na África continental (Apêndice 11.1). Não é certo se algum representante desta ordem críptica ocorre nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.

ORDEM SCORPIONES

Os Scorpiones, comumente conhecidos como escorpiões, são facilmente reconhecidos pelas suas pinças e cauda curva e segmentada, dotada de um ferrão (Fig. 11.1). Este grupo inclui mais de 2500 espécies descritas que podem ser encontradas numa variedade de habitats em todo o mundo (Fet *et al.*, 2000). Uma vez que os seus exoesqueletos contêm compostos fluorescentes, os escorpiões brilham sob a luz ultravioleta, facilitando a sua detecção à noite. Embora todos os escorpiões produzam veneno, a maioria das espécies não representa nenhum risco para o ser humano. Três espécies em duas famílias são conhecidas nas ilhas do Golfo da Guiné (Apêndice 11.1), todas elas também presentes na África continental. A única espécie conhecida de uma ilha oceânica do arquipélago é o *Isometrus maculatus*, introduzido em São Tomé (ver abaixo).

ORDEM SCHIZOMIDA

Os Schizomida, comumente conhecidos como escorpiões-de-chicote-de-cauda-curta, assemelham-se superficialmente a escorpiões verdadeiros, mas possuem uma cauda curta destituída de ferrão, e o seu primeiro par de patas é anteniforme. Este grupo inclui mais de 230 espécies descritas que podem ser encontradas em habitats tropicais e subtropicais em todo o mundo, algumas espécies ocupando habitats temperados (Harvey,

2013d). Apenas uma espécie é conhecida nas ilhas do Golfo da Guiné, *Schizomus parvus*, que se encontra documentada nas ilhas de São Tomé e Bioko (Apêndice 11.1).

DIVERSIDADE, ENDEMISMO E ESPÉCIES INTRODUZIDAS

Com base na literatura actual, os araneídeos são o grupo de aracnídeos mais rico em espécies no Golfo da Guiné. Os Araneidae constituem a linhagem de aranhas mais diversificada em muitas ilhas tropicais (por exemplo, Caraíbas: Crews *et al.*, 2015; Crews & Yang, 2016), embora alguns estudos da diversidade de aracnídeos em ilhas tropicais tenham encontrado um maior número de espécies de salticídeos (Caraíbas: Crews *et al.*, 2019; Sueste Asiático: Ponce *et al.*, 2021). Os salticídeos e alguns araneídeos (por exemplo, *Gasteracantha*, nefilíneos) são diurnos, os últimos geralmente tecendo grandes teias aéreas que são mais visíveis para um não especialista em aranhas, enquanto muitas das outras famílias contam com espécies que são nocturnas ou que não constroem teias aéreas. Assim sendo, para o Golfo da Guiné, é difícil saber se o grande número de espécies de salticídeos e araneídeos documentado se deve a um artefacto das colheitas (que não são direccionadas) ou se é representativo da verdadeira diversidade. Por exemplo, os levantamentos em ilhas subtropicais com recurso a uma colheita padronizada relataram a maior diversidade em espécies de aranhas linífidas pequenas e crípticas, sublinhando assim as limitações da extrapolação baseada em esforços de amostragem oportunistas (Macaronésia: Malumbres-Olarte *et al.*, 2016, 2020). De igual modo, embora as aranhas-caranguejo (Thomisidae) e as aranhas-lince (Oxyopidae) sejam diurnas, são geralmente crípticas ou vivem no solo e são facilmente ignoradas. Os métodos de colheita direccionada para um levantamento abrangente da diversidade de aracnídeos incluem o varejamento da vegetação e o peneiramento de detritos folhosos, combinados com armadilhas *malaise* ou Winkler, busca visual de aracnídeos nocturnos com recurso a luz branca e ultravioleta, reviramento de pedras e troncos, e armadilhas de queda.

Assume particular interesse no arquipélago do Golfo da Guiné a elevada diversidade de espécies de tetragnatídeos – provavelmente em virtude da sua relativamente boa capacidade de dispersão, bem como da humidade extremamente elevada e da abundância de água doce nas ilhas – e de famílias migalomorfas (Barychelidae, Cyrtaucheniidae, Ischnothelidae,

Migidae, Theraphosidae). Um relatório preliminar sobre uma colheita direccionada de aranhas em Bioko identificou 81 morfoespécies de teridiídeos, 45 morfoespécies de salticídeos, 39 morfoespécies de araneídeos e 32 morfoespécies de linifídeos. Estes números excedem em muito as 8, 14, 25 e 5 espécies, respectivamente, que foram formalmente documentadas na ilha (Griswold *et al.*, 1999).

O número total de espécies de aranhas em cada ilha não é muito claro porque a literatura e a WSC geralmente indicam o país ou a região em vez da ilha específica. O que sabemos é que, no seu conjunto, São Tomé e Príncipe contam com 130 espécies registadas, que 33 (33%) das 101 espécies que possuem dados de localidade são do Príncipe e 51 (50%) de São Tomé. Dez espécies são conhecidas em Ano-Bom e 91 em Bioko. Das 211 espécies documentadas do arquipélago, 113 ocorrem também no continente. As restantes cerca de 100 espécies podem ser endémicas de uma ou mais ilhas, mas é necessária uma amostragem mais abrangente da diversidade continental para confirmar o seu estatuto endémico.

Com base nos registos disponíveis, todavia, o Príncipe possui 20 espécies endémicas em 13 famílias (17 géneros), sendo que 61% das famílias e 82% dos géneros são representados por *singletons* (uma única espécie). São Tomé possui 23 espécies endémicas (apenas ligeiramente mais do que o Príncipe com base nos dados incompletos) em 9 famílias e 13 géneros, sendo que 69% das famílias e 82% dos géneros estão representados por uma só espécie. Bioko possui 27 espécies endémicas em 16 famílias e 27 géneros, sendo 69% das famílias e 93% dos géneros representados por uma só espécie. Ano-Bom conta com duas espécies endémicas confirmadas, a saber: *Thoriosa taurina* (Simon, 1909) (Ctenidae) e *Hogna furva cingulipes* (Simon, 1909) (Lycosidae).

Também podemos examinar a fauna de aracnídeos de cada ilha no que respeita à co-ocorrência de múltiplas espécies endémicas próximas, o que pode sugerir radiações intra-insulares e constituir uma evidência suplementar de que os táxones são de facto endémicos insulares ou arquipelágicos. Os únicos géneros (não introduzidos) partilhados entre São Tomé, o Príncipe e Bioko são *Castianeira* (Corinnidae) (São Tomé e Bioko), *Mallinella* (Zodariidae) (Príncipe e Bioko), *Tetragnatha* e *Leucauge* (Tetragnathidae) (São Tomé, Príncipe e Bioko). Géneros com várias espécies numa única ilha ocorrem nos salticídeos *Maltecora* (duas no Príncipe, uma em São Tomé)

e *Belippo* (três em São Tomé), e nos terafosídeos *Hysterochrates* (três em São Tomé, uma em Bioko). Várias espécies (provavelmente) introduzidas também se encontram documentadas na literatura, muitas delas cosmopolitas ou cosmotropicais, estando quase todas associadas à construção humana ou à agricultura (indicadas no Apêndice 11.1). A maioria das espécies introduzidas foi colectada em várias localidades, e algumas referências remontam pelo menos ao século XIX, indicando assim que não se trata apenas de introduções recentes.

O QUE SABEMOS E PROVAVELMENTE NÃO SABEMOS SOBRE OS ARACNÍDEOS DO GOLFO DA GUINÉ

Para avaliar o nível de actividade científica nos táxones de aracnídeos do Golfo da Guiné ao longo do tempo, utilizámos como indicadores dados em publicações e alterações taxonómicas (ou seja, o número de anos que a posição taxonómica de uma espécie não foi revista desde a descrição original). Uma vez que as aranhas são o grupo de aracnídeos mais rico em espécies presente nas ilhas, as nossas conclusões são tiradas de dados taxonómicos específicos das aranhas. O número médio de anos desde que uma espécie foi estudada foi de 83,4, com o mais recente em 2020 (*Araneus apricus* (Karsch, 1884), *Peplometus biscutellatus* (Simon, 1887)) (Dippenaar *et al.*, 2020; Wesołowska *et al.*, 2020). As duas espécies com maior período de inactividade (137 anos) foram ambas descritas por Karsch (1884): *Singa concinna* (Araneidae), descrita a partir de um espécime imaturo, mas ainda considerada válida, e *Philodromus morsus* (Philodromidae). Pelo menos 55 (de 210) espécies são conhecidas apenas a partir da descrição original (26,2%), sendo 22 (10,5%) mencionadas em publicações dos últimos 10 anos, 70 (33,3%) dos últimos 50 anos e 88 (41,9%) em publicações com mais de 50 anos. Na maioria das espécies (58%) são conhecidos ambos os sexos, um valor surpreendentemente elevado que pode ser explicado pelo facto de alguns dos colectores mais prolíficos terem passado longos períodos nas ilhas. Nas demais espécies (41,3%), são conhecidas apenas fêmeas (31,9%), imaturos (1,4%) ou machos (8,1%). Estas diferenças ocorrem provavelmente porque os machos se encontram geralmente activos apenas durante uma parte do ano.

Embora o nosso conhecimento seja incompleto, existem alguns padrões emergentes interessantes na diversidade de aracnídeos nas ilhas do Golfo

da Guiné. Por um lado, três ordens parecem estar completamente ausentes desta fauna, embora todas se encontrem presentes no continente: Thelyphonida (escorpiões-de-chicote), Palpigradi (palpígrados) e Solifugae (solífugos). Duas ordens adicionais estão aparentemente ausentes nas ilhas oceânicas: Ricinulei (ricinúleos) e Scorpiones (além de uma espécie introduzida). A ausência de alguns destes grupos é inesperada para ilhas com esta dimensão e idade (escorpiões, escorpiões-de-chicote), ao passo que a ausência de outros pode ser atribuída a uma lacuna no esforço de colheita (por exemplo, escorpiões-de-chicote).

Continua a ser notória a ausência de uma compreensão aprofundada dos aracnídeos das ilhas do Golfo da Guiné. A maioria das descrições de espécies foi feita na primeira metade do século xx, sendo poucas as colheitas realizadas por aracnólogos e nenhuma delas com métodos de colheita padronizados que permitissem uma melhor avaliação da proporção da fauna descrita *versus* não descrita (Cardoso *et al.*, 2009). Além disso, praticamente toda a investigação sobre aracnídeos até à data tem-se centrado na taxonomia alfa e não incluiu o uso de nenhuma ferramenta ou tecnologia moderna para acelerar o ritmo de descoberta e descrição (por exemplo, métodos moleculares). Programas de formação taxonómica para naturalistas ou estudantes locais e parcerias com especialistas globais provavelmente ajudariam bastante a colmatar esta lacuna de conhecimento.

APÊNDICE

Apêndice 11.1 Lista dos aracnídeos do Golfo da Guiné: incluindo as três ilhas oceânicas, a ilha continental (Bioko) e o continente adjacente. Sexo: sexo dos exemplares colectados ou fotografados (F: fêmea; M: macho); A: Ano-Bom; ST: São Tomé; P: Príncipe; STP: localidade dada como "São Tomé e Príncipe"; B: Bioko; AC: África Continental. X: presente; I: introduzido; E: endêmico; ? a literatura não é clara; *: foi relatada uma morfoespécie (Griswold et al. 1999).

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
ORDEM AMBLYPYGI							
Família Charinidae							
<i>Charinus africanus</i> Hansen 1921		X			X		
Família Phrynichidae							
<i>Damon johnstonii</i> (Pocock 1894)						X	X
<i>Damon medius</i> (Herbst 1797)					X		X
<i>Damon tibialis</i> (Simon 1876)					X		X
ORDEM ARANEAE							
Família Agelenidae*							
Agelenidae sp.						*	
Família Anapidae*							
Anapidae sp.						*	
Família Araneidae							
<i>Aetrocantha falkensteini</i> Karsch 1879	MF					X	X
<i>Agalenatea redii</i> (Scopoli 1763)	MF				I		I
<i>Araneus aethiopissa</i> Simon 1907	MF					X	X
<i>Araneus apricus</i> (Karsch 1884)	F				X		X
<i>Araneus catospilotus</i> Simon 1907	F			X	X		X
<i>Araneus cereolus</i> (Simon 1886)	MF					X	X
<i>Araneus principis</i> Simon 1907	F			E	X		
<i>Aranoethra cambridgei</i> (Butler 1873)	MF					X	X
<i>Argiope flavipalpis</i> (Lucas 1858)	MF				X		X
<i>Argiope lobata</i> (Pallas 1772)	MF				X		X
<i>Argiope trifasciata</i> (Forsskål 1775)	MF	I				I	I
<i>Caerostris sexcuspidata</i> (Fabricius 1793)	MF					X	X
<i>Cyclosa circumlucens</i> Simon 1907	F	X			X	?	X

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Cyclosa formosa</i> Karsch 1879	F	X				?	X
<i>Cyrtarachne bigibbosa</i> Simon 1907	F		X		X	X	
<i>Cyrtarachne nodosa</i> Thorell 1899	F					X	X
<i>Cyrtophora citricola</i> (Forsskål 1775)				I	I	?	
<i>Gasteracantha curvispina</i> (Guérin 1837)	MF				X	X	X
<i>Gasteracantha sanguinolenta</i> C.L. Koch 1844	MF		X		X		X
<i>Gasteracantha thomasinsulæ</i> Archer 1951	F				X		
<i>Megaraneus gabonensis</i> (Lucas 1858)	MF					X	X
<i>Metepeira labyrinthea</i> (Hentz 1847)	MF		I		I		
<i>Neoscona chiarinii</i> (Pavesi 1883)	MF					X	X
<i>Neoscona moreli</i> (Vinson 1863)	MF	X		X	X	X	X
<i>Neoscona novella</i> (Simon 1907)	F					E	
<i>Neoscona penicillipes</i> (Karsch 1879)	MF			X	X	X	X
<i>Neoscona rufipalpis</i> (Lucas 1858)	MF		X		X		X
<i>Neoscona simoni</i> Grasshoff 1986	F					X	X
<i>Neoscona subfusca</i> C.L. Koch 1837	MF			I	I	I	I
<i>Nephila constricta</i> Karsch 1879	MF					X	X
<i>Nephilingis cruentata</i> (Fabricius 1775)	MF		X		X	X	X
<i>Pararaneus perforatus</i> (Thorell 1899)	MF		X		X		X
<i>Poltys caelatus</i> Simon 1907	F		X		X	?	X
<i>Poltys fornicatus</i> Simon 1907	F			E	X		
<i>Pseudartonia semicoccinea</i> Simon 1907	F		E		X		
<i>Singa concinna</i> Karsch 1884	im.				E		
<i>Singafrotypa acanthopus</i> (Simon 1907)	MF					X	X
<i>Trichonephila clavipes</i> (Linnaeus 1767)	MF				I		I
<i>Trichonephila fenestrata venusta</i> (Blackwall 1865)	MF	X	X		X	X	X
<i>Trichonephila turneri</i> (Blackwall 1833)	MF					X	X
Família Barychelidae							
<i>Cyphonisia manicata</i> Simon 1907	im.					X	
<i>Cyphonisia nesiotes</i> Simon 1907	MF				E		

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Cyphonisia obesa</i> Simon 1889	MF					X	X
Família Cheiracanthiidae							
<i>Cheiracanthium furculatum</i> Karsch 1879	MF					X	X
<i>Cheiracanthium jocularis</i> Simon 1909	F			E	X		
Família Clubionidae							
Clubionidae sp.						*	
<i>Clubiona haplotarsa</i> Simon 1909	M		E		X		
Família Corinnidae							
<i>Castianeira formosula</i> Simon 1909	M					E	
<i>Castianeira thomensis</i> Simon 1909	MF		E		X		
<i>Creugas gulosus</i> Thorell 1878	MF		I		I		X
<i>Procopius ensifer</i> Simon 1909	F					X	X
<i>Procopius gentilis</i> Simon 1909	MF					X	X
<i>Procopius granulatus</i> Simon 1903	F					X	X
<i>Procopius laticeps</i> Simon 1909	F					E	
<i>Pseudocorinna septemaculeata</i> Simon 1909	F					X	X
<i>Pseudocorinna ubicki</i> Jocqué & Bosselaers 2011	MF					E	
Família Ctenidae							
<i>Africactenus fernandensis</i> (Simon 1909)	F					X	
<i>Anahita mamma</i> Karsch 1884	MF				X		X
<i>Ctenus potteri</i> Simon 1901	F					X	X
<i>Ctenus capulinus</i> (Karsch 1879)	MF					X	X
<i>Thoriosa fulvastra</i> Simon 1909	F		X		X		X
<i>Thoriosa spadicea</i> (Simon 1909)	F				E		
<i>Thoriosa spinivulva</i> (Simon 1909)	MF		E		X		
<i>Thoriosa taurina</i> (Simon 1909)	MF	E					
Família Cyatholipidae							
<i>Buibui kankamelos</i> Griswold 2001	MF					X	X
<i>Wanzia fako</i> Griswold 1998	MF					X	X
Família Cyrtoucheniidae							
<i>Acontius humiliceps</i> (Simon 1907)	F					E	

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
Família Deinopidae							
<i>Deinopis anchietae</i> Brito Capello 1867	MF				X	X	X
Família Dictynidae							
Dictynidae sp.						*	
<i>Anaxibia difficilis</i> (Kraus 1960)	M				E		
Família Dipluridae*							
Dipluridae sp.						*	
Família Gnaphosidae							
Gnaphosidae sp.						*	
<i>Aphantaulax ensifera</i> Simon 1907	MF		E		X		
<i>Echemus lacertosus</i> Simon 1907	F			E	X		
<i>Poecilochroa haplostyla</i> Simon 1907	MF			E	X		
Família Hahniidae							
<i>Hahnia eidmanni</i> (Roewer 1942)	F					E	
Família Hersiliidae							
<i>Hersilia occidentalis</i> Simon 1907	MF			X	X	?	X
Família Ischnothelidae							
<i>Lathrothele catamita</i> (Simon 1907)	F				E		
Família Linyphiidae							
<i>Afroneta</i> sp.						*	
<i>Araeoncus femineus</i> (Roewer 1942)	F					E	
<i>Hypomma clypeatum</i> Roewer 1942	F					E	
<i>Linyphia karschi</i> Roewer 1942	MF				E		
<i>Mecynidis</i> sp.						*	
<i>Microlinyphia</i> sp.						*	
Família Liocranidae*							
<i>Hortipes</i> sp.						*	
Família Lycosidae							
<i>Arctosa bacchabunda</i> (Karsch 1884)	F				E		
<i>Alopecosa sublimbata</i> Roewer 1960	MF					E	
<i>Edenticosa edentula</i> (Simon 1909)	F					E	
<i>Geolycosa minor</i> (Simon 1909)	F					E	

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Hogna ferox</i> (Lucas 1838)	MF				I		I
<i>Hogna furva</i> (Thorell 1899)	MF					X	X
<i>Hogna furva cingulipes</i> (Simon 1909)	F	E					
<i>Hogna karschi</i> (Roewer 1951)	F				X		
<i>Hogna principum</i> (Simon 1909)	MF			E	X		
<i>Hogna thetis</i> (Simon 1909)	F			E	X		
<i>Loculla rauca</i> Simon 1909	F		E		X		
<i>Loculla rauca minor</i> Simon 1909	F		E		X		
Família Migidae							
<i>Moggridgea anactenidia</i> Griswold 1987						*	X
<i>Moggridgea occidua</i> Simon 1907	F			E	X		
Família Mimetidae							
Mimetidae sp.						*	
<i>Anansi insidiator</i> (Thorell 1899)	MF		E		X		X
<i>Kratochvilia pulvinata</i> (Simon 1907)	F			E	X		
Família Miturgidae*							
Miturgidae sp.						*	
Família Mysmenidae*							
Mysmenidae sp.						*	
Família Nesticidae							
Nesticidae sp.						*	
<i>Nesticus inconcinnus</i> Simon 1907	F		E		X		
Família Ochyroceratidae*							
Ochyroceratidae sp.	F					*	
Família Oonopidae							
<i>Triaeris equestris</i> Simon 1907	F			E	X		
<i>Xestaspis parmata</i> Thorell 1890	MF		I		I		
<i>Xestaspis sertata</i> Simon 1907	MF					E	
Família Oxyopidae							
<i>Oxyopes brachiatus</i> Simon 1909	MF					X	X
<i>Oxyopes campestratus</i> Simon 1909	MF		X		X	X	X
<i>Oxyopes obscurifrons</i> Simon 1909	F		E		X		

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
Família Palpimanidae							
<i>Palpimanus hesperius</i> Simon 1907	F		E		X		
<i>Sarascelis luteipes</i> Simon 1887	MF		X		X	?	X
<i>Scelidocteus baccatus</i> Simon 1907	F		E		X		
<i>Scelidocteus pachypus</i> Simon 1907	MF				X	?	X
Família Philodromidae							
<i>Philodromus morsus</i> Karsch 1884	F				X		X
<i>Philodromus albofrenatus</i> Simon 1907	F					E	
Família Pholcidae							
<i>Artema atlanta</i> Walckenaer 1837	MF				I		
<i>Leptopholcus obo</i> Huber 2011	MF				E		
<i>Leptopholcus tipula</i> (Simon 1907)	MF					X	X
<i>Pholcus batepa</i> Huber 2011	MF				E		
<i>Pholcus circularis</i> Kraus 1960	MF				E		
<i>Pholcus moca</i> Huber 2011	MF					X	X
<i>Smeringopina fon</i> Huber 2013	MF				X		X
<i>Smeringopus principe</i> Huber 2012	MF				E		
<i>Smeringopus thomensis</i> Simon 1907	MF		E		X		
Família Pisauridae							
<i>Dolomedes fernandensis</i> Simon 1909	F					E	
<i>Nilus curtus</i> O. Pickard-Cambridge 1876	MF			X	X	?	X
<i>Tetragonophthalma vulpina</i> (Simon 1898)	MF		X		X		X
Família Salticidae							
<i>Baryphas eupogon</i> Simon 1902	M		E		X		
<i>Belippo anguina</i> Simon 1909	F		E		X		
<i>Belippo calcarata</i> (Roewer 1942)	MF					X	X
<i>Belippo nexilis</i> (Simon 1909)	MF		E		X		
<i>Belippo viettei</i> (Kraus 1960)	M		E		E		
<i>Bokokius penicillatus</i> Roewer 1942	M					E	
<i>Cosmophasis tricineta</i> Simon 1909	MF					E	
<i>Heliophanus congolensis</i> Giltay 1935	MF				X		X
<i>Holcolaetis vellerea</i> Simon 1909	MF		X		X		X

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Hyllus holochalceus</i> Simon 1909	M					E	
<i>Hyllus leucomelas</i> (Lucas 1858)	MF			X	X	X	X
<i>Maltecora chrysochlora</i> Simon 1909	M			E	X		
<i>Maltecora divina</i> Simon 1909	M			E	X		
<i>Maltecora janthina</i> Simon 1909	MF		E		X		
<i>Menemerus bivittatus</i> (Dufour 1831)	MF				I		
<i>Myrmarachne confusa</i> Wanless 1978	M				X		X
<i>Myrmarachne eidmanni</i> Roewer 1942	M					X	X
<i>Myrmarachne hesperia</i> (Simon 1887)	MF			X	X	X	X
<i>Myrmarachne nigeriensis</i> Wanless 1978	MF				X		X
<i>Natta horizontalis</i> Karsch 1879	MF		X		X		X
<i>Nigorella albimana</i> (Simon 1902)	MF		X		X		X
<i>Pachyballus flavipes</i> Simon 1909	MF					X	X
<i>Peplometus biscutellatus</i> (Simon 1887)	MF					X	X
<i>Plexippus paykulli</i> (Audouin 1826)	MF				I		
<i>Pochyta insulana</i> Simon 1909	MF			E	X		
<i>Portia africana</i> (Simon 1886)	MF			X	X		X
<i>Thiratoscirtus capito</i> Simon 1903	MF					X	X
<i>Thyene hesperia</i> (Simon 1909)	MF	X					X
<i>Thyene ocellata</i> (Thorell 1899)	MF					X	X
<i>Thyene sexplagiata</i> (Simon 1909)	F		E		X		
<i>Thyenillus fernandensis</i> Simon 1909	MF					E	
<i>Tomomingi silvae</i> Szűts & Scharff 2009	M					E	
<i>Viciria scintillans</i> Simon 1909	MF					X	X
Família Scytodidae							
<i>Scytodes longipes</i> Lucas 1844	MF					I	I
<i>Scytodes punctipes</i> Simon 1907	MF			E	X	X	
<i>Scytodes velutina</i> Heineken & Lowe 1832	MF		X		X	X	X
Família Segestriidae							
<i>Ariadna laeta</i> Thorell 1899	F			X	X	?	X
<i>Ariadna rapinatrix</i> Thorell 1899	F				E	?	X
Família Selenopidae							

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Selenops intricatus</i> Simon 1910	MF				E		X
<i>Selenops radiatus</i> Latreille 1819	MF			I	I		
Família Sparassidae							
<i>Barylestis insularis</i> Simon 1909	F					X	X
<i>Heteropoda venatoria</i> (Linnaeus 1767)	MF				I		
<i>Thelcticopis scaura</i> (Simon 1909)	F				E		
<i>Thelcticopis truculenta</i> Karsch 1884	MF				E		
Família Symphytognathidae*							
Symphytognathidae sp.						*	
Família Telemididae*							
Telemididae sp.	F					*	
Família Tetragnathidae							
<i>Dolichognatha petiti</i> (Simon 1884)	MF					X	X
<i>Leucauge argenteanigra</i> (Karsch 1884)	F				E		
<i>Leucauge cabindae</i> (Brito Capello 1866)	F			X	X	X	X
<i>Leucauge isabela</i> Roewer 1942	M					E	
<i>Leucauge nigrocincta</i> Simon 1903	MF				X	X	X
<i>Leucauge opiparis</i> Simon 1907	MF				E		
<i>Leucauge thomeensis</i> Kraus 1960	M				E		
<i>Leucauge undulata</i> (Vinson 1863)	MF				X		X
<i>Leucauge ungulata</i> (Karsch 1879)	MF		X		X	X	X
<i>Mecynometa argyrosticta</i> Simon 1907	F	X	X		X		X
<i>Tetragnatha clavigera</i> Simon 1887	MF					X	X
<i>Tetragnatha filum</i> Simon 1907	MF		X		X	X	X
<i>Tetragnatha hastula</i> Simon 1907	MF			X	X		X
<i>Tetragnatha macrops</i> Simon 1907	F			E	X		
<i>Tylorida seriata</i> Thorell 1899	F		X		X		X
Família Theraphosidae							
<i>Hysterochrates apostolicus</i> Pocock 1900	MF		E		X		
<i>Hysterochrates didymus</i> Pocock 1900	F		E		X		
<i>Hysterochrates ederi</i> Charpentier 1995	MF					E	
<i>Hysterochrates greeffi</i> (Karsch 1884)	MF				X		X

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Hysterochrates szepticus</i> Pocock 1900	F		E		X		
<i>Phoneyusa manicata</i> Simon 1907	MF			E	X		
<i>Phoneyusa principium</i> Simon 1907	F			E	X		
Família Theridiidae							
<i>Achaearanea</i> sp.						*	
<i>Argyrodes argyroides</i> (Walckenaer 1841)	MF					X	X
<i>Argyrodes zonatus</i> (Walckenaer 1841)	MF		X		X	X	X
<i>Latrodectus hesperus</i> Chamberlin & Ivie 1935	F				I		
<i>Nesticodes rufipes</i> (Lucas 1836)	MF		I		I		I
<i>Rhomphaea nasica</i> (Simon 1873)	MF		I		I		I
<i>Steatoda carbonaria</i> (Simon 1907)	MF		X		X	X	X
<i>Steatoda rubrocalceolata</i> (Simon 1907)	F					E	
<i>Theridion derhami</i> Simon 1895	F					X	X
<i>Theridion eugeni</i> Roewer 1942	MF					E	
<i>Theridion fernandense</i> Simon 1907	F					E	
<i>Tidarren scenicum</i> (Thorell 1899)	F		X		X		X
Família Theridiosomatidae							
<i>Theridiosomatidae</i> sp.						*	
<i>Wendilgarda atricolor</i> (Simon 1907)	F			E	X		
Família Thomisidae							
<i>Ansiea tuckeri thomensis</i> (Bacelar 1958)	M		E		X		
<i>Borboropactus noditarsis</i> (Simon 1903)	im.					X	X
<i>Diaea puncta</i> Karsch 1884	MF		X		X		X
<i>Holopelus albibarbis</i> Simon 1895	MF					X	X
<i>Runcinia tropica</i> Simon 1907	MF	X					X
<i>Stiphropus dentifrons</i> Simon 1895	F					X	X
<i>Synema jaspideum</i> Simon 1907	M					X	X
<i>Thomisops sulcatus</i> Simon 1895	MF					X	X
<i>Thomisus tripunctatus</i> Lucas 1858	MF					X	X
<i>Tmarus cancellatus</i> Thorell 1899	M					X	X
Família Trachelidae							
<i>Orthobula</i> sp. Simon, 1897	MF		E				

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
Família Udubidae							
<i>Raecius asper</i> (Thorell 1899)	MF					X	X
Família Uloboridae							
Uloboridae sp.						*	
<i>Zosis geniculata</i> (Olivier 1789)	MF		I		I		I
Família Zodariidae							
<i>Mallinella leonardi</i> (Simon 1907)	MF			E	X		
<i>Mallinella octosignata</i> (Simon 1903)	F					E	
<i>Mallinella submonticola</i> (Van Hove & Bosmans 1984)	MF				X		X
<i>Systenoplacis septemguttatus</i> Simon 1907	MF						X
ORDEM OPILIONES							
Família Assamiidae							
<i>Bueana quadridentata</i> Prieto 1999 nomen nudem?						E	
<i>Cerea feai</i> Roewer 1927						X	X
<i>Chilon horridus</i> (Roewer 1912)						X	X
<i>Chilon robustus</i> Sørensen 1896						X	X
<i>Eupodauchenius luteocruciatus</i> (Loman 1910)						X	X
<i>Euselenca feai</i> Roewer 1927						X	X
<i>Henriquea spinigera</i> Roewer 1927				E			
<i>Izea pectinata</i> Roewer 1927			E				
<i>Musola longipes</i> Roewer 1927						E	
<i>Palmanella tigrina</i> Roewer 1927					E		
<i>Selencasta minuscula</i> (Roewer 1927)						E	
<i>Selencula filipes</i> (Roewer 1927)						E	
<i>Thomecola quadrispina</i> (Roewer 1927)			E				
Família Biantidae							
<i>Biantomma nigrospinosum</i> Roewer 1942						E	
<i>Lacurbs fernandopoensis</i> Prieto 1999 nomen nudem						E	
<i>Lacurbs nigrimana</i> Roewer 1912			X	X			

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Metabiantes insulanus</i> (Roewer 1949)				E			
<i>Metabiantes pumilio</i> Roewer 1927				E			X
Família Ogoveidae							
<i>Ogovea nasuta</i> Hansen 1921						E	
Família Neogoveidae							
<i>Paragovia sironoides</i> Hansen 1921						E	
Família Phalangiidae							
<i>Dacnopilio insularis</i> Hansen 1921						E	
<i>Megistobunus longipes</i> Hansen 1921						E	
Família Pyramidopidae							
<i>Conomma annobonum</i> Roewer 1949		E					
<i>Conomma feae</i> Roewer 1927				E			
<i>Conomma fortis</i> Loman 1902		X		X		X	X
<i>Conomma minima</i> Roewer 1912		X				X	X
<i>Conomma oedipus</i> Roewer 1949						E	
<i>Conomma principeum</i> Roewer 1949				E			
<i>Conomma soriano</i> Prieto 1999 <i>nomen nudum</i>						E	
<i>Opconomma hirsuta</i> Roewer 1927			E				
<i>Pyramidops albimana</i> Roewer 1927						E	
<i>Pyramidops biseriata</i> Roewer 1949						E	
<i>Pyramidops raptator</i> (Sørensen 1896)						X	X
Família Samoidae							
<i>Microconomma armatipes</i> Roewer 1915						X	X
ORDEM PSEUDOSCORPIONIDA							
Família Atemnidae							
<i>Cyclatemnus equestroides</i> (Ellingsen 1906)			X	X		X	X
<i>Micratemnus pusillus</i> (Ellingsen 1906)			X				X
<i>Parachernes cocophilus</i> (Simon 1901)						?	
<i>Paratemnoides pallidus</i> (Balzan 1892)			X			X	X
<i>Tamenus camerunensis</i> (Tullgren 1901)						X	X
<i>Tamenus insularis</i> Beier 1932						E	

ESPÉCIE	SEXO	A	ST	P	STP	B	AC
<i>Titanatemnus sjoestedti</i> (Tullgren 1901)						X	X
<i>Titanatemnus thomeensis</i> (Ellingsen 1906)			E				
Família Olpiidae							
<i>Minniza vermis</i> Simon 1881						?	
Família Tridenchthoniidae							
<i>Ditha (Paraditha) sinuata</i> (Tullgren 1901)					X		X
<i>Tridenchthonius additius</i> Hoff 1950			X				X
Família Withiidae							
<i>Stenowithius angulatus</i> (Ellingsen 1906)				E			
<i>Withius simoni</i> (Balzan 1892)					X	X	X
ORDEM RICINULEI							
Família Ricinoididae							
<i>Ricinoides crassipalpe</i> (Hansen & Sørensen 1904)						X	X
ORDEM SCORPIONES							
Família Buthidae							
<i>Isometrus maculatus</i> (De Geer 1778)			I			I	I
Família Scorpionidae							
<i>Opisthacanthus lecomtei</i> (Lucas 1858)						X	X
<i>Pandinus dictator</i> (Pocock 1888)						X	X
ORDEM SCHIZOMIDA							
Família Hubbardiidae							
<i>Schizomus parvus</i> (Hansen 1921)			X			X	X

Referências

- Bacelar A. (1956). Alguns aracnídeos das ilhas de São Tomé e do Príncipe – I: Notas sobre Hysteroocrates da ilha de São Tomé. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais 6.ª Sessão, S. Tomé, Comunicações 4*: 37-46
- Cardoso P., Crespo L. C., Carvalho R., Rufino A. C., Henriques S. S. (2009). *Ad-hoc* vs. standardized and optimized arthropod diversity sampling. *Diversity* 1: 36-51
- Coddington J. (1986). The genera of the spider family Theridiosomatidae. *Smithsonian Contributions to Zoology* 422: 1-96
- Crews S., Yang A. (2016). Notes on the spiders (Arachnida, Araneae) of the Turks and Caicos Islands, British West Indies. *Caribbean Journal of Science* 49: 83-90

- Crews S. C., Esposito L. A., Cala-Riquelme F. (2015). The arachnids of Hellshire Hill, Jamaica. *Caribbean Naturalist* 28: 1-14
- Crews S., Debrodt A., Hoorn G., Galvis W., Esposito L. (2019). The arachnids (Arachnida) of Aruba, Bonaire, and Curaçao. *Caribbean Journal of Science* 49: 125-140
- Dippenaar-Schoeman A. S., Foord S. H., Haddad C. R. (2020). Notes on the orb-web spider *Araneus apricus* (Karsch, 1884). in South Africa (Araneae: Araneidae). *Sansa News* 36(Supplement): 12-14
- Fet V., Sissom W. D., Lowe G., Braunwalder M. E. (2000). *Catalog of the scorpions of the world 1758-1998*. The New York Entomological Society, New York. 690 pp.
- Griswold C. E., Ubick D., Kavanaugh D. (1999). Arthropod surveys on Bioko, Equatorial Guinea. In: O'Keefe K., Stauffer D., Vindum J. V. et al. (eds.) *Biotic surveys of Bioko and Rio Muni, Equatorial Guinea*. Biodiversity Support Program, pp. 63-114
- Hansen H. J. (1921). The Pedipalpi, Ricinulei, and Opiliones (exc. op. Ianiatores) collected by Mr. Leonardo Fea in tropical West Africa and adjacent islands. In: Hansen H. J. (ed.) *Studies on Arthropoda 1*. Glydendalske Boghandel, Copenhagen, pp. 5-55 + 4 pl.
- Harms D. (2018). A new species of *Charinus* (Amblypygi: Charinidae) from Ghana, with notes on West African whip spiders. *Evolutionary Systematics* 2: 45-53
- Harvey M. S. (2013a). Palpigrades of the world, version 1.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/palpigrades>. Acedido em 21.10.2021
- Harvey M. S. (2013b). Pseudoscorpions of the world, version 3.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>. Acedido em 21.10.2021
- Harvey M. S. (2013c). Ricinuleids of the world, version 1.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/ricinuleids>. Acedido em 21.10.2021
- Harvey M. S. (2013d). Schizomids of the world, version 1.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/schizomids>. Acedido a 21.10.2021
- Harvey M. S. (2013e). Solifuges of the world, version 1.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/solifuge>. Acedido em 21.10.2021
- Harvey M. S. (2013f). Whip spiders of the world, version 1.0. Disponível via Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/whip-spiders>. Acedido em 21.10.2021
- Huff J. C., Prendini L. (2009). On the African Whip-Scorpion, *Etiennus africanus* (Hentschel, 1899) (Telyphonida: Telyphonidae), with a redescription based on new material from Guinea-Bissau and Senegal. *American Museum Novitates* 3658: 1-16
- iNaturalist (2021). iNaturalist. Disponível via iNaturalist. www.inaturalist.org. Acedido em 21.10.2021
- Karsch F. (1884). Arachnoidea. In: Greeff R. (ed.) *Die fauna der Guinea-Inseln S.-Thomé und Rolas. Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 2: 60-68, 79
- Kraus O. (1960). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Araneae von der Insel São Thomé, West-Afrika (Arach.). *Revue Française d'Entomologie* 27: 92-100
- Malumbres-Olarte J., Scharff N., Pape T., Coddington J. A., Cardoso P. (2016). Gauging megadiversity with optimized and standardized sampling protocols: a case for tropical forest spiders. *Ecology and Evolution* 7: 494-506
- Malumbres-Olarte J., Boieiro M., Cardoso P. et al. (2020). Standardised inventories of spiders (Arachnida, Araneae) of Macaronesia II: The native forests and dry habitats of Madeira archipelago (Madeira and Porto Santo islands). *Biodiversity Data* 8: e47502
- Murienne J., Benavides L. R., Prendini L., Hormiga G., Giribet G. (2013). Forest refugia in Western and Central Africa as 'museums' of Mesozoic biodiversity. *Biology Letters* 9: 20120932
- Pocock R. I. (1900). Some new African theraphosoid spiders in the British Museum. *Annals of the Magazine of Natural History* 6: 489-494
- Ponce P., Loria S., Ubick D., Esposito L. A. (2021). Checklist of spiders, scorpions and Amblypygi (Arachnida) of Penang Hill. In: Ruppert N., Lowman M., Nor S. A. M. (eds.) *The Biodiversity of Penang Hill: Findings of the Penang Hill Bioblitz 2017*. The Habitat Foundation, Pulau Pinang, 121-128

- Prieto C. E. (1999). 'Nuevos' Opiliones (Arachnida) de la isla de Bioko, Guinea Ecuatorial. *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 23: 71-72
- Roewer C. F. (1927). Cyphophthalmi, Phalangodidae, Assamidae. Weitere weberknechte I. *Abhandlungen Herausgegeben Vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen* 26: 261-402 + 1 pl.
- Roewer C. F. (1942). Opiliones, Pedipalpi und Araneae von Fernando Poo. 21. Beitrag zu den wissenschaftlichen Ergebnissen der Westafrika Expedition Eidmann 1939/40. *Veröffentlichungen aus dem Deutschen Kolonial und Übersee Museum Bremen* 3: 244-258 + pl. 19
- Roewer C. F. (1949). Ueber phalangodiden I. (Subfam. Phalangodinae, Tricommatinae, Samoinae.) Weitere weberknechte XIII. *Senckenbergiana* 30: 11-61 + 14 pl.
- Simon E. (1907). Arachnides recueillis par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique. 1^{ère} partie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 3: 218-323
- Simon E. (1909-1910). Arachnides recueillis par L. Fea sur la côte occidentale d'Afrique. 2^{ème} partie. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 44: 335-449
- Vieira A. X. L. (1893). Aranhas de S. Tomé examinadas e determinadas pelo Prof. Bertkau. *O Instituto, Coimbra* 41(5): 403-404
- Wesołowska W., Azarkina G. N., Wiśniewski K. (2020). A revision of *Pachyballus* Simon, 1900 and *Peplometus* Simon, 1900 (Araneae, Salticidae, Ballini) with descriptions of new species. *ZooKeys* 944: 47-98
- World Spider Catalog (2021). World spider catalog, Version 22.5. Disponível via Natural History Museum Bern. <http://wsc.nmbe.ch>. Acedido em 21.10.2021

Referências adicionais (não mencionadas no texto principal)

- Alderweireldt M. (1996). A taxonomic revision of the genus *Ocyale* Audouin, 1826 in Africa (Araneae: Lycosidae). *Journal of Natural History* 30: 1349-1365
- Benoit P. L. G. (1976). Etudes sur les Ctenidae africains (Araneae) II. Les genres *Thoriosa* Simon et *Troglotenus* Lessert. *Revue Zoologique Africaine* 90: 221-27
- Berland L. (1917). Description de quelques espèces nouvelles d'aviculariides africaines (Araneae, Aviculariidae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris* 23: 466-481
- Haddad C., Bosselaers J. (2010). A revision of the genus *Medmassa* Simon, 1887 (Araneae: Corinnidae) in the Afrotropical region. *Zootaxa* 2361: 1-12
- Haddad C. R. (2012). A revision of the Afrotropical spider genus *Cambalida* Simon, 1909 (Araneae, Corinnidae). *ZooKeys* 234: 67-119
- Jäger P., Kunz D. (2005). An illustrated key to genera of African huntsman spiders (Arachnida, Araneae, Sparassidae). *Senckenbergiana Biologica* 85: 163-213
- Jocqué R., Bosselaers J. (2011). Revision of *Pseudocorinna* Simon and a new related genus (Araneae: Corinnidae): two more examples of spider templates with a large range of complexity in the genitalia. *Zoological Journal of the Linnean Society* 162: 271-350
- Nentwig W., Blick T., Gloor D., Jäger P., Kropf C. (2020). How to deal with destroyed type material? The case of Embrik Strand (Arachnida: Araneae). *Arachnologische Mitteilungen* 59: 22-29
- Pérez Delval J. (2001). *Bibliografía de fauna de Guinea Ecuatorial (1831-2000)*. *Manuales Técnicos de Museología* 12. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 112 pp.
- Prendini L. (2004). On the scorpions of Gabon and neighboring countries, with a reassessment of the synonyms attributed to *Babycurus buettneri* Karsch and a redescription of *Babycurus melanicus* Kovarik. *California Academy of Sciences Memoir* 28: 235-267
- Santos R., Prieto C. E. (2010). Los Assamiidae (Opiliones: Assamiidae) de Río Muni (Guinea Ecuatorial), con la descripción de ocho nuevas especies. *Revista de Biología Tropical* 58: 203-243
- Sharma P., Prieto C. E., Giribet G. (2011). A new family of Laniatores (Arachnida: Opiliones) from the Afrotropics. *Invertebrate Systematics* 25: 143-154

- Simon E. (1902). Description d'arachnides nouveaux de la famille des Salticidae (Attidae) (suite). *Annales de la Société Entomologique de Belgique* 46: 24-56, 363-406
- Stareçga W. (1984). Revision der Phalangiidae (Opiliones). III. Die afrikanischen gattungen der Phalangiinae, nebst katalog aller afrikanischen arten der familie. *Annales Zoologici Warszawa* 38: 1-79
- Stareçga W. (1992). An annotated check-list of Afrotropical harvestmen, excluding the Phalangiidae (Opiliones). *Annals of the Natal Museum* 33: 271-336

CAPÍTULO 12.

OS COLEÓPTEROS (COLEOPTERA) DO PRÍNCIPE, SÃO TOMÉ E ANO-BOM

Gabriel Nève^{1*}, Patrick Bonneau², Alain Coache³, Artur Serrano^{4,5}, Gérard Filippi⁶

¹ IMBE, Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Ecologie, Aix-Marseille Université, Marselha, França

² OPIE, Office Pour les Insectes et leur Environnement de Provence-Alpes-du-Sud, Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille, Marselha, França

³ Impasse de l'Artémise, La Brillanne, França

⁴ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, CHANGE Laboratório Associado, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁵ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ MICROLAND, Maison de la vie associative, Aix-en-Provence, França

* Autor correspondente – gabriel.neve@imbe.fr

RESUMO A fauna coleopterológica conhecida do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom totaliza 403 espécies e subespécies, das quais 190 (47%) são endémicas. As famílias mais diversas de coleópteros são os Cerambycidae (61 espécies), os Tenebrionidae (57 espécies), os Carabidae (45 espécies), os Scarabaeidae (34 espécies) e os Coccinellidae (31 espécies). A maioria dos registos é de São Tomé, com 297 espécies. Em comparação, Príncipe, com 151 espécies registadas, e especialmente Ano-Bom, com 16, requerem ainda prospecções faunísticas mais intensas. As famílias Staphylinidae e Curculionidae contam provavelmente com numerosas espécies não descritas e devem ser o foco de futuras investigações. A maioria das espécies endémicas ocorre nas florestas. Como tal, a conservação continuada de grandes áreas florestais nas ilhas é fundamental para a sobrevivência a longo prazo da sua fauna singular de coleópteros. À semelhança do que acontece noutros lugares, esta fauna sofrerá provavelmente os efeitos das alterações climáticas, sendo de prever que as espécies de grande altitude sejam as mais severamente afectadas.

Palavras-chave Biodiversidade, Coleoptera, Conservação, Endemismo, Golfo da Guiné

INTRODUÇÃO

As ilhas do Príncipe, de São Tomé e de Ano-Bom, situadas no Oceano Atlântico equatorial, são de origem vulcânica e nunca estiveram ligadas ao continente africano (Fitton & Dunlop, 1985). O seu isolamento levou à evolução de inúmeras espécies endémicas, mas também a uma fauna menos diversificada do que a da África continental, estando ausentes muitas espécies continentais que não conseguiram atravessar a faixa do Oceano Atlântico que isola as ilhas. Antes da colonização humana, que começou no final do século xv, as ilhas eram quase totalmente cobertas por floresta (Jones *et al.*, 1991).

A investigação entomológica nestas ilhas começou no início do século xix, com as primeiras descrições de espécies endémicas feitas por Hope (1833) e Klug (1835). A fauna local foi posteriormente investigada por entomologistas de vários países europeus, que foram publicando as suas descobertas em revistas científicas dos seus países, tornando assim difícil a elaboração de uma síntese. As principais adições ao conhecimento da fauna coleopterológica local ocorreram em vagas (Fig. 12.1). Karsch (1881) reportou 53 espécies, incluindo 21 que ele descreveu como novas para a Ciência. O explorador e zoólogo italiano Leonardo Fea (1852-1903) procedeu a extensas colheitas em São Tomé e Príncipe em 1900-1901, e 12 espécies de coleópteros do arquipélago ainda ostentam o seu nome, como *Pseudammus feae* (Fig. 12.2.3). O entomologista francês Léon Fairmaire

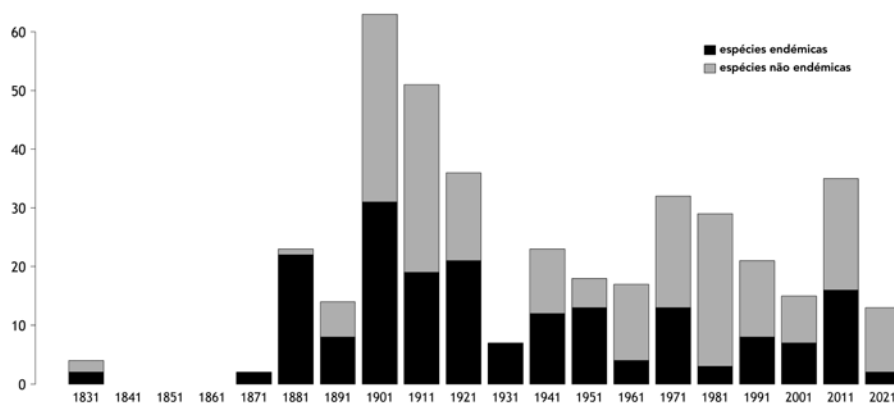


Fig. 12.1 Número de espécies endêmicas e não endêmicas de coleópteros adicionados à fauna das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom em cada década

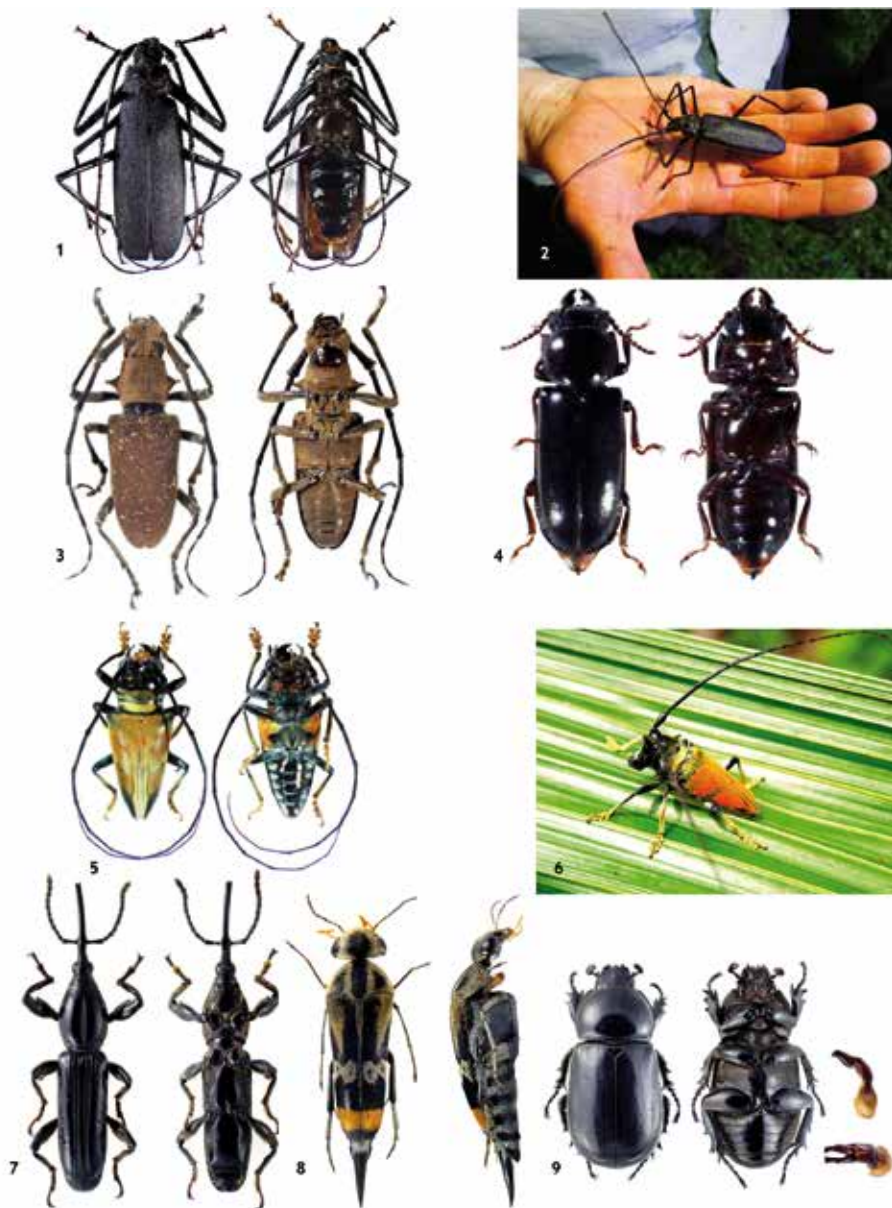


Fig. 12.2 Algumas fotografias da carismática fauna de coleópteros das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Cerambycidae: (1-2) *Macrotoma hayesii*; (3) *Pseudammus feae*; (4) *Acutandra delahayi*; (5) *Sternotomis ducalis*; (6) *Sternotomis rufozonata*. Brentidae: (7) *Pseudomygaleicus georgei*. Mordellidae: (8) *Ophthalmoglipa horaki*. Dynastinae: (9) *Rhizophlatys cedrici* (incluindo a genitália masculina). Créditos fotográficos: (1, 3-5, 7-9) Patrick Bonneau, (2) Gabriel Nève, (6) Artur Serrano

(1820-1906) publicou algumas revisões da fauna de São Tomé (1891, 1892, 1902). O botânico português Júlio Augusto Henriques (1838-1928) publicou uma importante descrição geográfica de São Tomé (1917) que incluía uma lista de todas as espécies então conhecidas na ilha, referindo infelizmente diversas espécies com base numa identificação duvidosa ou com nomes errados. As publicações posteriores tiveram geralmente como objecto uma única família, como por exemplo a Tenebrionidae (Gebien, 1921, 1942) ou a Coccinellidae (Fürsch, 1974). Castel-Branco (1963) estudou os insectos que se alimentam de *Theobroma cacao* e listou uma série de predadores, incluindo várias joaninhas (Coccinellidae).

Durante o século xx, foram realizadas várias expedições a estas ilhas. Sousa da Câmara visitou São Tomé em 1920 (Seabra, 1922); Fernando Frade (*Missão Científica a São Tomé*) visitou São Tomé em Novembro e Dezembro de 1954 (Gomes Alves, 1956); Pierre Viette, do Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris), visitou as três ilhas em Junho e Julho de 1956 (Viette, 1956); Guy Schmitz do Royal Museum of Central Africa (Tervuren, Bélgica) visitou São Tomé em Outubro e Novembro de 1973 (Basilewsky, 1975). Uma missão zoológica de entomologistas e ornitólogos da Faculdade de Ciências e do Museu Nacional de História Natural (Lisboa) esteve em São Tomé e Príncipe em Junho e Julho de 1984 (Mendes *et al.*, 1988; Rocha Pité, 1993; Serrano, 1995; Zuzarte & Serrano, 1996a). Charles E. Griswold e Joel M. Ledford da California Academy of Sciences visitaram São Tomé e Príncipe em 2001 (Kavanaugh, 2005) e Clive R. Turner e Tönis Tasane do African Natural History Research Trust (Herefordshire, Reino Unido) e do Natural History Museum (Londres) visitaram São Tomé em 2016 (Darby, 2020). Outros entomologistas visitaram as ilhas desde a década de 1980 e publicaram descrições das suas descobertas, nomeadamente Jean-Guy Canu no Príncipe entre 1989 e 1991 (Allard, 1990; Antoine, 1992) e Norbert Delahaye entre 2013 e 2016 (Delahaye & Camiade, 2016). A ONG francesa Microland também visitou São Tomé em Fevereiro e Outubro de 2019, tendo a expedição mais recente incluído uma semana no Príncipe, cujos resultados relativos a coleópteros são aqui publicados pela primeira vez.

A Brigada de Fomento Agro-Pecuário local e mais tarde o Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica de São Tomé e Príncipe (CIAT-STP) encomendaram numerosos estudos entomológicos, principalmente relacionados com a agricultura (Fürsch, 1974). O CIAT-STP tem em seu poder

uma colecção de insectos obtidos principalmente entre os anos de 1950 a 1975, ano em que a antiga colónia portuguesa conquistou a independência. Além disso, espécimes de São Tomé e Príncipe encontram-se depositados em várias instituições europeias e norte-americanas, bem como em numerosas colecções particulares.

O objectivo deste capítulo é compilar uma lista de todas as espécies de Coleoptera conhecidas das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Para tal, consultámos numerosas publicações entomológicas e, para os Cerambycidae, a base de dados TITAN (Tavakilian & Chevillotte, 2020). Com base no material publicado e na nossa experiência nas ilhas, analisámos esta lista, destacando a especificidade da sua fauna coleopterológica, possíveis ameaças e principais lacunas no seu conhecimento. A nomenclatura das famílias de coleópteros está baseada em publicações recentes (Bouchard *et al.*, 2011; López-López & Vogler, 2017), e a das espécies em revisões recentes (Apêndice 12.1). A nomenclatura dos Carabidae segue Lorenz (2005).

DIVERSIDADE DA FAUNA DE COLEÓPTEROS

A fauna que actualmente se encontra nestas ilhas é o resultado de sucessivos eventos de colonização e extinção ao longo do tempo geológico. A colonização pode ser activa – na qual o voo tem um papel dominante –, ou passiva, como em jangadas flutuantes, ou através do transporte por outros animais ou por correntes de ar. A extinção pode resultar de mecanismos físicos naturais, como o vulcanismo catastrófico, ou de processos ecológicos, como a predação e competição entre espécies, e, na história mais recente, de acções antrópicas, como a destruição de habitats. Nos últimos 500 anos, desde que os Portugueses chegaram a estas ilhas, não podemos ignorar a introdução accidental de espécies exóticas por intermédio da actividade humana, nomeadamente no lastro de embarcações, através da introdução de espécies vegetais de interesse agrícola, ou em mercadorias importadas.

Os coleópteros do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom incluem actualmente 403 espécies e subespécies (Apêndice 12.1), o que é certamente uma subestimativa da sua riqueza faunística. Em São Tomé, é conhecido um total de 297 espécies, ao passo que apenas cerca de metade deste número (151) foi registado para o Príncipe, ilha que provavelmente ainda está pouco estudada. Por exemplo, são conhecidas para São Tomé 20 espécies de Curculionidae, mas apenas 1 para o Príncipe e 1 para o Ano-Bom. Para

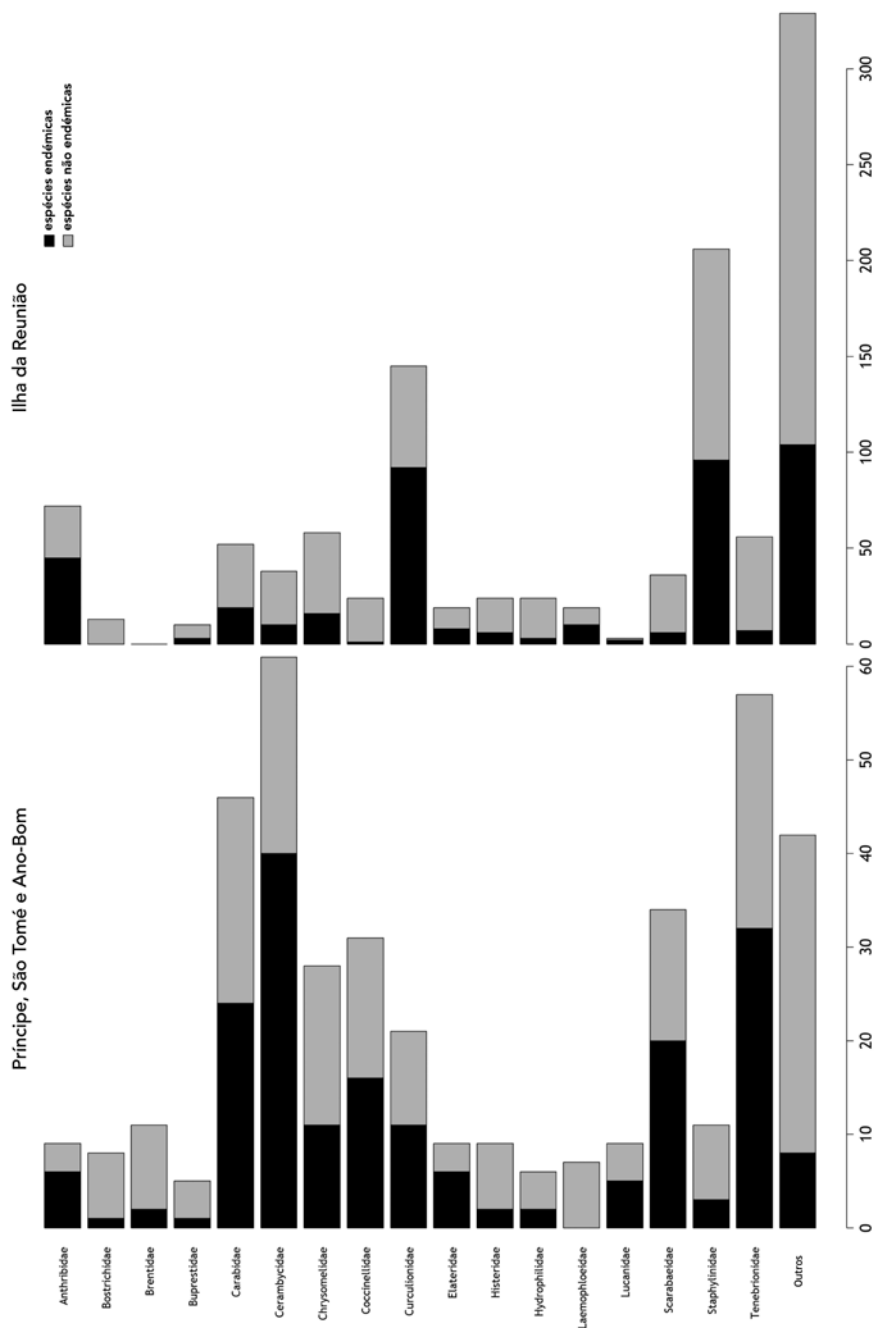


Fig. 12.3 Em baixo: n.º total de espécies conhecidas (endêmicas e não endêmicas) por família de coleópteros (São Tomé, Príncipe e Ano-Bom). Em cima: n.º total de espécies conhecidas (endêmicas e não endêmicas) por família de coleópteros (ilha da Reunião) (Gomy *et al.*, 2016). Em ambos os gráficos as famílias com menos de seis espécies estão agrupadas como "Outras". Note-se também as escalas diferentes entre os dois gráficos

esta última ilha estão apenas reportadas 16 espécies de coleópteros, o que claramente indicia a necessidade de um esforço prospectivo adicional.

As famílias mais diversas de coleópteros do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom são os Cerambycidae (61 espécies), os Tenebrionidae (57), os Carabidae (45), os Scarabaeidae (34) e os Coccinellidae (31) (Fig. 12.3). Os Cerambycidae, Carabidae e Scarabaeidae têm sido activamente estudados por inúmeros entomologistas ao longo de várias décadas, existindo alguns trabalhos sinópticos relativamente recentes (Serrano, 1995, 2008, 2010; Zuzarte & Serrano, 1996b). Por seu lado, os Tenebrionidae foram objecto de estudos aprofundados (Gebien, 1921, 1942), assim como os Coccinellidae (Fürsch, 1974). O elevado número de Coccinellidae, 31 espécies, 8% dos coleópteros conhecidos nas ilhas, deve-se provavelmente a dois factores: (1) ter sido objecto de um estudo sistemático no arquipélago e (2) a sua capacidade de voo facilita a colonização vinda da África continental, em comparação com outras famílias de besouros (metade das espécies conhecidas nas ilhas também ocorrem no continente africano).

Os Staphylinidae têm apenas 11 espécies registadas nas ilhas, representando menos de 3% da sua fauna conhecida de coleópteros, mas provavelmente são mais diversos do que as estimativas actuais. Por exemplo, Reunião, uma ilha equatorial parcialmente florestada no Oceano Índico, tem 206 espécies listadas, o que equivale a um quinto da fauna local de coleópteros, cerca de metade da qual é endémica (Gomy *et al.*, 2016; Fig. 12.3). São conhecidas duas espécies de Dytiscidae de São Tomé, o que é certamente uma subestimativa, uma vez que esta família não foi alvo de qualquer estudo especializado. Mais uma vez, em termos comparativos, este grupo é representado por 19 espécies na ilha da Reunião. Desde que Gebien (1921, 1942) listou 46 espécies de Tenebrionidae, apenas 7 foram acrescentadas por Ardoin (1958, 1962) e Robiche (2000) e mais 2 associadas a mercadorias importadas (Luna de Carvalho, 1984). Recentemente (2019) foi encontrada mais uma em São Tomé (Laurent Soldati, comunicação pessoal).

SINGULARIDADE DA FAUNA DE COLEÓPTEROS

Das 403 espécies registadas, 190 (47 %) são exclusivas destas ilhas, pelo que são consideradas endémicas (Tabela 12.1). Os Cerambycidae contam com 40 espécies endémicas, o número mais elevado entre todas as famílias de coleópteros, seguindo-se os Tenebrionidae (32) e os Carabidae (24).

Os Lycidae (duas espécies) são a única família totalmente composta por espécies endémicas nestas ilhas. As famílias que apresentam o maior número de espécies endémicas, Tenebrionidae e Cerambycidae, ocorrem principalmente em florestas (Barclay, 2006; Rejzek, 2006), habitats que ainda continuam a ser abundantes nas ilhas.

A endemicidade de várias espécies está reflectida nos seus nomes: 16 espécies incluem os adjetivos *thomensis*, *saotomense* ou um dos seus derivados, sete incluem os adjetivos *principis*, *principensis* ou *principiensis*, e três o adjectivo *annobonae*. O género *Saotomia* foi atribuído a uma espécie endémica de gorgulho (Curculionidae) e o adjectivo *amadori* foi recentemente dado a um coleóptero (Carabidae) para homenagear Rei Amador, um herói da história de São Tomé.

Tabela 12.1 Número de espécies conhecidas de coleópteros em cada família nas ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom (Total: total de espécies; End: endemismos). As espécies duvidosas e as não identificadas (géneros sem o nome da espécie) (Buprestidae: *Cryptomorpha* sp., Chrysomelidae: *Longitarsus* sp. e *Manioba* sp. e Curculionidae: *Sternuchopsis* sp.) não foram incluídas. As famílias com espécies não identificadas são indicadas pelo símbolo "?"

Família	Príncipe		São Tomé		Ano-Bom		Todas as ilhas	
	Total	End.	Total	End.	Total	End.	Total	End.
Anthribidae	7	5	7	5	0	0	9	6
Biphyllidae	0	0	?	?	0	0	?	?
Bostrichidae	4	1	5	0	2	0	8	1
Brentidae	10	1	7	2	0	0	11	2
Buprestidae	2	1	4	0	0	0	5	1
Carabidae	19	10	32	14	0	0	45	24
Cerambycidae	18	9	45	27	7	5	61	40
Chrysomelidae	19	8	16	7	0	0	28	11
Cicindelidae	2	0	2	0	0	0	3	0
Ciidae	0	0	1	0	0	0	1	0
Cleridae	0	0	1	0	0	0	1	0
Coccinellidae	6	2	27	14	0	0	31	16
Curculionidae	1	0	20	10	1	1	21	11
Dryophthoridae	0	0	4	0	0	0	4	0
Dytiscidae	2	0	1	0	0	0	2	0
Elateridae	2	1	8	6	0	0	9	6
Endomychidae	0	0	1	0	0	0	1	0

Família	Príncipe		São Tomé		Ano-Bom		Todas as ilhas	
	Total	End.	Total	End.	Total	End.	Total	End.
Gyrinidae	0	0	1	0	0	0	1	0
Histeridae	6	2	8	1	0	0	9	2
Hybosoridae	0	0	1	0	0	0	1	0
Hydrophilidae	3	1	3	1	1	0	6	2
Laemophloeidae	0	0	7	0	0	0	7	0
Limnichidae	0	0	?	?	0	0	?	?
Lucanidae	5	2	4	2	1	1	9	5
Lycidae	1	1	1	1	0	0	2	2
Lymexylidae	0	0	1	0	0	0	1	0
Mordellidae	1	1	2	1	0	0	3	2
Mycteridae	0	0	1	0	0	0	1	0
Nitidulidae	0	0	3	0	0	0	3	0
Oedemeridae	0	0	3	2	0	0	3	2
Passalidae	1	1	2	1	0	0	2	1
Ptiliidae	0	0	2	0	0	0	2	0
Ptilodactylidae	0	0	?	?	0	0	?	?
Ptinidae	0	0	2	0	0	0	2	0
Scarabaeidae	16	8	20	12	0	0	34	20
Silvanidae	0	0	3	0	0	0	3	0
Staphylinidae	0	0	11	3	0	0	11	3
Tenebrionidae	24	11	37	21	4	2	57	32
Trogossitidae	0	0	3	1	0	0	3	1
Zopheridae	2	0	1	0	0	0	3	0
TOTAL	151	65	297	131	16	9	403	190

LACUNAS NO CONHECIMENTO

A imputação de espécies a uma ilha em particular é por vezes problemática. Por exemplo, Karsch (1882) descreveu *Apogonia insulana* com base num espécime colectado por Erdmann no Príncipe. Kolbe (1899) questionou esta localidade e sugeriu que seria oriunda da costa da Guiné. Esta incerteza só pôde ser resolvida quando a espécie foi redescoberta no Príncipe em 2019 (Patrick Bonneau & Marc Lacroix, não publicado; Fig. 12.4.1). Além disso, algumas espécies mencionadas em referências antigas provavelmente tiveram como base erros de identificação (Tabela 12.2). A compilação de todas as espécies de Coleoptera listadas para estas ilhas por vários autores

Tabela 12.2 Lista de espécies que foram provavelmente mal identificadas e mencionadas em referências antigas para estas ilhas

Família	Subfamília	Espécie	Sinónimos	Referências	Comentário	Referência de revisão
Carabidae	Brachininae	<i>Pheropsophus angolensis</i> (Erichson, 1843)		Henriques, 1917	Provável confusão com <i>P. amadori</i>	Esta revisão
Carabidae	Harpalinae	<i>Selenophorus atratus</i> Klug, 1862	<i>Progonochaetus caffer</i> (Boheman, 1848)	Henriques, 1917	Registo não confirmado	Esta revisão
Carabidae	Lebiinae	<i>Pentagonica conradti</i> Kolbe, 1898		Straneo, 1945	O espécime de <i>Straneo</i> não pode ser atribuído inequivocamente a esta espécie	Serrano, 1995
Cerambycidae	Cerambycinae	<i>Philematium festivum</i> (Fabricius, 1775)		Henriques, 1917	Provável confusão com <i>P. greeffi</i>	Esta revisão
Cerambycidae	Lamiinae	<i>Ceropotesis bicincta</i> (Fabricius, 1798)		Henriques, 1917	Registo não confirmado	Esta revisão
Cerambycidae	Parandrinae	<i>Acutandra gabonica</i> (Thompson, 1858)	<i>Parandra gabonica</i> Thompson, 1857	Hintz, 1919; Villiers, 1957	Provável confusão com outras espécies de <i>Acutandra</i>	Bouyer et al., 2012
Cicindelidae	Cicindelinae	<i>Habrodera nidula</i> (Dejean, 1825)		Henriques, 1917	Registo não confirmado	Esta revisão

Família	Subfamília	Espécie	Sinónimos	Referências	Comentário	Referência de revisão
Coccinellidae	Coccinellinae	<i>Cheilomenes lunata</i> (Fabricius, 1775)		Henriques, 1917; Seabra, 1922; Castel-Branco, 1963	Provável confusão com <i>C. sulphurea</i>	Fursch, 1974
Dytiscidae	Dytiscinae	<i>Hydaticus capricula</i> Anlar.		Henriques, 1917	Não foi encontrada mais nenhuma referência a este nome. <i>Nomen nudum</i> .	Nilsson & Hájek, 2018
Lymexylidae	Atractocerinae	<i>Atractocerus brasiliensis</i> Lepelletier de Saint Fargeau & Audinet-Serville, 1825		Seabra, 1922	Provável confusão com <i>A. brevicornis</i>	Esta revisão
Scarabaeidae	Dynastinae	<i>Oryctes obuncus</i> Karsch		Henriques, 1917	Não foi encontrada mais nenhuma referência a este nome. <i>Nomen nudum</i> .	Endrődi, 1985
Scarabaeidae	Dynastinae	<i>Temnorhynchus coronatus diana</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	<i>Temnorhynchus diana</i>	Henriques, 1917	Provável confusão com <i>T. tridentatus</i>	Esta revisão
Tenebrionidae	Tenebrioninae	<i>Gonocephalum aequale</i> (Erichson, 1843)	<i>Opatrum aequale</i>	Henriques, 1917	Registo duvidoso	Iwan et al., 2010
Tenebrionidae	Tenebrioninae	<i>Gonocephalum granicolle</i> Gebien, 1920		Gebien, 1942	Registo duvidoso	Iwan et al., 2010

ao longo de dois séculos também deu origem a numerosas sinonímias, algumas das quais continuam por resolver, visto que não foi feita nenhuma revisão sistemática. É o caso da *Grammopyga marginicollis*, descrita como endémica de São Tomé, mas que poderá ser sinónima da *G. cincticollis*, mencionada para o Príncipe e amplamente distribuída em África. A ocorrência de Biphilidae, Limnichidae e Ptilodactylidae é conhecida nas ilhas, mas o material ainda não foi identificado ao nível da espécie (Apêndice 12.1). Outras famílias pouco conhecidas, como por exemplo a Scydmaenidae, também estarão provavelmente presentes.

No total, são conhecidas 37 famílias de coleópteros no conjunto das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, enquanto são conhecidas 70 na ilha da Reunião, que é maior (2511 km²) e também muito mais distante de continentes (Gomy *et al.*, 2016). A fauna conhecida de coleópteros da ilha da Reunião inclui 1128 espécies, das quais 428 (38%) são endémicas (Gomy *et al.*, 2016). Assim, parece existir uma lacuna no conhecimento das famílias de coleópteros do Golfo da Guiné, que também são estudadas por poucos entomologistas. Para colmatar esta lacuna será necessária uma investigação mais focada por parte de entomologistas especializados, a formação de cientistas locais e a concretização de levantamentos abrangentes através de vários métodos de amostragem. Por exemplo, estamos a trabalhar neste momento na descrição de novas espécies de Curculionidae de São Tomé. A revisão desta família das três ilhas provavelmente resultará na descoberta de mais novas espécies. Os Hydrophilidae, bastante comuns em charcos florestais, provavelmente incluem mais do que as seis espécies actualmente reconhecidas e uma revisão destas revelaria provavelmente endemismos locais, como foi recentemente demonstrado na Região Neotropical (Smith & Short, 2020).

COLEÓPTEROS DO SOLO

A fauna do solo inclui coleópteros endógeos e epígeos. Os primeiros passam todo ou a maior parte do seu ciclo de vida no solo, são pouco conspícuos e na maioria dos casos são quase totalmente desconhecidos devido ao seu reduzido tamanho (na sua maioria < 2 mm) e modo de vida fugidivo. Os coleópteros epígeos vivem sobre o solo e são activos principalmente durante a noite ou o crepúsculo, enquanto durante o dia repousam ou se escondem na manta morta, sob pedras e troncos, por vezes enterrando-se

no solo. Os coleópteros endógeos do Príncipe, de São Tomé e de Ano-Bom são totalmente desconhecidos da Ciência, daí a ausência de registos de Scydmaenidae e Pselaphiinae. Não conhecemos nenhuma investigação direccionada à sua colecta e estudo nestas ilhas.

Na sua maioria, os coleópteros epígeos são predadores, como é o caso dos Cicindelidae (por exemplo, *Myriochila melancholica*), muitos Carabidae (por exemplo, *Notiobia sanctithomae* e *Scarites fatuus*) e Staphylinidae. Muitos coleópteros epígeos são saprófagos, como os Tenebrionidae, ou vivem e dependem da manta morta (por exemplo, Curculionidae: *Titillayo* spp.). Por outro lado, a fauna de bosteiros das ilhas inclui apenas quatro espécies de Onthophagini apesar de ser extremamente rica no continente. Outros grupos que ainda não foram registados nestas ilhas incluem os coleópteros necrófagos, uns alimentando-se de cadáveres (por exemplo, Silphidae), ou de couros (por exemplo, Dermestidae) ou ainda de peles (por exemplo, Trogidae), bem como algumas famílias que possuem representantes com típica ocorrência no solo (por exemplo, Cucujidae, Cryptophagidae, Latridiidae, Mycetophagidae, etc.). Tendo em conta que esta fauna se encontra intimamente associada a diferentes tipos de substrato, ao coberto vegetal e também a factores abióticos, como a humidade e a temperatura, prevemos que este grupo contenha uma enorme componente de diversidade ainda não referenciada para estas ilhas.

COLEÓPTEROS EPIFÍTICOS

As partes aéreas das plantas constituem uma enorme matriz espacial, variando ao longo do tempo nas suas diferentes componentes (caules, folhas, inflorescências e frutos). Uma elevada percentagem dos coleópteros conhecidos, tanto no estado larvar como adulto, é fitófaga no sentido lato do termo. Uma vez que São Tomé e Príncipe conserva quase 30% do seu coberto florestal original (Jones *et al.*, 1991), não é de estranhar que albergue uma rica e diversificada fauna de coleópteros associada à vegetação, incluindo as partes subterrâneas e aéreas das plantas. A maioria das espécies de Chrysomelidae e Curculionidae é fitófaga, por vezes com numerosas espécies dentro de um género, provavelmente associadas a diferentes espécies hospedeiras, como é o caso das seis espécies de *Aspidomorpha* (Chrysomelidae) recentemente registadas no Príncipe (Coache & Rainon, 2020). As espécies de Nitidulidae (*Carpophilus* spp.) e Bruchinae podem ser

encontradas com abundância em flores e principalmente em frutos. A seiva das plantas atrai uma multiplicidade de espécies pertencentes a diferentes famílias, como os adultos de Lucanidae (por exemplo, *Prosopocoilus downesi*, Fig. 12.4.5-6), Cetoniinae (por exemplo, *Chlorocala viridicyanea*, *Pachnoda* spp.) e Cerambycidae (por exemplo, *Macrotoma hayesi*, *Sternotomis* spp.). Por fim, algumas espécies são predadoras de outros insectos que habitam a vegetação, sendo os Coccinellidae a família mais conhecida e mais rica em São Tomé e Príncipe.

COLEÓPTEROS ASSOCIADOS À MADEIRA EM DECOMPOSIÇÃO

As larvas e os adultos de coleópteros que ocorrem no interior da madeira (xilófagos) ou sob a casca (subcorticais) podem ser espécies predadoras, saprófagas ou mesmo fitófagas que ali encontram refúgio, além de alimento. Este grupo ecológico de coleópteros é seguramente um dos mais diversos e abundantes em São Tomé e Príncipe, visto que quase todas as famílias apresentam espécies nestes biótopos. As larvas de brocas-de-madeira incluem inúmeras espécies de Anthribidae, Bostrichidae, Brentidae, Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Elateridae, Lucanidae, Scarabaeidae, Tenebrionidae, entre outras. Os coleópteros adultos encontrados neste habitat abrangem a maioria dos Carabidae endêmicos (por exemplo, *Metagonum insulanum*, *Pseudobatenus straneoi*, *Abacetus* spp., *Camptogenys trisetosa*), bem como Histeridae, Laemophloeidae (por exemplo, *Cryptolestes* spp., *Placonotus* spp.) e Staphylinidae (por exemplo, *Afrosorius* spp.). Por vezes, é possível encontrar, lado a lado, numerosas espécies da maioria das famílias acima mencionadas no mesmo tronco de uma árvore.

COLEÓPTEROS DE ÁGUA DOCE

São Tomé e Príncipe conta com uma vasta gama de biótopos de água doce, incluindo ribeiros, riachos, lagoas, charcos e fitotelmos (depósitos de água pluvial em cavidades de plantas terrestres), que são o habitat de várias famílias de coleópteros (por exemplo, Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Hydrophilidae e Hydraenidae). Até à data, apenas algumas espécies de Gyrinidae, Dytiscidae e Hydrophilidae foram registadas para o Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, mas, considerando a abundância de biótopos de água doce nas ilhas, muitos mais ainda estarão provavelmente por descobrir.

COLEÓPTEROS DE IMPORTÂNCIA AGRÍCOLA

Algumas espécies de coleópteros são conhecidas pela sua importância agrícola, seja como pragas de espécies cultivadas, ou como predadores dessas pragas. *Lamprocopa occidentalis* (Chrysomelidae), que documentámos em 2019 em São Tomé e também no Príncipe, é conhecido como uma grave praga de diversas Cucurbitaceae cultivadas (Adja *et al.*, 2014). Algumas espécies foram introduzidas deliberadamente para o controlo de pulgões e outros insectos prejudiciais à agricultura. Entre estas, *Rodolia cardinalis* (Coccinellidae) foi introduzida por Castel-Branco (1963) especificamente para controlar o pulgão *Toxoptera aurantii* (Boyer de Fonscolombe, 1841), que se alimenta de *Theobroma cacao* e agora parece ter sido extirpado. Outros predadores de pragas introduzidos estabeleceram-se, como *Cryptognatha nodiceps*, que se alimenta do pulgão-branco *Icerya purchasi* Makell, 1878 (Hemiptera) (Fürsch, 1974).

Dignas de nota, são as espécies endémicas de joaninha *Chilocorus pilosus*, *Nephus derroni* e *N. theobromae* que também foram encontradas em plantas cultivadas, nomeadamente em *Coffea arabica*, *Theobroma cacao* e *Cocos nucifera* (Fürsch, 1974). Isto deve ser o resultado de adaptações locais destas espécies de joaninha ou das suas presas, uma vez que as plantas hospedeiras foram introduzidas. O habitat natural e os hábitos alimentares destas espécies não são conhecidos.

ALGUMAS ESPÉCIES CARISMÁTICAS

Macrotoma hayesi (Fig. 12.2.1-2), a maior espécie de Cerambycidae (até 12 cm) de África, é endémica do Príncipe, ocorrendo em florestas onde *Pentaclethra macrophylla* (Moandim) foi descrita como a sua planta hospedeira (Tordo, 1956). *Macrotoma hayesi* é rara e a envergadura do seu imago (estado adulto dos coleópteros) sugere um ciclo de vida com vários anos de duração. A sua conservação requer a manutenção de florestas centenárias com árvores em decomposição no Parque Natural do Príncipe, que incluam moandins. Outro Cerambycidae, *Ceratocentrus oremansi*, reportado em 1998 (Delahaye & Camiade, 2016), é muito menor (3,2-5,5 cm) e foi encontrado em várias áreas florestais da ilha de São Tomé.

Os lucanídeos (Lucanidae) de São Tomé e Príncipe são bem conhecidos e incluem nove espécies e subespécies. *Prosopocoilus antilopus* possui uma subespécie endémica em cada ilha oceânica: *P. antilopus insulanus* em



Fig. 12.4 Fotos da carismática fauna de coleópteros das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (cont.). Scarabaeidae: (1) *Apogonia insulana*; (2) *Apogonia tomeensis* (incluindo a genitália masculina); (3) *Apogonia decellei*; (4) *Clastocnemis quadrimaculatus oremansi*. Lucanidae: (5) *Prosopocoilus downesi* (esquerda: fêmea, direita: macho, forma mesodonte); (6) *Prosopocoilus downesi* (forma prosodonte); (7) *Prosopocoilus antilopus insulanus*; (8) *Figulus decipiens*. Créditos fotográficos: (1-5, 7-8) Patrick Bonneau, (6) Gabriel Nève

São Tomé, *P. antilopus beisa* no Príncipe e *P. antilopus amicorum* em Ano-Bom. Oito subespécies adicionais foram descritas desde o Senegal até à República Democrática do Congo (Bartolozzi & Werner, 2004). *Prosopocoilus downesii* é conhecida em São Tomé, no Príncipe e em Bioko. Os espécimes de *Prosopocoilus*, especialmente os machos, são conhecidos pela variação do seu tamanho (Fig. 12.4), consoante as condições de crescimento larvar (Bartolozzi & Werner, 2004), em que os machos grandes por vezes apresentam mandíbulas proporcionalmente longas, como no caso dos machos “mesodontes” de *P. antilopus* (Gomes Alves, 1956).

O cetoníneo *Uloptera canui* (Scarabaeidae Cetoniinae) é um exemplo típico de uma espécie notável cuja distribuição é restrita. Foi descrito em 1992 com base em alguns espécimes de duas áreas do Príncipe a cerca de 500 m de altitude: Pico Mesa e Pico Dois Irmãos. Dadas as condições ecológicas peculiares destes locais, é improvável que a espécie ocorra em altitudes mais baixas. Das outras 12 espécies de Cetoniinae conhecidas em São Tomé e Príncipe, 8 são endémicas, quer ao nível da espécie quer ao nível subespecífico (Tabela 12.1). A reduzida capacidade de voar longas distâncias dos representantes de Scarabaeidae provavelmente explica por que motivo existem tão poucas espécies nas ilhas. Pensa-se que uma delas, a endémica santomense *Stenosternus costatus*, resulta de uma antiga colonização vinda dos Neotrópicos, uma vez que é a única espécie africana da tribo Aegidiini (Scarabaeidae Orphninae – Frolov, 2013).

Os Carabidae são geralmente predadores de pequenos insectos e de outros artrópodes, por vezes de moluscos. São conhecidas 45 espécies em São Tomé e Príncipe. O género *Pseudobatenus* ilustra uma interessante biogeografia, uma vez que é representado apenas pela endémica santomense *Pseudobatenus straneoi* e por duas outras, *P. camerunicus* (Burgeon, 1942) e *P. longicollis* Basilewsky, 1951, que se encontram limitadas às montanhas dos Camarões (Basilewsky, 1975). Estas três espécies são provavelmente relíquias altitudinais de uma espécie ancestral com uma distribuição mais vasta. O cerambicídeo (Cerambycidae) *Bangalaia thomensis* apresenta uma distribuição semelhante, sendo encontrada apenas em São Tomé e nos Camarões, embora ocorra a baixas altitudes (Lepesme & Breuning, 1956).

OBSERVAÇÕES FINAIS

Estão registadas 403 espécies e subespécies de coleópteros para as ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Desconhece-se o número de coleópteros ainda não encontrados ou por descrever. Muitas das espécies listadas são endémicas e pouco se sabe sobre elas. Por exemplo, vários endemismos, como o *Nesopatrum josephii* (Tenebrionidae) e o *Panoptes convexus* (Curculionidae) foram descritos do Ilhéu das Rolas por Karsch (1881) e nunca foram registados em São Tomé. Dado o desenvolvimento do turismo e a degradação ambiental generalizada no Ilhéu das Rolas, não se sabe se estas espécies ainda sobrevivem. Um melhor conhecimento da fauna do arquipélago exigiria a implementação de uma variedade de técnicas de amostragem numa vasta gama de habitats, incluindo armadilhas de dossel de baixo custo (Bar-Ness *et al.*, 2011). A principal tarefa, no entanto, seria a identificação, o que exigiria o recurso a especialistas para cada uma das diversas famílias de coleópteros. A criação de uma colecção de referência local seria uma importante mais-valia para a formação e sensibilização para os coleópteros.

A conservação desta fauna a longo prazo, como acontece com a maior parte da fauna terrestre endémica do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, depende da manutenção das suas florestas nativas. Estas ainda cobrem cerca de 30% das ilhas, uma percentagem invulgarmente elevada, facto que está correlacionado com a sua topografia acidentada (Norder *et al.*, 2020). A captura e exportação de coleópteros também devem ser controlados, nomeadamente quando se trata de espécies endémicas que possam ser particularmente vulneráveis, como *Macrotoma hayesii* (Fig. 12.2.1-2), que ocorre em baixas densidades. Esta e outras espécies de coleópteros endémicos, como *Rhizoplatys cedrici* (Fig. 12.2.9) e *Figulus decipiens* (Fig. 12.4.8), são emblemáticos, podendo servir como espécies-bandeira para a conservação dos seus habitats, especialmente as florestas antigas, onde as árvores mortas são habitats fundamentais para as larvas. Visitas às florestas e a produção de material educativo de conservação que inclua a fauna de coleópteros podem desempenhar um papel importante na educação do público a respeito da singularidade e da excepcional biodiversidade das ilhas.

AGRADECIMENTOS Agradecemos às autoridades do Parque Natural do Príncipe a sua ajuda no campo e a concessão da licença de amostragem. O Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica de São Tomé e Príncipe (CIAT-STP) autorizou a exportação de espécimes (licença n.º 011/2019). Laurent Soldati, Marc Lacroix e Yves Gomy identificaram espécimes de Tenebrionidae, Melolonthinae e Histeridae, respectivamente. Roberto Poggi, curador honorário do Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria” de Génova (Itália), ofereceu muitas obras baseadas nas expedições de Leonardo Fea. Os comentários de Dave Kavanaugh melhoraram em muito este capítulo.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Os seguintes ficheiros estão disponíveis em <https://doi.org/10.5281/zenodo.5151307>

- Coleoptera_STPA_ReadMe_Portugues_v02.txt: Explicação detalhada dos ficheiros incluídos em Material Suplementar
- Coleoptera_STPA_Table1_v02.csv: Lista das espécies de coleópteros reportadas para Príncipe, São Tomé e Ano-Bom e cujos totais foram sumarizados na Tabela 1 do texto principal
- Coleoptera_STPA_Table2_v02.csv: Lista das espécies da Tabela 2 do texto principal em formato CSV
- Coleoptera_STPA_Table3_v02.pdf: Espécies novas de coleópteros reportadas para Príncipe, São Tomé e Ano-Bom desde a conclusão do capítulo
- Coleoptera_STPA_References_v02.pdf: Referências das três tabelas do Material Suplementar

APÊNDICE

Apêndice 12.1 Lista dos táxones de Coleoptera conhecidos nas ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom.

“Microland” refere-se às espécies adicionadas à fauna de São Tomé e Príncipe e obtidas durante as nossas duas expedições em Fevereiro e Outubro de 2019. E: espécie endémica, I: espécie introduzida, R: residente nas ilhas, *: espécie registada durante as expedições Microland 2019 (ML). Referências adicionais encontram-se após as referências do texto principal

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<p>Família Anthribidae Billberg, 1820</p> <p>Subfamília Anthribinae Billberg, 1820</p>							
<i>Acorynus</i> Schönherr, 1833	<i>Acorynus benitensis</i> Jordan, 1903	R			Jordan, 1920		
<i>Apatenia</i> Pascoe, 1859	<i>Apatenia benina</i> Jordan, 1920	E	E		Jordan, 1920		
<i>Cenchromorphus</i> Fairmaire, 1893	<i>Cenchromorphus fulvum</i> Jordan, 1903		R		Jordan, 1920		<i>Derographium fulvum</i>
<i>Gynandrocerus</i> Lacordaire, 1866	<i>Gynandrocerus thomensis</i> Jordan, 1911	E	E		Jordan, 1911		
<i>Litocerus</i> Schönherr, 1833	<i>Litocerus beninus</i> Jordan, 1920	E	E		Jordan, 1920		
<i>Phloeobius</i> Schönherr, 1823	<i>Phloeobius hypoxanthus</i> Jordan, 1911	E	E		Jordan, 1911		
<i>Xylinada</i> Berthold, 1827	<i>Xylinada princeps</i> Jordan, 1920	E			Jordan, 1920		<i>Xylinades princeps</i>
	<i>Xylinada thomasius</i> Jordan, 1911		E		Jordan, 1911		<i>Xylinades thomasius</i>
<p>Subfamília Choraginae Kirby, 1819</p>							
<i>Araecerus</i> Schönherr, 1823	<i>Araecerus fasciculatus</i> (Degeer, 1775)	R	R		Jordan, 1920		
<p>Família Biphyllidae Le Conte, 1861</p>							
	espécie não identificada		R ?		Microland	*	
<p>Família Bostrichidae Latreille, 1802</p> <p>Subfamília Apatinae Jacquelin du Val, 1861</p>							
<i>Apate</i> Fabricius, 1775	<i>Apate cephalotes</i> (Olivier, 1790)	R	R		Microland	*	<i>Phonapate frontalis</i>
	<i>Apate degener</i> Murray, 1867		R		Lesne, 1906		
	<i>Apate monachus</i> Fabricius, 1775		R	R	Lesne, 1906	*	
	<i>Apate terebrans</i> (Pallas, 1772)	R			Lesne, 1906		
<i>Phonapate</i> Lesne, 1895	<i>Phonapate discreta</i> Lesne, 1906	E			Lesne, 1906		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Bostrichinae Latreille, 1802							
<i>Bostrychophiltes</i> Lesne, 1899	<i>Bostrychophiltes cornutus</i> (Olivier, 1790)		R		Lesne, 1906		
<i>Xylionulus</i> Lesne, 1901	<i>Xylionulus transvena</i> (Lesne, 1900)			R	Lesne, 1906		
Subfamília Dinoderinae C.G. Thomson, 1863							
<i>Rhyzopertha</i> Stephens, 1830	<i>Rhyzopertha dominica</i> (Fabricius, 1792)	R	R		Luna de Carvalho, 1984		
Família Brentidae Billberg, 1820							
Subfamília Brentinae Billberg, 1820							
<i>Adidactus</i> Senna, 1894	<i>Adidactus striolatus</i> (Fairmaire, 1897)	R			Calabresi, 1920	*	
<i>Cerobates</i> Schönherr, 1840	<i>Cerobates sennae</i> Calabresi, 1920	R	R		Calabresi, 1920	*	
	<i>Cerobates sulcatus sulcirostris</i> Thomson, 1858	R	R		Calabresi, 1920		
<i>Eumecopodus</i> Calabresi, 1920	<i>Eumecopodus fuliginosus</i> Calabresi, 1920		E		Calabresi, 1920		
<i>Gynandrorhynchus</i> Lacordaire, 1866	<i>Gynandrorhynchus vittipennis</i> (Fähræus, 1871)	R	R		Calabresi, 1920	*	<i>Mygaleicus vittipennis</i> ; <i>Mygaleicus vittipennis nitida</i>
<i>Microtrachelizus</i> Senna, 1893	<i>Microtrachelizus aethiopicus</i> Calabresi, 1920	R			Calabresi, 1920	*	
<i>Orphanobrentus</i> Damoiseau, 1962	<i>Orphanobrentus picipes</i> (Olivier, 1791)	R			Damoiseau, 1963		
<i>Pseudomygaleicus</i> de Muizon, 1960	<i>Pseudomygaleicus georgei</i> (Karsch, 1881)	E	E		Karsch, 1881		<i>Ceocephalus georgei</i>
<i>Rhinopteryx</i> Lacordaire, 1865	<i>Rhinopteryx foveipennis</i> (J. Thomson, 1858)	R	R		Calabresi 1920	*	
<i>Spatherhinus</i> Power, 1879	<i>Spatherhinus longiceps</i> Kolbe, 1888	R			Calabresi, 1920		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Usambius</i> Kolbe, 1892	<i>Usambius advena</i> (Pascoe, 1866)	R	R		Calabresi, 1920		<i>Usambius conradi</i>
Família Buprestidae Leach, 1815							
Subfamília Agrilinae Laporte, 1835							
<i>Agrilus</i> Curtis, 1825	<i>Agrilus feae</i> Kerremans, 1906	E			Kerremans, 1906		
<i>Cryptomorpha</i> Bellamy, 1988	<i>Cryptomorpha</i> sp.		R ?		Microland	*	
Subfamília Buprestinae Leach, 1815							
<i>Chrysobothris</i> Eschscholtz, 1829	<i>Chrysobothris dorsata</i> (Fabricius, 1787)		R		Kerremans, 1906		
<i>Megactenodes</i> Kerremans, 1893	<i>Megactenodes westermanni</i> (Gory & Laporte, 1838)		R		Kerremans, 1906		
Subfamília Chrysochroinae Laporte, 1835							
<i>Lampetis</i> Dejean, 1833	<i>Lampetis zona</i> (Thomson, 1858)		R		Kerremans, 1914		<i>Damarsila zona</i>
<i>Parataenia</i> Kerremans, 1892	<i>Parataenia chrysochlora</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	R	R		Kerremans, 1906		
Família Carabidae Latreille, 1802							
Subfamília Brachininae Bonelli, 1810							
<i>Brachinulus</i> Basilewsky, 1958	<i>Brachinulus viettei</i> Basilewsky, 1958	E			Basilewsky, 1958		
<i>Pheropsophus</i> Solier, 1833	<i>Pheropsophus (Stenaptinus) amadori</i> Lassalle & Roux, 2021		E		Lassalle & Roux, 2021		
	<i>Pheropsophus (Stenaptinus) fastigiatus</i> (Linnaeus, 1764)		R		Basilewsky, 1975		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Harpalinae Bonelli, 1810							
<i>Idiomela</i> Tschitscherine, 1900	<i>Idiomelas (Egaploa) crenulatus</i> (Dejean, 1829)		R		Basilewsky, 1975		<i>Egaploa crenulata</i>
<i>Notiobia</i> Perty, 1830	<i>Notiobia (Diatypus) sanctithomae</i> (Serrano, 1995)		E		Serrano, 1995		
<i>Progonochaetus</i> G. Müller, 1938	<i>Progonochaetus (Progonochaetus) planicollis</i> (Putzeys, 1882)		R		Basilewsky, 1975		<i>Dichaetochilus planicollis</i>
<i>Siopelus</i> Murray, 1859	<i>Siopelus (Pseudosiopelus) pulchellus</i> (Dejean, 1829)		R		Basilewsky, 1975		<i>Aulacoryssus pulchellus</i>
<i>Stenolophus</i> Dejean, 1821	<i>Stenolophus (Egadroma) scapularis</i> (Dejean, 1831)		R		Basilewsky, 1975		<i>Stenolophus scapulare</i>
Subfamília Lebiinae Bonelli, 1810							
<i>Anaulacus</i> W.S. MacLeay, 1825	<i>Anaulacus (Microuis) mocqueryzi</i> (Chaudoir, 1878)	R	R		Serrano, 1995		<i>Microuis mocqueryzi</i>
<i>Calleida</i> Latreille, 1824	<i>Calleida (Stenocallida) ruficollis</i> (Fabricius, 1801)		R		Serrano, 1995		
<i>Dromius</i> Bonelli, 1810	<i>Dromius (Klepterus) basilewskyi</i> (Serrano, 1995)		E		Serrano, 1995		
<i>Pentagonica</i> Schmidt-Göbel, 1846	<i>Pentagonica boavistensis</i> Serrano, 1995		E		Serrano, 1995		
	<i>Pentagonica nigrifolia</i> Straneo, 1943	E			Straneo, 1943		
<i>Perigona</i> Laporte de Castenau, 1835	<i>Perigona (Euripogona) congoana</i> Burgeon, 1935	R			Basilewsky, 1989		
	<i>Perigona (Perigona) pallida</i> Laporte, 1835		R		Basilewsky, 1975		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Euplynes</i> Schmidt-Gobel, 1846	<i>Euplynes brunneus</i> Straneo, 1943	E			Straneo, 1943		<i>Euplynes bruneus</i>
<i>Metagonum</i> Jeannel, 1948	<i>Metagonum insulanum</i> Basilewsky, 1948		E		Basilewsky, 1948		
<i>Pseudobatenus</i> Basilewsky, 1951	<i>Pseudobatenus straneo</i> Basilewsky, 1957		E		Basilewsky, 1957		
<i>Straneo</i> Basilewsky, 1953	<i>Straneo collata</i> (Karsch, 1881)		E		Karsch, 1881		<i>Zargus collatus</i> ; <i>Platynus opacipennis</i> ; <i>Straneo opacipennis</i>
	<i>Straneo seligmani</i> Kavanaugh, 2005		E		Kavanaugh, 2005		
Subfamília Pterostichinae Bonelli, 1810							
<i>Abacetus</i> Dejean, 1828	<i>Abacetus amplithorax</i> Straneo, 1940	E			Straneo, 1940		
	<i>Abacetus feai</i> Straneo, 1940		E		Straneo, 1940		
<i>Caelostomus</i> MacLeay, 1825	<i>Caelostomus (Caelostomus) striatocollis</i> (Dejean, 1831)		R		Straneo, 1942	*	
	<i>Caelostomus (Drimostomellus) punctifrons</i> (Chaudoir, 1850)		R		Basilewsky, 1975		<i>Drimostomellus punctifrons</i>
<i>Camptogenys</i> Tschitscherine, 1899	<i>Camptogenys trisetosa</i> (Serrano, 1995)		E		Serrano, 1995	*	<i>Caelostomus (Camptogenys) trisetosus</i>
	<i>Dromistomus complanatus levistriatus</i> (Straneo, 1941)	E			Straneo, 1941		<i>Caelostomus complanatus</i> var. <i>levistriatus</i>
<i>Monodryxus</i> Straneo, 1942	<i>Monodryxus crassus</i> (Straneo, 1941)		E		Straneo, 1941		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Morion Latreille, 1810	Morion guineensis Imhoff, 1843	R	R		Henriques, 1917		Morion guineense
Pachyroxochus Straneo, 1942	Pachyroxochus subquadratus Straneo, 1942	E			Straneo, 1942		
Platyxythrius Straneo, 1942	Platyxythrius insularis Straneo, 1956	E			Straneo, 1942		Platyxythrius laevicollis
Subfamília Scaritinae Bonelli, 1810							
Dyschirius Bonelli, 1810	Dyschirius (Dyschiriodes) zanzibaricus palmeni Kult, 1954		R		Basilewsky, 1975		Dyschirius palmeni
Scarites Fabricius, 1775	Scarites fatuus Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		
	Scarites feanus Bänninger, 1937	E			Bänninger, 1937		
Subfamília Trechinae Bonelli, 1810							
Tachyta Kirby, 1837	Tachyta subvirens Chaudoir, 1878	R			Serrano, 2008		
Família Cerambycidae Latreille, 1802							
Subfamília Cerambycinae Latreille, 1802							
Achryson Audinet-Serville, 1833	Achryson surinamum (Linnaeus, 1767)	I	I		Zuzarte & Serrano, 1996	*	
Calanthemis Thomson, 1864	Calanthemis thomensis Aurivillius, 1910		E		Aurivillius, 1910		
Chlorida Miers, 1880	Chlorida festiva (Linnaeus, 1758)	I	I		Henriques, 1917	*	Callichroma festivum
Chromalizus Schmidt, 1922	Chromalizus (Callichromalizus) fragrans aldbaueri Delahaye & Juhel, 2018		E		Delahaye & Juhel, 2018		
	Chromalizus (Chromalizus) rhodoscelis (Jordan, 1903)		E		Jordan, 1903		Cloniophorus rhodoscelis; Callichroma rhodoscelis
Diaspila Jordan, 1903	Diaspila periscelis Jordan, 1903		R		Jordan, 1903		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Neoplocaederus Sama</i> , 1991	R	R		Villiers, 1957	*	
	<i>Philematium Thomson</i> , 1864		E		Karsch, 1881		
	<i>Philomeces Kolbe</i> , 1893		E		Aurivillius, 1910		
	<i>Phrosyne Murray</i> 1870	R			Henriques, 1917		<i>Euporus brevicornis</i>
	<i>Xylotrechus Chevrolat</i> , 1860		E		Jordan, 1903		
	<i>Xystrocera Audinet-Serville</i> , 1834		R		Jordan, 1903	*	<i>Hystrocera interrupta</i>
	<i>Xystrocera nigrita Audinet-Serville</i> , 1834		R		Zuzarte & Serrano, 1996		
Subfamília Lamiinae Latreille, 1825							
	<i>Acnocera Dejean</i> , 1835		R		Henriques, 1917		<i>Achmocera anthriboides</i>
	<i>Acnocera insularis Breuning</i> , 1940		E		Breuning, 1940		
	<i>Acnocera lutosa Jordan</i> , 1903		E		Jordan, 1903		
	<i>Acridoschema Thomson</i> , 1858		E		Jordan, 1903		<i>Acridoschema thomensis</i>
	<i>Ancylonotus Dejean</i> , 1835		R		Jordan, 1903		
	<i>Bangalaia Duvivier</i> , 1890		R		Breuning, 1947		
	<i>Coptops Serville</i> , 1835		R		Jordan, 1903		<i>Coptops fusca</i> ; <i>Lamia fusca</i>
	<i>Coptops annobonae Aurivillius</i> , 1910			E	Aurivillius, 1910		<i>Pterolophia annobonae</i>
	<i>Coptops hypocrita Lameere</i> , 1892	R	R		Aurivillius, 1910		
	<i>Eunidia thomensis Breuning</i> , 1970		E		Breuning, 1970		
	<i>Freia maculicornis Thomson</i> , 1858		R		Lepesme, 1948		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Freia puncticolis</i> Jordan, 1903		E		Jordan, 1903		
<i>Glenea</i> Newman, 1842	<i>Glenea thomensis</i> Breuning, 1958		E		Breuning, 1958		
<i>Insulochamus</i> Dillon & Dillon, 1961	<i>Insulochamus annobonae</i> (Aurivillius, 1928)			E	Aurivillius, 1928		
	<i>Insulochamus thomensis</i> (Jordan, 1903)		E		Jordan, 1903		<i>Monochamus thomensis</i>
<i>Jordanoleiopus</i> Lepesme & Breuning, 1955	<i>Jordanoleiopus</i> (<i>Polymitoleiopus</i>) <i>feai</i> Breuning, 1955	E			Breuning, 1955		
<i>Monochamus</i> Dejean, 1821	<i>Monochamus</i> (<i>Ethiopiocampus</i>) <i>ruspator</i> (Fabricius, 1781)	R	R		Jordan, 1903		
	<i>Monochamus nubilosus</i> Hintz, 1919			E	Hintz, 1919		
	<i>Monochamus principis</i> Breuning, 1956	E			Breuning, 1956		
	<i>Monochamus rubiginosus</i> Teocchi, Sudre & Jiroux, 2014		E		Fairmaire, 1892		<i>Monohommus rubiginus</i>
<i>Phryneta</i> Dejean, 1835	<i>Phryneta verrucosa</i> (Drury, 1773)			I	Villiers, 1957		<i>Phryneta vietii</i>
	<i>Phryneta</i> (<i>Phryneta</i>) <i>principis</i> Breuning, 1952	E			Villiers, 1957		
<i>Phryneta</i> Kolbe, 1894	<i>Phryneta</i> (<i>Phryneta</i>) <i>thomensis</i> thomensis (Jordan, 1903)		E		Jordan, 1903		<i>Pachystola trituberculata thomensis</i>
<i>Prosopocera</i> Dejean, 1835	<i>Prosopocera</i> (<i>Alphitopola</i>) <i>insularis</i> Breuning, 1936		E		Breuning, 1936		
<i>Protonarthron</i> Thomson, 1858	<i>Protonarthron microps</i> (Jordan, 1903)		R		Jordan, 1903		<i>Plectonarthron microps</i>
<i>Pseudhammus</i> Kolbe, 1894	<i>Pseudhammus</i> (<i>Litigiosus</i>) <i>feae</i> Aurivillius, 1910		E		Aurivillius, 1910	*	

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Pterolophia</i> Newman, 1842	<i>Pterolophia</i> (<i>Annobonaepraonetha</i>) <i>annobonae</i> Aurivillius, 1910			E	Aurivillius, 1910		
	<i>Pterolophia</i> (<i>Insularepraonetha</i>) <i>ferrugineotincta</i> Aurivillius, 1926	E			Zuzarte & Serrano, 1996		
	<i>Pterolophia</i> (<i>Insularepraonetha</i>) <i>insularis</i> Breuning, 1938		E		Zuzarte & Serrano, 1996		
	<i>Pterolophia</i> (<i>Principipraonetha</i>) <i>principis</i> Aurivillius, 1910	E			Aurivillius, 1910		
	<i>Pterolophia</i> (<i>Principipraonetha</i>) <i>pseudoprincipis</i> Breuning, 1943		E		Breuning, 1943		
	<i>Pterolophia</i> (<i>Pterolophia</i>) <i>thomensis</i> Breuning, 1938		E		Breuning, 1938		
<i>Ropica</i> Pascoe, 1858	<i>Ropica thomensis</i> Breuning, 1970		E		Breuning, 1970		
<i>Steirastoma</i> Lepeletier & Audinet-Serville, 1830	<i>Steirastoma stellio</i> Pascoe, 1866		I		Zuzarte & Serrano, 1996	*	
<i>Sternotomis</i> Percheron, 1836	<i>Sternotomis</i> (<i>Pseudolemur</i>) <i>rufazonata</i> Fairmaire, 1902		E		Fairmaire, 1902	*	<i>Pseudolemur rufazonata</i>
	<i>Sternotomis</i> (<i>Ultiolemur</i>) <i>ducalis</i> (Klug, 1835)	R		R	Henriques, 1917	*	<i>Ultiolemur ducalis</i>
<i>Tragocephala</i> Dejean, 1835	<i>Tragocephala guerini</i> White, 1856		R		Lepeleme & Breuning, 1950		
Subfamília Parandrinae Blanchard, 1845							
<i>Acutandra</i> Santos-Silva, 2002	<i>Acutandra barclayi</i> Bouyer, Drumont & Santos-Silva, 2012		E		Bouyer et al., 2012		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Acutandra dasilvai</i> Bouyer, Drumont & Santos-Silva, 2012	E			Bouyer et al., 2012		
	<i>Acutandra delahayei</i> Bouyer, Drumont & Santos-Silva, 2012	E	E		Bouyer et al., 2012	*	
	<i>Acutandra oremansi</i> Bouyer, Drumont & Santos-Silva, 2012		E		Bouyer et al., 2012		
Subfamília Prioninae Latreille, 1802							
<i>Ceratocentrus</i> Aurivillius, 1903	<i>Ceratocentrus oremansi</i> Delahaye & Camiade, 2016		E		Villiers, 1957		<i>Acanthophorus spinicornis</i>
	<i>Ceratocentrus principiensis</i> (Nylander, 2000)	E			Nylander, 2000		
<i>Macrotoma</i> Audinet-Serville, 1832	<i>Macrotoma hayesi</i> Hope, 1833	E			Tordo, 1956	*	<i>Telotoma hayesi</i>
	<i>Macrotoma palmata</i> (Fabricius, 1793)	R	R		Tordo, 1956		
<i>Mallodon</i> Lacordaire, 1869	<i>Mallodon downesii</i> Hope, 1843	R	R		Fairmaire, 1891	*	
<i>Sarothrogastra</i> Karsch, 1881	<i>Sarothrogastra edulis</i> (Karsch, 1881)		E		Karsch, 1881		<i>Macrotoma edulis</i>
	<i>Sarothrogastra feai</i> (Lameere, 1912)			E	Lameere, 1912		
Família Chrysomelidae Latreille, 1802							
Subfamília Bruchinae Latreille, 1802							
<i>Callosobruchus</i> Pic, 1902	<i>Callosobruchus maculatus</i> (Fabricius, 1775)		I		Luna de Carvalho, 1984		
<i>Pachymerus</i> Thunberg, 1805	<i>Pachymerus nucleorum</i> (Fabricius, 1792)		I		Castel-Branco, 1966		<i>Pachymerus lacerdae</i>
<i>Zabrotes</i> Horn, 1885	<i>Zabrotes subfasciatus</i> (Boheman, 1833)		I		Luna de Carvalho, 1984		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Cassidinae Chapuis, 1875							
<i>Aspidomorpha</i> Hope, 1840	<i>Aspidomorpha</i> (<i>Afroaspidimorpha</i>) <i>nigromaculata</i> (Herbst, 1799)	R			Coache & Rainon, 2020		
	<i>Aspidimorpha</i> (<i>Aspidimorpha</i>) <i>isparetta</i> Boheman, 1854	R			Coache & Rainon, 2020		
	<i>Aspidimorpha</i> (<i>Aspidimorpha</i>) <i>obovata</i> (Klug, 1835)	R			Coache & Rainon, 2020		
	<i>Aspidimorpha</i> (<i>Aspidimorpha</i>) <i>quinquefasciata</i> (Fabricius, 1801)	R	R		Henriques, 1917		
	<i>Aspidimorpha</i> (<i>Aspidimorpha</i>) <i>submutata</i> Weise, 1899	R			Coache & Rainon, 2020		
	<i>Aspidimorpha</i> (<i>Aspidocassis</i>) <i>confinis</i> (Klug, 1835)	R			Coache & Rainon, 2020		
<i>Chiridopsis</i> Spaeth, 1922	<i>Chiridopsis</i> <i>aubei</i> (Boheman, 1855)	R			Coache & Rainon, 2020	*	
<i>Laccoptera</i> Boheman, 1855	<i>Laccoptera</i> (<i>Orphodella</i>) <i>corrugata</i> (Sahlberg, 1823)		R		Microland	*	<i>Laccoptera corrugata</i>
Subfamília Criocerinae Latreille, 1804							
<i>Hatita</i> Fairmaire, 1891	<i>Hatita limbatella</i> Fairmaire, 1891		E		Fairmaire, 1891		
<i>Lema</i> Fabricius, 1798	<i>Lema rubricollis</i> Klug, 1835		R		Jordan, 1903		
Subfamília Eumolpinae Hope, 1840							
<i>Afroerydemus</i> Selman, 1965	<i>Afroerydemus varicolor</i> (Bertioz, 1919)	E	E		Bertioz, 1919	*	
<i>Cheiridella</i> Jacoby, 1904	<i>Cheiridella principis</i> Zoia, 2017	E	E		Zoia, 2017		
<i>Paraivongius</i> Pic, 1936	<i>Paraivongius</i> (<i>Micromenius</i>) sp.	E			Zoia, 2017		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Cylindera</i> Westwood, 1831	<i>Cylindera (Irasina) octoguttata</i> (Fabricius, 1787)	R			Serrano, 2008		
<i>Lophyra</i> Motschulsky, 1861	<i>Lophyra neglecta</i> (Dejean, 1825)		R		Gomes Alves, 1956		<i>Lophyra discoidea</i>
<i>Myriochila</i> Motschulsky, 1862	<i>Myriochila melancholica</i> (Fabricius, 1798)	R	R		Jordan, 1903		<i>Myriochile melancholica</i> ; <i>Cicindela melancholica</i>
Família Ciidae Leach, 1819							
Subfamília Cinae Leach, 1819							
<i>Xylographus</i> Melli, 1849	<i>Xylographus nitidissimus</i> Pic, 1916		R		Pic 1916		
Família Cleridae Latreille, 1802							
Subfamília Korynetinae Laporte, 1836							
<i>Necrobia</i> Olivier, 1800	<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775)		I		Luna de Carvalho, 1984		
Família Coccinellidae Latreille, 1807							
Subfamília Chilocorinae Mulsant, 1846							
<i>Chilocorus</i> Leach, 1815	<i>Chilocorus cacti</i> (Linnaeus, 1767)		R		Castel-Branco, 1963		
	<i>Chilocorus pilosus</i> Sicaud, 1920		E		Sicaud, 1920		
<i>Endochilus</i> Weise, 1898	<i>Endochilus plagiatus</i> Sicaud, 1920		E		Sicaud, 1920		
	<i>Endochilus styx</i> Sicaud, 1911	E			Sicaud, 1911		
<i>Exochomus</i> Redtenbacher, 1843	<i>Exochomus flavipes</i> (Thunberg, 1781)		R		Sicaud, 1920		<i>Exochomus nigromaculatus insulicola</i>

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Exochomus nigrifrons</i> Gerstäcker, 1871		R		Fürsch, 1974		<i>Brumus nigrifrons</i>
Subfamília Coccinellinae Latreille, 1807							
<i>Cheilomenes</i> Mulsant, 1850	<i>Cheilomenes sulphurea</i> (Olivier, 1791)	R	R		Henriques, 1917		
<i>Coccinella</i> Linnaeus, 1758	<i>Coccinella intermedia</i> (Crotch, 1874)		E		Gordon, 1987		
<i>Micraspis</i> Chevrolat in Dejean, 1836	<i>Micraspis striata</i> (Fabricius, 1792)		R		Houkpati et al., 2020		<i>Alesia striata</i>
<i>Oenopia</i> Mulsant, 1850	<i>Oenopia doderoi</i> (Sicard, 1911)		E		Sicard, 1911		<i>Coccinella doderoi</i> , <i>Synharmonia doderoi</i>
<i>Thea</i> Mulsant, 1846	<i>Thea moniqueae</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
Subfamília Epilachninae Mulsant, 1846							
<i>Chnootriba</i> Dejean, 1835	<i>Chnootriba elaterii</i> (Rossi, 1794)		R		Houkpati et al., 2020		
Subfamília Exoplectrinae Crotch, 1874							
<i>Aulis</i> Mulsant, 1850	<i>Aulis nigricornis</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
Subfamília Microweiseinae Leng, 1920							
<i>Scymnomorphus</i> Weise, 1897	<i>Scymnomorphus minuta</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		<i>Sukunahikona minuta</i>
	<i>Scymnomorphus principiensis</i> Gomes Alves & Castel-Branco, 1962	E			Gomes Alves & Castel-Branco, 1962		
Subfamília Ortaliinae Mulsant, 1850							
<i>Rodolia</i> Mulsant, 1850	<i>Rodolia cardinalis</i> (Mulsant, 1850)		I		Castel-Branco, 1963		
	<i>Rodolia seabrai</i> Sicard, 1920		E		Sicard, 1920		
	<i>Rodolia vulpina</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Scymninae Mulsant, 1846							
<i>Cryptognatha</i> Mulsant, 1850	<i>Cryptognatha nodiceps</i> Marschall, 1912	I			Castel-Branco, 1963		
<i>Nephus</i> Mulsant, 1846	<i>Nephus derroni</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
	<i>Nephus theobromae</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
<i>Platynaspis</i> Redtenbacher, 1843	<i>Platynaspis capicola</i> Crotch, 1874		R		Fürsch 1974		
<i>Scymnus</i> Cuvier, 1816	<i>Scymnus levaillanti</i> Mulsant, 1850		R		Fürsch, 1974		
	<i>Scymnus nubilus</i> Mulsant, 1850		R		Hounkpati et al., 2020		<i>Scymnus canariensis</i>
	<i>Scymnus oblongoides</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
	<i>Scymnus scapuliferus</i> Mulsant, 1850	R	R		Gomes Alves, 1973		
	<i>Scymnus senegalensis</i> Mader, 1955		R		Hounkpati et al., 2020		
<i>Stethorus</i> Weise, 1885	<i>Stethorus chazeau</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
Subfamília Sticholotidinae Weise, 1901							
<i>Pharoscymnus</i> Bedel, 1906	<i>Pharoscymnus exiguus</i> Weise, 1913	R			Gomes Alves, 1973		
	<i>Pharoscymnus tetrastictus</i> Sicard, 1930		R		Fürsch, 1974		
	<i>Pharoscymnus tomeensis</i> Fürsch, 1974		E		Fürsch, 1974		
Família Curculionidae Latreille, 1802							
Subfamília Conoderinae Schönherr, 1833							
<i>Panoptes</i> Gerstaecker, 1860	<i>Panoptes convexus</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Cryptorhynchinae Schönherr, 1825							
<i>Cyamobolus</i> Schönherr, 1837	<i>Cyamobolus greeffi</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		<i>Cyamobolus greeffi</i>
<i>Mechistocerus</i> Fauvel, 1862	<i>Mechistocerus nubeculosus</i> Fairmaire, 1891		R		Fairmaire, 1891		<i>Mechistocerus nubeculosus</i>
Subfamília Entiminae Schönherr, 1823							
<i>Phyllobius</i> Germar, 1824	<i>Phyllobius verruculatus</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		
<i>Saotomia</i> Borovec & Anderson, 2021	<i>Saotomia tuberculata</i> Borovec & Anderson, 2021		E		Borovec & Anderson, 2021		
Subfamília Molytinae Schönherr, 1823							
<i>Aethiopacorep</i> Voisin, 1992	<i>Aethiopacorep africanus</i> (Hustache, 1932)			E	Cristóvão & Lyal, 2018		
<i>Sternuchopsis</i> Heller, 1917	<i>Sternuchopsis</i> sp.		R ?		Microland	*	
<i>Titilayo</i> Cristóvão & Lyal, 2018	<i>Titilayo barclayi</i> Cristóvão & Lyal, 2018		E		Cristóvão & Lyal, 2018		
	<i>Titilayo perrinae</i> Cristóvão & Lyal, 2018		E		Cristóvão & Lyal, 2018		
	<i>Titilayo saotomense</i> Cristóvão & Lyal, 2018		E		Cristóvão & Lyal, 2018		
	<i>Titilayo turneri</i> Cristóvão & Lyal, 2018		E		Cristóvão & Lyal, 2018		
Subfamília Platypodinae Shuckard, 1839							
<i>Chaetastus</i> Nunberg, 1953	<i>Chaetastus tuberculatus</i> (Chapuis, 1865)		R		Beaver & Löyttyniemi, 1985		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Costaroplatus</i> Nunberg, 1963	<i>Costaroplatus pernix</i> (Schedl, 1941)		E		Wood & Bright, 1992		<i>Platyscapus pernix</i>
<i>Doliopygus</i> Browne, 1962	<i>Doliopygus erichsoni</i> (Chapuis, 1865)		R		Beaver & Löyttyniemi, 1985		<i>Crossotarsus erichsoni</i>
	<i>Doliopygus ibex</i> Schedl, 1941		E		Wood & Bright, 1992		
<i>Periommatus</i> Chapuis, 1866	<i>Periommatus excisus</i> Strohmeier, 1912	R	R		Wood & Bright, 1992		
<i>Platypus</i> Herbst, 1793	<i>Platypus hintzi</i> Schaufuss, 1897		I		Wood & Bright, 1992		
	<i>Platypus intermedius</i> (Schedl, 1937)		R		Wood & Bright, 1992		<i>Stenoplatypus intermedius</i>
	<i>Platypus parallelus</i> (Fabricius, 1801)		I		Wood & Bright, 1992		
Subfamília Scolytinae Latreille, 1804							
<i>Hapalogenius</i> Hagedorn, 1912	<i>Hapalogenius dubius</i> Eggers, 1920		R		Medler, 1980		<i>Hylesinopsis dubius</i>
<i>Hypothenemus</i> Westwood, 1836	<i>Hypothenemus hampei</i> (Ferrari, 1867)		I		Kaden, 1930		<i>Stephanoderes hampei</i>
<i>Xyleborus</i> Eichhoff, 1864	<i>Xyleborus ferrugineus</i> (Fabricius, 1801)		I		Luna de Carvalho 1984		
Família Dryophthoridae Schönherr, 1825							
Subfamília Dryophthorinae Schönherr, 1825							
<i>Cosmopolites</i> Chevrolat, 1885	<i>Cosmopolites sordidus</i> (Germar, 1824)		R		Jordan, 1903		<i>Sphenophorus sordidus</i> ; <i>Sphenophorus striatus</i>

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Propsephus Hyslop, 1921	<i>Propsephus athoides</i> (Candèze, 1881)		R		Fairmaire, 1891		
	<i>Propsephus campyloides</i> (Candèze, 1897)		E		Fairmaire, 1891		<i>Psephus athoides</i>
	<i>Propsephus melanotooides</i> (Fairmaire, 1891)		E		Fairmaire, 1891		
	<i>Propsephus scitulus</i> Schwarz, 1909		E		Girard, 2017		
Subfamília Lissominae Laporte, 1835							
Subfamília Lissomus Dalman, 1824	<i>Lissomus francisci</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881	*	
Família Endomychidae Leach, 1815							
Subfamília Lycoperdininae Bromhead, 1838							
Subfamília Ancylopus Costa, 1854	<i>Ancylopus meridionalis</i> Stroheker, 1962		R		Microland	*	
Família Gyrinidae Latreille, 1810							
Subfamília Gyrininae Latreille, 1810							
Subfamília Orectogyrus Régimbart, 1884	<i>Orectogyrus (Lobogyrus) lionotus</i> Régimbart, 1884		R		Régimbart, 1904		
Família Histeridae Gyllenhal, 1808							
Subfamília Dendrophilinae Reitter, 1909							
Subfamília Platylomalus Cooman, 1948	<i>Platylomalus digitatus</i> (Wollaston, 1867)		R		Gomy, 2004		
	<i>Platylomalus longicornis</i> (Lewis, 1906)	E	E		Lewis, 1906		
Subfamília Histerinae Gyllenhal, 1808							
Subfamília Apobletes Marseul, 1861	<i>Apobletes macer</i> (Lewis, 1906)	E			Lewis, 1906		<i>Platysoma macer</i>
Subfamília Corticalinus Gomy, 2004	<i>Corticalinus minusculus</i> (Schmidt, 1893)	R	R		Gomy, 2004		
Subfamília Hololepta Paykull, 1811	<i>Hololepta syntexis</i> Lewis, 1900	R	R		Lewis, 1900	*	
Subfamília Pachycraerus Marseul, 1854	<i>Pachycraerus chlorites</i> Lewis, 1900		R		Lewis, 1900		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Laemophloeinae Ganglbauer, 1899							
<i>Cryptolestes</i> Ganglbauer, 1899	<i>Cryptolestes atulus</i> Lefkovitch, 1962		R		Lefkovitch, 1962		
	<i>Cryptolestes ferrugineus</i> (Stephens, 1831)		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Cryptolestes pusillus</i> (Schönherr, 1817)		I		Luna de Carvalho, 1984		
<i>Placonotus</i> Mac Leay, 1871	<i>Placonotus bolivari</i> (Grouvelle, 1905)		R		Lefkovitch, 1962		
	<i>Placonotus politissimus</i> (Wollaston, 1867)		R		Lefkovitch, 1962		
	<i>Placonotus testaceus</i> (Fabricius, 1787)		I		Luna de Carvalho, 1984		
<i>Xylolestes</i> Lefkovitch, 1962	<i>Xylolestes unicolor</i> (Grouvelle, 1908)		R		Lefkovitch, 1962		
Família Linnichidae Erichson, 1846							
	espécie não identificada		R ?		Microland	*	
Família Lucanidae Latreille, 1804							
Subfamília Lucaninae Latreille, 1804							
<i>Figulus</i> MacLeay, 1819	<i>Figulus anthracinus</i> Klug, 1832	R			Griffini, 1906		<i>Figulus sublaevis</i>
	<i>Figulus decipiens</i> Albers, 1884		E		Gomes Alves, 1973	*	<i>Figulus sublaevis decipiens</i>
<i>Nigidius</i> MacLeay, 1819	<i>Nigidius bubalus</i> (Swederus, 1787)		R		Klug, 1835		<i>Nigidius auriculatus</i>
	<i>Nigidius endroedi</i> Gomes Alves, 1973	E			Gomes Alves, 1973		
<i>Prosopocoilus</i> Westwood, 1845	<i>Prosopocoilus antilogus amicornum</i> Matsumoto, 2019			E	Matsumoto, 2019		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Prosopocoilus antilopus beisa</i> Kriesche, 1919	E			Griffini, 1906		<i>Prosopocoelus antilopus</i>
	<i>Prosopocoilus antilopus insulanus</i> Kriesche, 1919		E		Fairmaire, 1891	*	<i>Prosopocoelus antilopus</i>
	<i>Prosopocoilus downesii savagei</i> (Hope, 1835)	R	R		Griffini, 1906	*	<i>Metopodontus downesii</i>
	<i>Prosopocoilus senegalensis</i> (Klug, 1835)	R			Bartolozzi & Werner, 2004		
Família Lycidae Laporte de Castelnau, 1838							
Subfamília Lycinae Laporte, 1836							
	<i>Flagrax Kasantsev</i> , 1992	E			Pic, 1926	*	
	<i>Stadenus auberti sensifulvus</i> Fairmaire, 1891		E		Fairmaire, 1891		<i>Stadenus semiflavus</i> ; <i>Stadenus auberti semifulvus</i>
Família Lymexylidae Fleming, 1821							
Subfamília Atractocerinae Laporte, 1840							
	<i>Atractocerus Palisot de Beauvoir</i> , 1801		R		Jordan, 1903		<i>Atractocerus africanus</i> ; <i>Atractocerus frontalis</i> ; <i>Atractocerus brevicornis africanus</i>
Família Mordellidae Latreille, 1802							
Subfamília Mordellinae Latreille, 1802							
	<i>Glipostena nemoralis</i> Franciscolo, 1962		R		Microland	*	
	<i>Ophthalmoglipa horaki</i> Ruzzier, 2015	E			Ruzzier, 2015	*	
	<i>Ophthalmoglipa leblanci</i> Ruzzier, 2015		E		Ruzzier, 2015		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Família Mycteridae Oken, 1843							
Subfamília Hemipeplinae Lacordaire, 1854							
<i>Hemipeplus</i> Latreille, 1825	<i>Hemipeplus africanus</i> Grouvelle, 1915		R		Microland	*	
Família Nitidulidae Latreille, 1802							
Subfamília Carpophilinae Erichson, 1842							
<i>Carpophilus</i> Stephens, 1830	<i>Carpophilus dimidiatus</i> (Fabricius, 1792)		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Carpophilus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)		I		Luna de Carvalho, 1984		
Subfamília Epuraeinae Kirejtschuk, 1986							
<i>Epurea</i> Erichson, 1845	<i>Epurea ocularis</i> Fairmaire, 1849		R		Microland	*	<i>Epureae</i> (Haptoncus) <i>ocularis</i>
Família Oedemeridae Latreille, 1810							
Subfamília Oedemerinae Latreille, 1810							
<i>Alloxanthoides</i> Svihla, 1985	<i>Alloxanthoides laterincta</i> (Pic, 1920)		R		Serrano, dados não publicados		
<i>Ditylomorphula</i> Svihla, 1985	<i>Ditylomorphula bicolorites</i> (Pic, 1922)		E		Pic, 1922		
<i>Monosigynus</i> Vazquez, 2004	<i>Monosigynus semipiceus</i> (Karsch, 1881)		E		Karsch, 1881		<i>Danerces semipicea</i>
Família Passalidae Leach, 1815							
Subfamília Passalinae Leach, 1815							
<i>Didymus</i> Hincks, 1933	<i>Didymus laevis</i> (Klug, 1835)	E	E		Gomes Alves, 1965	*	
<i>Pentalobus</i> Kaup, 1848	<i>Pentalobus barbatus</i> (Fabricius, 1801)		R		Jordan, 1903		<i>Pselaphus barbatus</i>
Família Pteliidae Heer, 1843							

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Subfamília Acrotrichinae Reitter, 1909							
<i>Acrotrichis</i> Motschulsky, 1848	<i>Acrotrichis (Ctenopteryx) discoloroides</i> Johnson, 1969		R		Darby, 2020		
	<i>Acrotrichis tersa</i> Johnson, 1969		R		Darby, 2020		
Família Ptilodactylidae Laporte de Castelnau, 1836							
	espécie não identificada		R ?		Microland	*	
Família Ptinidae Latreille, 1802							
Subfamília Anobiinae Fleming, 1821							
<i>Stegobium</i> Motschulsky, 1860	<i>Stegobium paniceum</i> (Linnaeus, 1758)		I		Luna de Carvalho, 1984		
Subfamília Xyletininae Gistel, 1848							
<i>Lasioderma</i> Stephens, 1835	<i>Lasioderma serricorne</i> (Fabricius, 1792)		I		Luna de Carvalho, 1984		
Família Scarabaeidae Latreille, 1802							
Subfamília Bolboceratinae Mulsant, 1842							
<i>Bolbocaffer</i> Vulcano, Martinez & Pereira, 1969	<i>Bolbocaffer pallens</i> (Kolbe, 1835)		R		Pautian, 1941		<i>Odontaeus pallens</i>
Subfamília Cetoniinae Leach, 1815							
<i>Chlorocala</i> Kirby, 1828	<i>Chlorocala viridicyanea</i> (Palisot de Beauvois, 1821)	R			Janson, 1907		
<i>Diplognata</i> Gory & Percheron, 1833	<i>Diplognata (Diplognatha) gagates</i> Forster, 1771		R		Jordan, 1903		
<i>Dischista</i> Burmeister, 1842	<i>Dischista rufa</i> (De Geer, 1778)		R		Jordan, 1903		<i>Pachnoda rufa</i> , <i>Cetonia rufa</i>
<i>Grammopyga</i> Kolbe, 1895	<i>Grammopyga cincticollis</i> (Hope, 1842)	R			Janson, 1907		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Grammopyga marginicollis</i> (Moser, 1904)		E		Moser, 1904		
<i>Leucocelis</i> Burmeister, 1842	<i>Leucocelis feana</i> Janson, 1907		E		Janson, 1907		
<i>Pachnoda</i> Burmeister, 1842	<i>Pachnoda canui</i> Rigout & Allard, 1992	E			Rigout & Allard, 1992		
	<i>Pachnoda prasina</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		<i>Cetonia prasina</i>
<i>Phaneresthes</i> Kraatz, 1894	<i>Phaneresthes flavosignata</i> (Moser, 1904)		E		Moser, 1904		
<i>Pseudoheterophana</i> Allard, 1990	<i>Pseudoheterophana canui</i> Allard, 1990	E			Allard, 1990		
<i>Pseudotephraea</i> Kraatz, 1882	<i>Pseudotephraea ancilla ancilla</i> (Harold, 1879)		E		Harold, 1879		
	<i>Pseudotephraea ancilla canui</i> Antoine, 1992	E			Jordan, 1992		<i>Tephraea ancilla</i>
<i>Uloptera</i> Burmeister, 1842	<i>Uloptera canui</i> Antoine, 1992	E			Antoine, 1992		
Subfamília Dynastinae MacLeay, 1819							
<i>Cyphonistes</i> Burmeister, 1847	<i>Cyphonistes camurus</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		
<i>Oryctes</i> Hellwig, 1798	<i>Oryctes (Rykanes) capucinus</i> Arrow, 1937	R			Vesco <i>et al.</i> , 1999		
	<i>Oryctes (Rykanes) latecavatus</i> Fairmaire, 1891		E		Fairmaire, 1891		
	<i>Oryctes (Rykanoryctes) monoceros</i> Olivier, 1789		I		Vargas Ferreira, 1967		
<i>Rhizoplatys</i> Westwood, 1842	<i>Rhizoplatys canui</i> Dechambre, 1983	E			Dechambre, 1983		
	<i>Rhizoplatys mucronatus cedrici</i> Dechambre, 1983	E			Dechambre, 1983	*	

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Temnorhynchus Hope, 1737	Temnorhynchus (Temnorhynchus) coronatus diana (Palisot de Beauvois, 1805)		R		Henriques, 1917		Temnorhynchus diana
	Temnorhynchus (Temnorhynchus) tridentatus Lansberge, 1886		R		Krell, 1994		
Subfamily Melolonthinae MacLeay, 1819							
Apogonia Kirby, 1819	Apogonia decellei Lacroix, 2008		E		Lacroix, 2008	*	
	Apogonia insulana Karsch, 1882	E			Karsch, 1882	*	
	Apogonia tomeensis Lacroix, 2008		E		Lacroix, 2008	*	
Subfamily Orphinae Erichson, 1847							
Stenosternus Karsch, 1881	Stenosternus costatus Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		Mecistoceros costatus
Subfamily Scarabaeinae Latreille, 1802							
Onthophagus Latreille, 1802	Onthophagus (Onthophagus) sellatus Klug, 1845	R	R		d'Orbigny, 1905		
	Onthophagus (Trichonthophagus) juvenus Klug, 1835	R			d'Orbigny, 1905		
Paraphytus Harold, 1877	Paraphytus africanus Boucomont, 1923	R	R		Paulian, 1949	*	
Phalops Erichson, 1848	Phalops fimbriatus (Klug, 1835)	R			d'Orbigny, 1913		
Proagoderus Lansberge, 1883	Proagoderus laticollis Klug, 1835	R			d'Orbigny, 1913		
Subfamily Trichiinae Fleming, 1821							
Clastocnemis Burmeister & Schaum, 1840	Clastocnemis quadrimaculatus oremansi Antoine, 2005		E		Antoine, 2005	*	
	Clastocnemis quadrimaculatus principis Antoine, 2005	E			Antoine, 2005		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Comythovalgus</i> Kolbe, 1884	<i>Comythovalgus aemulus</i> Kolbe, 1897		R		Janson, 1907		
<i>Cryptodontus Burmeiester</i> , 1847	<i>Cryptodontus latreilleanus desaegeri</i> Burgeon, 1946		E		Henriques, 1917	*	
Familia Silvanidae Kirby, 1837							
Subfamilia Silvaninae Kirby, 1837							
<i>Ahasverus</i> Gozis, 1881	<i>Ahasverus advena</i> (Waltt, 1834)		I		Luna de Carvalho, 1984		
<i>Oryzaephilus</i> Ganglbauer, 1899	<i>Oryzaephilus mercator</i> (Fauvel, 1889)		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)		I		Luna de Carvalho, 1984		
Familia Staphylinidae Lameere, 1900							
Subfamilia Osoiriinae Erichson, 1839							
<i>Afrosorius</i> Fagel, 1958	<i>Afrosorius assiniensis</i> (Fauvel, 1903)		R		Ferreira, 2014		
	<i>Afrosorius curtipennis</i> Fagel, 1958		E		Fagel, 1958		
	<i>Afrosorius strigifrons</i> (Kolbe, 1889)		R		Ferreira, 2014		
	<i>Afrosorius viettei</i> Fagel, 1958		E		Fagel, 1958		
<i>Nacaeus</i> Blackwelder, 1942	<i>Nacaeus aethiops</i> (Eppelsheim, 1895)		R		Fauvel, 1903		
Subfamilia Paederinae Fleming, 1821							
<i>Paederus</i> Fabricius, 1775	<i>Paederus angusticeps</i> Bernhauer, 1915		R		Fagel, 1966		
<i>Rugilus</i> Leach, 1819	<i>Rugilus rubelloides</i> (Fagel, 1951)		R		Fagel, 1953		<i>Stilicus rubelloides</i>
<i>Tracypum</i> Fagel, 1977	<i>Tracypum vietteanum</i> Fagel, 1977		E		Fagel, 1977		
Subfamilia Staphylininae , Latreille, 1802							

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Luprops</i> Hope, 1833	<i>Luprops chaldeus</i> Gebien, 1921		R		Microland	*	
<i>Physolagria</i> Fairmaire, 1891	<i>Physolagria mollieri</i> Fairmaire, 1891		E		Fairmaire, 1891	*	
<i>Prioscelis</i> Hope, 1840	<i>Prioscelis haesitans</i> Kolbe, 1903		E		Jordan, 1903	*	<i>Prioscelis serrata</i> <i>haesitans</i>
Subfamília Phrenapatinae Solier, 1834							
<i>Afrotagalus</i> Gebien, 1942	<i>Afrotagalus viettei</i> Ardoïn, 1958		E		Ardoïn, 1958		
Subfamília Stenochiinae Kirby, 1837							
<i>Alcyonotus</i> Pascoe, 1882	<i>Alcyonotus insularis</i> Ardoïn, 1958	E			Ardoïn, 1958		
<i>Derosphaerius</i> Thomson, 1858	<i>Derosphaerius globicollis</i> Thomson, 1858	R	R	R	Gebien, 1942		
	<i>Derosphaerius morosus</i> (Motschulsky, 1872)	R	R		Gebien, 1921		
<i>Eremobatodes</i> Gebien, 1943	<i>Eremobatodes crux</i> (Gebien, 1921)		E		Gebien, 1942	*	<i>Eremobates crux</i>
	<i>Eremobatodes metallicus</i> (Ardoïn, 1958)		E		Ardoïn, 1958		<i>Eremobates metallicus</i>
<i>Menephilus</i> Mulsant, 1854	<i>Menephilus carbonatus</i> Gebien, 1921	E	E		Gebien, 1921		
	<i>Menephilus conquinnatus</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881	*	
<i>Nesosphaerotus</i> Gebien, 1921	<i>Nesosphaerotus aeneus</i> Gebien, 1921		E		Gebien, 1921	*	
	<i>Nesosphaerotus egana</i> Gebien, 1921		E		Gebien, 1921		
	<i>Nesosphaerotus justii</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881	*	<i>Derosphaerius justii</i>
	<i>Nesosphaerotus kulzeri</i> Ardoïn, 1962		E		Ardoïn, 1962		
	<i>Nesosphaerotus marquesi</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881		<i>Derosphaerius marquesii</i>
	<i>Nesosphaerotus simplicifrons</i> Gebien, 1921	E			Gebien, 1921		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
	<i>Nesosphaerotus striatipennis</i> Gebien, 1921		E		Gebien, 1921		
	<i>Nesosphaerotus viettei</i> Ardoïn, 1958		E		Ardoïn, 1958	*	
<i>Strongylium</i> Ditmar, 1809	<i>Strongylium camladii</i> Robiche, 2000	E			Robiche, 2000		
	<i>Strongylium feai</i> Gebien, 1921		E		Gebien, 1921	*	
Subfamília Tenebrioninae Latreille, 1802							
<i>Alphitobius</i> Stephens, 1829	<i>Alphitobius laevigatus</i> (Fabricius, 1781)		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Alphitobius viator</i> Mulsant & Godart, 1868	R			Gebien, 1942		
<i>Amenophis</i> Thomson, 1858	<i>Amenophis insularis</i> Gebien, 1921			E	Gebien, 1921		
	<i>Amenophis minor</i> Gebien, 1921		E		Gebien, 1921		
	<i>Amenophis striata</i> Gebien, 1921	E			Gebien, 1921		
<i>Cryphaeus</i> Klug, 1833	<i>Cryphaeus taurus</i> (Fabricius, 1801)	R	R		Jordan, 1903	*	<i>Toxicum taurus</i> ; <i>Cryphaeus aries</i>
<i>Diaclina</i> Jacquelin du Val, 1861	<i>Diaclina parallela</i> (Thomson, 1858)	R			Gebien, 1921		
<i>Gonocephalum</i> Solier, 1834	<i>Gonocephalum angolense subtilistriatum</i> Kolbe, 1887		R		Gebien, 1921		<i>Gonocephalum granicollle</i>
	<i>Gonocephalum calcaripes</i> (Karsch, 1881)		R		Karsch, 1881		<i>Opatrum calcaripes</i>
	<i>Gonocephalum feae</i> Gebien, 1921			E	Gebien, 1921		
	<i>Gonocephalum prolixum</i> (Erichson, 1843)	R	R	R	Gebien, 1921		
	<i>Gonocephalum simplex</i> (Fabricius, 1801)		R		Gebien, 1942		
<i>Hoplonyx</i> Thomson, 1858	<i>Hoplonyx insularis</i> Gebien, 1921	E			Gebien, 1921		
<i>Megacantha</i> Westwood, 1843	<i>Megacantha dentata</i> (Fabricius, 1801)	R			Gebien, 1921		
<i>Nesopatrum</i> Gebien, 1921	<i>Nesopatrum josephiii</i> (Karsch, 1881)		E		Karsch, 1881		<i>Opatrinus josephi</i>

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
<i>Palorus</i> Mulsant, 1854	<i>Palorus carinicolis</i> Gebien, 1921		R		Gebien, 1921		<i>Platyotus carinicolis</i>
	<i>Palorus subdepressus</i> (Wollaston, 1864)		R		Gebien, 1921		
<i>Peltoides</i> Laporte de Castelnau, 1832	<i>Peltoides senegalensis</i> Laporte de Castelnau, 1832	R			Gebien, 1921		
<i>Tenebrio</i> Linnaeus, 1758	<i>Tenebrio (Afrotenebrio) guineensis</i> Imhoff, 1843	R			Gebien, 1921		
	<i>Tenebrio legalii</i> Robiche, 2009		E		Robiche, 2009		
<i>Tribolium</i> Macleay, 1825	<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797)		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Tribolium semicostata</i> Gebien, 1921		R		Gebien, 1921		<i>Tenebrioloma semicostata</i>
<i>Uloma</i> Dejean, 1821	<i>Uloma collaris</i> Gebien, 1921	E			Gebien, 1942		
	<i>Uloma costae</i> Karsch, 1881		E		Karsch, 1881	*	
	<i>Uloma laesicollis</i> Thomson, 1858	R			Gebien, 1921		
<i>Zidalus</i> Mulsant & Rey, 1852	<i>Zidalus latipes</i> (Sahlberg, 1823)	R			Gebien, 1921		<i>Opatrinus atratus</i> ; <i>Opatrinus opacus</i>
Família Trogossitidae Latreille, 1802							
Subfamília Trogossitinae Latreille, 1802							
<i>Temnoscheila</i> Westwood, 1830	<i>Temnoscheila patricioi</i> (Karsch, 1881)		E		Karsch, 1881		<i>Trogossita patricioi</i> ; <i>Trogossita patricioi</i>
<i>Tenebroides</i> Piller & Mitterpacher, 1783	<i>Tenebroides maroccanus</i> Reitter, 1884		I		Luna de Carvalho, 1984		
	<i>Tenebroides mauritanicus</i> (Linnaeus, 1758)		I		Luna de Carvalho, 1984		

Taxonomia	Espécie	P	ST	A	Referência	ML	Sinónimos
Família Zopheridae Solier, 1834							
Subfamília Colydiinae Billberg, 1820							
Bitoma Herbst, 1793	Bitoma siccana (Pascoe, 1863)	R			Pope, 1961		Bitoma lyctiformis
Mecedanum Erichson, 1845	Mecedanum auberti (Fairmaire, 1882)	R			Serrano, dados não publicados		
Microprius Fairmaire, 1868	Microprius rufulus (Motschulsky, 1863)		R		Pope, 1961		Microprius confusus

Referências

- Adja N. A., Danho M., Alabi T. A. F. *et al.* (2014). Entomofauna associated with African oleaginous cucurbits (*Lagenaria siceraria* Molina (Standl.1930) and *Citrullus lanatus* Thumb (Matsum & Nakai 1916)) and impact of pests on production. *Annales de la Société Entomologique de France* 50: 301-310
- Allard V. (1990). Description d'une nouvelle cétoine de l'île du Prince: *Pseudoheterophana canui* nov. gen., nov. sp. (Col., Cetoniidae, Cetoniini, Heterophanina). *Bulletin de la Société Sciences Naturelles* 68: 22-23
- Antoine P. (1992). Quelques espèces nouvelles ou peu connues de la famille des Cetoniidae – III. (Coleoptera, Scarabeoidea). *Bulletin de la Société Sciences Naturelles* 75-76: 6-20
- Ardoin P. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie: IX Coleoptera Tenebrionidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 63: 129-136
- Ardoin P. (1962). Tenebrionides africains et malgaches nouveaux et notes synonymiques [Col.]. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 67: 58-79
- Barclay M. V. L. (2006). Tenebrionoidea. In: Cooter J., Barclay M. V. L. (eds.) *A Coleopterist's handbook*. 4th Ed. The Amateur Entomologist, Orpington, pp. 113-120
- Bar-Ness Y. D., McQuillan P. B., Whitman M., Junker R. R., Cracknell M., Barrows A. (2011). Sampling forest canopy arthropod biodiversity with three novel minimal-cost trap designs. *Australian Journal of Entomology* 51: 12-21
- Bartolozzi L., Werner H. (2004). *Illustrated catalogue of the Lucanidae from Africa and Madagascar*. Taita Publishers, Hradex Králové, 189 pp.
- Basilewsky P. (1975). Coléoptères Carabidae recueillis par M. G. Schmitz dans l'île de São Tomé (Ocean Atlantique). *Bulletin et Annales de la Société Royale Belge d'Entomologie* 111: 289-294
- Bouchard P., Bousquet Y., Davies A. *et al.* (2011). Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys* 88: 1-972
- Castel-Branco A. J. F. (1963). Entomofauna de São Tomé (Insectos do cacauero). *Estudos, Ensaios e Documentos* 107: 11-94
- Coache A., Rainon B. (2020). Contribution à la connaissance des Cassidinae du Bénin. (Coleoptera, Chrysomelidae). *Faunitaxys* 8(11): 1-53
- Darby M. (2020). New species and records of Ptiliidae (Coleoptera) from Africa in the collection of the Natural History Museum, London. *Entomologist's Monthly Magazine* 156: 29-47
- Delahaye N., Camiade D. (2016). Un Acanthophorini nouveau de São Tomé (Coleoptera, Cerambycidae, Prioninae). *Faunitaxys* 4: 1-4
- Fairmaire L. (1891). Contributions à l'étude de la faune entomologique de S. Thomé. *O Instituto, Segunda Série: Jornal Científico e Litterario* 39: 112-116
- Fairmaire L. (1892). Contributions à l'étude de la faune entomologique de S. Thomé. *O Instituto, Segunda Série: Jornal Científico e Litterario* 39: 640-641
- Fairmaire L. (1902). Coléoptères nouveaux de San-Thomé et du Benguéla. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 7: 134-136
- Fitton J. G., Dunlop H. M. (1985). The Cameroon line, West Africa, and its bearing on the origin of oceanic and continental alkali basalt. *Earth and Planetary Science Letters* 72: 23-38
- Frolov A. (2013). *Stenosternus* Karsch, a possible link between Neotropical and Afrotropical Orphninae (Coleoptera, Scarabaeidae). *ZooKeys* 335: 33-46
- Fürsch H. (1974). Die coccinelliden von São Tomé (Col.). *Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft* 64: 13-39
- Gebien H. (1921). Die tenebrioniden Westafrikas. *Archiv für Naturgeschichte* 86: 1-256
- Gebien H. (1942). Die tenebrioniden der Guinea-Inseln 20 beitrage zu den wissenschaftlichen ergebnissen der forschungsreise H Eidmann nach spanisch-Guinea 1939 bis 1940. *Zoologischer Anzeiger* 138: 106-126

- Gomes Alves M. L. (1956). Entomofauna da Guiné portuguesa e S. Tomé e Príncipe (Contribuição para o seu conhecimento) coleópteros (Lucanidae, Scarabaeidae, Cicindelidae, Buprestidae). *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 11: 87-105
- Gomy Y., Lemagnen R., Poussereau J. (eds.) (2016). *Les coléoptères de l'île de La Réunion*. Orphie, Saint Denis, 759 pp.
- Henriques J. A. (1917). A ilha de S. Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-211
- Hope F. W. (1833). On the characters of several new genera and species of coleopterous insects. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1: 61-64
- Jones P. J., Burlison J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. International Union for the Conservation of Nature, Gland & Cambridge (United Kingdom), 78 pp.
- Karsch F. (1881). Über von Herrn Professor R. Greeff auf den Guinea-Inseln gesammelte coleopteren. *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 20: 55-62
- Karsch F. (1882). Neue apogonien des Berliner Museums (Coleoptera: Scarabaeidae). *Berliner Entomologische Zeitschrift* 26: 121-123
- Kavanaugh D. H. (2005). A new species of the endemic genus *Straneo* Basilewsky, 1953, from São Tomé (Insecta: Coleoptera: Carabidae: Platynini). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 56: 275-283
- Klug F. (1835). V. Insekten. In: Erman A. (ed.) *Reise um die Erde durch Nord-Asien und die beiden Ozeane in den Jahren 1828-30*. Naturhistorischer Atlas, Berlin, pp. 27-50
- Kolbe H. J. (1899). Ueber neue oder wenig bekannte Arten der melolonthiden-gattung *Apogonia* aus Afrika. *Entomologische Nachrichten* 25: 39-60
- Lepesme P., Breuning S. (1956). Les Sternotomini de l'Ouest africain. *Longicornia (Paris)* 3: 269-347
- López-López A., Vogler A. P. (2017). The mitogenome phylogeny of *Adephaga* (Coleoptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 114: 166-174
- Lorenz W. (2005). *Systematic list of extant ground beetles of the world (Insecta coleopteran Geadephaga: Trachypachidae, and Carabidae incl. Paussinae, Cicindelinae, Rhysodinae)*. 2nd Ed. Published by the author, Tutzing, 530 pp.
- Luna de Carvalho E. (1984). *Guia prático para a identificação de alguns insectos de armazéns e produtos armazenados (3.ª parte)*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, 124 pp.
- Mendes L. F. M., Rocha Pitó T., Capela R. A., Serrano A. R. M., Soares A. A. (1988). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. A missão zoológica do Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Museu Nacional de História Natural (Museu Bocage) à República Democrática de São Tomé e Príncipe (13-VI/7-VII-1984). Nota preliminar. *Arquivos do Museu Bocage* Volume Especial: 1-16
- Norder S. J., Lima R. F., Nascimento L. et al. (2020). Global change in microcosms: Environmental and societal predictors of land cover change on the Atlantic Ocean islands. *Anthropocene* 30: 100242
- Rejzek M. (2006). Cerambycidae. In: Cooter J., Barclay M. V. L. (eds.) *A Coleopterist's handbook*. 4th Ed. The Amateur Entomologist, Orpington, pp. 121-142
- Robiche G. (2000). Contribution à l'étude de la biodiversité des ténébrions des îles de São Tomé et Príncipe (Coleoptera, Tenebrionidae). *Lambillionea* 100: 479-483
- Rocha Pitó M. T. (1993). A preliminary survey of Drosophilidae of São Tomé Island. *Annales de la Société Entomologique de France* 29(3): 269-280
- Seabra A. F. (1922). Insectes de S. Tomé provenant de la mission d'étude du Professeur Sousa da Camara en 1920. *Anais do Instituto de Agronomia, Coimbra, Separata*: 27-45
- Serrano A. R. M. (1995). Coléoptères Caraboidea de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée). Faunistique et description d'espèces nouvelles (Coleoptera, Carabidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie* 12(4): 281-296

- Serrano A. R. M. (2008). A new species of the genus *Perigona* Castelnau, 1835 and new records of tiger and ground beetles for S. Tomé e Príncipe islands (Coleoptera: Caraboidea, Cicindelidae, Carabidae). *Lambillionea* 108: 323-328
- Serrano A. R. M. (2010). A new species of the genus *Perigona* Castelnau, 1835 and new records of tiger and ground beetles for S. Tomé e Príncipe islands (Coleoptera: Caraboidea, Cicindelidae, Carabidae) Addendum. *Lambillionea* 110: 136
- Smith R. R., Short A. E. Z. (2020). Review of the genus *Chasmogenus* Sharp, 1882 of northeastern South America with an emphasis on Venezuela, Suriname, and Guyana (Coleoptera, Hydrophilidae, Acidocerinae). *ZooKeys* 934: 25-79
- Tavakilian G. L., Chevillotte H. (2020). Base de données Titan sur les cérambycides ou longicornes. Disponível em <http://titan.gbif.fr/index.html>. Acedido em 8.10.2020
- Tordo G. C. (1956). Entomofauna da Guiné Portuguesa e S. Tomé e Príncipe (Contribuição para o seu conhecimento): Coleópteros e hemípteros. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* XI 44: 107-120
- Viette P. (1956). Mission entomologique dans les îles du Golfe de Guinée (Príncipe, São Tomé, Annobón). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 61: 200-208
- Zuzarte A. J. G. S., Serrano A. R. M. (1996a). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. Cerambycídeos (Coleoptera Cerambycidae) da ilha de São Tomé. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia* 163: 173-184
- Zuzarte A. J. G. S., Serrano A. R. M. (1996b). Contribuição para o conhecimento dos cerambycídeos (Coleoptera, Cerambycidae) da Guiné-Bissau e de São Tomé e Príncipe. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Entomologia* 165: 201-210

Referências adicionais citadas no Apêndice 12.1

- Antoine P. (2005). A propos de *Clastocnemis quadrimaculatus* (Afzelius, 1817) (Coleoptera, Cetoniidae, Trechiinae). *Entomologia Africana* 10(1): 2-7
- Aurivillius C. (1910). Neue öder wenig bekannte Coleoptera Longicornia. II. *Arkiv för Zoologi* 7: 143-186
- Aurivillius C. (1928). Neue Cerambyciden aus dem Somalilande und Abessinien in Museo Civico di Storia Naturale in Genova. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria*, Genova 52: 473-486
- Bänninger M. (1937). Zwei neue afrikanische Scarites-arten (Col.). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 59: 476-479
- Basilewsky P. (1949). Carabidae africains nouveaux des Musées de Gênes et de Milan. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 64: 1-11
- Basilewsky P. (1953). Un genre nouveau d'anchoméniens de l'île de San Thomé. *Bulletin et Annales de la Société Entomologique de Belgique* 89(11-12): 272-277
- Basilewsky P. (1957). Coléoptères Carabidae africains nouveaux VIII. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines* 56(1-2): 33-40
- Basilewsky P. (1958). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée. Entomologie: VII Coleoptera Carabidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 63: 96-98
- Basilewsky P. (1989). Revision of African Perigonini (Coleoptera, Carabidae). *Revue de Zoologie Africaine* 103: 413-452
- Beaver R., Löytyniemi K. (1985). The platypodid ambrosia beetles of Zambia (Coleoptera: Platypodidae). *Revue de Zoologie Africaine* 99: 113-134
- Berlioz J. (1919). Description d'une espèce nouvelle d'eumolpide (Col. Chrysomel.) nuisible aux cacaoyers de l'île San Thomé. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 1919: 88-89
- Biondi M., D'Alessandro P. (2015). Revision of the Afrotropical genus *Notomela* Jacoby, 1899 with description of *N. joliveti* sp. n. from Príncipe Island (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae, Alticini). *ZooKeys* 547: 63-74

- Bomans H. E. (1992). Les coléoptères Lucanidae de l'île Príncipe (78^{ème} contribution à l'étude des coléoptères lucanides). *Lambillionea* 92: 251-254
- Borovec R., Anderson R. (2021). *Saotomia tuberculata*, a new genus and species of Peritelini (Coleoptera; Curculionidae; Entiminae) from São Tomé, West Africa. *Zootaxa* 4966: 571-577
- Bremer H. J., Lillig M. (2014). World catalogue of Amarygmini, Rhysopaussini and Falsocossyphini (Coleoptera; Tenebrionidae). *Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft* 104 Suppl.: 3-176
- Bouyer T., Drumont A., Santos-Silva A. (2012). Revision of African Parandrinae (Coleoptera, Cerambycidae). *Insecta Mundi* 241: 1-85
- Breuning S. (1935). Études sur les lamiaires (Coléop. Cerambycidae). Deuxième Tribu: Sternotomini Thomson. *Novitates Entomologicae* Supplément 3: 99-156
- Breuning S. (1936). Études sur les lamiaires (Coléop. Cerambycidae). Troisième Tribu: Prosopocerini Thomson. *Novitates Entomologicae* Supplément 3: 157-230
- Breuning S. (1938). Novae species Cerambycidarum VI. In: *Festschrift zum 60. Geburtstage von Professor Dr. Embrik Strand*. Riga, pp. 180-392
- Breuning S. (1940). Novae species Cerambycidarum IX. *Folia Zoologica et Hydrobiologica*, Riga 10: 115-214
- Breuning S. (1943). Novae species Cerambycidarum XII. *Folia Zoologica et Hydrobiologica*, Riga, 12: 12-66
- Breuning S. (1947). Nouvelles formes de longicornes du Musée de Stockholm. *Arkiv för Zoologi, Uppsala* 39A: 1-68
- Breuning S. (1955). Lamières nouveaux de la collection du Museo Civico di Storia Naturale – Genova (Coleoptera, Cerambycidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 68: 40-44
- Breuning S. (1956). Longicornes nouveaux de la collection du Museo Civico di Storia Naturale – Genova (Coleoptera, Cerambycidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 68: 244-258
- Breuning S. (1958). Revision der gattung *Glenea* Newm. (Col. Ceramb.) (3. Fortsetzung und schluß). *Entomologische Arbeiten aus dem Museum G Frey* 9: 804-907
- Breuning S. (1970). Nouveaux Lamières africains [Col. Cerambycidae] des collections du Muséum de Paris. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire, Dakar, Série A* 32: 718-759
- Calabresi E. (1920). Brentidi raccolti de Leonardo Fea nell'Africa occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie* 3 9(49): 16-45
- Castel-Branco A. J. F. (1965). A broca do café em S. Tomé (*Stephanoderes hampei* Ferrari). *Garcia de Orta* 17(1): 97-106
- Castel-Branco A. J. F. (1966). *Pachymerus lacerdae* Chevrolat, espécie nova (Ins. Col. Bruchidae) para a fauna da ilha de S. Tomé. *Garcia de Orta* 13(2): 179-184
- Cristóvão J., Lyal C. (2018). Anthonini in África: New species and genus confirming a Transatlantic distribution (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae). *Diversity* 10: 82
- Damoiseau (1963). Nouveaux Brentidae (Coleoptera) du Musée de Gênes. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 73: 109-120
- Dechambre R. P. (1983). Contribution à l'étude du peuplement des îles du Golfe de Guinée. Coléoptères Dynastidae Phileurinae de l'île Príncipe. *Revue Française d'Entomologie* 5: 110-112
- Delahaye N., Juhel, P. (2018). Description d'une nouvelle sous-espèce de Callichromatini de São Tomé (Cerambycidae, Cerambycinae, Callichromatini). *Les Cahiers Magellanes* 31: 59-62
- d'Orbigny H. (1905). Onthophagides provenant du voyage de ML Fea dans l'Afrique occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie* 3 1(41): 417-448
- d'Orbigny H. (1913). Synopsis des onthophagides d'Afrique. *Annales de la Société Entomologique de France* 82: 1-742
- Endrödi S. (1985). *The Dynastinae of the world, series entomologica*. Springer, Dordrecht, 800 pp.+XLVI Pls
- Fagel G. (1953). Contribution à la connaissance des Staphylinidae. XXV – Essai de classification des *Stiliculus* africains. *Bulletin et Annales de la Société Entomologique de Belgique* 89(11-12): 282-299
- Fagel G. (1958). Sur quelques Osoriinae du Golfe de Guinée. *Revue Française d'Entomologie* 25: 26-32
- Fagel G. (1966). Contribution à la connaissance des Staphylinidae XCV. Les *Paederus* éthiopiens. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines* 73: 255-272

- Fagel G. (1977). Contribution à l'étude des Coléoptères Staphylinidae. Révision des Cryptobiina africains. *Annales du Musée Royal de l'Afrique centrale Tervuren Série 8. Sciences Zoologiques* 219: 1-110
- Fauvel A. (1903). Staphylinidae recueillis au Camarões par le Dr. Yngve Sjöstedt. *Arkiv för Zoologi* 1: 235-244
- Ferreira R. N. (2014). New records of Staphylinidae (Coleoptera) from São Tomé and Príncipe (Western Africa). *Arquivos Entomoloxicos* 10: 93-96
- Frolov A. V., Akhmetova L. A. (2015). Rediscovery of the enigmatic *Stenosternus costatus* Karsch (Coleoptera: Scarabaeidae: Orphninae) from São Tomé Island. *Zootaxa* 4007: 440-444
- Gebien H. (1914). Tenebrionidae. In: Friedrichs A. (ed.) *Wissenschaftliche ergebnisse der zweiten deutschen Zentral-Afrika-Expedition, 1910-1911*. Klinkhardt & Biermann, Leipzig, pp. 42-62
- Gestro R. (1902). Contribuições allo studio dei Paussidi. *Bollettino della Società Entomologica Italiana* 34: 33-36
- Gestro R. (1905). Material per lo studio delle Hispidae. XXIX. Viaggio di Leonardo Fea nell'Africa Occidentale. Hispidae. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 42: 501-557
- Girard C. (2017). Catalogue commenté des Coléoptères Elateridae d'Afrique subsaharienne (Cardiophorinae exclus). *Mémoires de la Société Entomologique de France* 10: 1-403
- Gomes Alves M. L. (1965). Passalídeos (Ins. Col.) da África portuguesa. *Garcia de Orta* 13(2): 167-172
- Gomes Alves M. L. (1973). Contribuição para o conhecimento dos Coccinélídeos (Ins. Col.) do Ultramar Português. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar, 2.ª série* 58: 45-97
- Gomes Alves M. L., Castel-Branco A. (1962). Uma espécie nova de *Coccinela* entomófaga da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta* 10: 643-646
- Gomy Y. (2004). Contribuição à la connaissance des Histeridae corticoles de l'île de São Tomé (Insecta, Coleoptera). *Il Naturalista Valtellinese – del Museo Civico di Storia Naturale di Morbegno* 15: 21-27
- Gordon R. D. (1987). A catalogue of the Crotch collection of Coccinellidae (Coleoptera). *Occasional Papers on Systematic Entomology* 3: 1-46
- Gough H. M., Allen J. M., Toussaint E. F. A., Storer C. G., Kawhara A. Y. (2020). Transcriptomics illuminate the phylogenetic backbone of tiger beetles. *Biological Journal of the Linnean Society* 20: 1-12
- Griffini A. (1906). Lucanidi raccolti da Leonardo Fea nell'Africa Occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 2(42): 135-148
- Harold E. (1879). Bericht über die von Herren A. v. Homeyer e P. Pogge in Angola und im Lunda-Reiche gesammelten coleopteren. *Coleopterologische Hefte* 16: 1-224
- Hintz E. (1919). Cerambyciden. In: Friedrichs A. (ed.) *Wissenschaftliche ergebnisse der zweiten deutschen Zentral-Afrika-Expedition, 1910-1911*. Klinkhardt & Biermann, Leipzig, pp. 599-638
- Houkpati K., McHugh J., Niang A. A., Goergen G. (2020). Documenting museum records of West African Coccinellidae (Coleoptera) in Benin and Senegal. *Biodiversity Data Journal* 8: e47340
- Iwan D., Ferrer J., Raś M. (2010). Catalogue of the world *Gonocephalum* Solier, 1834 (Coleoptera, Tenebrionidae, Opatrini). Part 1. List of species and subspecies. *Annales Zoologici (Warszawa)* 60(2): 245-304
- Janson O. E. (1907). List of the Cetoniidae collected by the late Leonardo Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 3(43): 326-338
- Jordan K. (1903). Alguns novos Cerambycidae coletados por Albert Mocquerys na ilha de St. Thomé, Golfo da Guiné, África Ocidental. *Novitates Zoologicae* 10: 192-196
- Jordan K. (1911). Some new Anthribidae from the island of St. Thomé, bay of Benin. *Novitates Zoologicae* 18: 90-91
- Jordan K. (1920). Anthribidae collected by Signor L. Fea on the islands of Fernando Po, S. Thomé e Príncipe. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 9(49): 46-56
- Kaden O. (1930). *Relatório Anual de 1929, Secção de Fitopatologia, Direcção dos Serviços de Agricultura*. Imprensa Nacional, São Tomé e Príncipe, 56 pp.
- Kerremans C. (1906). Buprestides recueillis par Mr. L. Fea dans l'Afrique occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 2(42): 406-411
- Kerremans C. (1914). *Monographie des buprestides*. J. Janssens, Bruxelas, 320 pp.

- Krell F.-T. (1994). Phylogenetisch-systematische revision des genus *Temnorhynchus* Hope, 1837 (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae: Dynastinae: Pentodontini) 2. Teil: Bestimmungstabelle, katalog, bibliographie, gazetteer und material-listen. *Beiträge zur Entomologie* 44(1): 83-155
- Kuijten P. J. (1983). Revision of the genus *Hybosorus* Macleay (Coleoptera: Scarabaeidae, Hybosorinae). *Zoologische Verhandelingen* 203: 3-49
- Laboissière M. V. (1920). Description d'une espèce nouvelle de *Nisotra* (Halticini) de l'île de San Thomé [Col. Chrysomelidae]. *Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle* 23: 31-32
- Lacroix M. (2008). Contribution à la connaissance des Melolonthinae africains, I. Nouveaux genres et nouvelles espèces du complexe *Apogonia* Kirby, 1819 (Coleoptera, Melolonthidae). *Coléoptères* 14: 67-98
- Lameere A. A. L. (1912). Révision des prionides. Vingt-deuxième mémoire – Addenda et corrigenda. *Mémoires de la Société Entomologique de Belgique* 21: 113-188
- Lassalle B., Roux P. (2021). Contribution à la connaissance des *Pheropsophus* Solier, 1833 africains (Coleoptera, Caraboidea, Brachinidae). *Faunitaxys* 9(2): 1-12
- Lefkovitch L. P. (1962). A revision of African Laemophloeinae (Coleoptera: Cucujidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology* 12(4): 167-245
- Lepesme P. (1948). Longicornes de Boukoko. *Agronomie Tropicale* 3: 282-286
- Lepesme P., Breuning S. (1950). Les Tragocephalini de l'Ouest africain. *Longicornia (Paris)* 1: 423-506
- Lesne P. (1906). Viaggio di Leonardo Fea nell'Africa occidentale. Bostrychidae. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 2(42): 412-417
- Lewis G. (1900). On new species of Histeridae and notices of others. *Annals and Magazine of Natural History Series 7* 6: 265-290
- Lewis G. (1906). Viaggio di Leonardo Fea nell'Africa occidentale (Histeridae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 2(42): 398-405
- Matsumoto K. (2019). Description of a new subspecies of *Prosopocoilus antilopus* (Swederus, 1787) (Coleoptera: Lucanidae) from Annobón Island, Gulf of Guinea. *Zootaxa* 4559: 581-586
- Medler J. T. (1980). Insects of Nigeria. Checklist and bibliography. *Memoirs of the American Entomological Institute* 30: 1-919
- Moser J. (1904). Neue Afrikanische Cetoniiden-arten. *Berliner Entomologische Zeitschrift* 48: 59-70
- Nilsson A. N., Hájek J. (2018). A world catalogue of the family Dytiscidae, or the diving beetles (Coleoptera, Adephaga) Version 1.1.2018. Disponível em www.waterbeetles.eu. Acedido em 21.10.2021
- Nýlander U. (2000). Description of a new species of the genus *Acanthophorus* Serville, 1832 (subg. *Ceratocentrus* Aurivillius, 1903) from Príncipe Isl. African region. (Coleoptera, Cerambycidae, Prioninae). *Lambillionea* 100: 614-616
- Paulian R. (1941). Coprophaga africana: Deuxième note. Revision des *Bolboceras* africains. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines* 35: 1-71
- Paulian R. (1949). Les scarabéides africains du genre *Paraphytus* Harold [Col.]. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 54: 117-119
- Pic M. (1916). Notes et descriptions abrégées diverses. *Mélanges Exotico-entomologiques* 17: 1-31
- Pic M. (1922). Nouveautés diverses. *Mélanges Exotico-entomologiques* 35: 1-32
- Pic M. (1926). Études sur les lycides. I. Lycides récoltés par L. Fea à Fernando Poo et îles avoisinantes. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 52: 116-129
- Pope R. D. (1961). Exploration du Parc National de la Garamba. Mission H. de Saeger. 25: *Colydiidae* (Coleoptera *Clavicornia*). Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, Bruxelles, 115 pp.
- Régimbart M. (1904). Dytiscidae et Gyrinidae recueillis par Mr L. Fea en Afrique occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 1(41): 65-68
- Régimbart M. (1907). Hydrophilides provenant du voyage de ML Fea dans l'Afrique occidentale. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 3(43): 46-62
- Rigout J., Allard, V. (1992). *Cetoniini 2. Les coléoptères du monde*. Sciences Nat, Compiègne, 100 pp.

- Ruzzier E. (2015). Taxonomic considerations on the genus *Ophthalmoglipa* Franciscolo, 1952 (Coleoptera: Mordellidae) with description of two new species. *Zootaxa* 4059: 364-370
- Schmidt M. (1922). Die afrikanischen callichrominen (Col. Ceramb.) nach systematischen, phylogenetischen und geographischen. *Gesichtspunkten Archiv für Naturgeschichte, Berlin* 88(6): 61-232
- Sicard A. (1911). Descriptions d'espèces et variétés nouvelles de coccinellides du Musée Civique de Gênes rapportées de l'Afrique occidentale par ML Fea. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Serie 3* 5(45): 282-292
- Sicard A. (1920). Descriptions d'espèces et variétés nouvelles de coccinellides de São Tomé. *Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles* 8: 211-214
- Straneo S. L. (1940). Nuovi *Abacetes* dell'Africa Occidentale raccolti da L. Fea. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 60: 438-444
- Straneo S. L. (1941-1942). Revisione dei Caelostomini africani (Coleopt. Carabid.). *Memorie della Società Entomologica Italiana* 20-21: 21-164
- Straneo S. L. (1943). Su alcuni carabidi del Museo Civico di Genova raccolti in Africa Occidentale da L. Fea. *Nota I. Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 62: 55-61
- Vargas Ferreira M. A. (1967). Os *Oryctes* em São Tomé. *Boletim Informativo, Brigada de Fomento Agro-Pecuário, São Tomé e Príncipe* 1: 53-56
- Vesco J. P., Guilbot R., Lachaume G. (1999). Étude sur la possibilité d'implanter un élevage de papillons économiquement rentable sur l'île de São Tomé et un manuel simple d'élevage des lépidoptères. Groupement Agreco GEIE – BDPA-SCETAGRI-SECA-CIRAD Forêt, São Tomé, 15 pp.
- Villiers A. (1957). Mission du Muséum dans les îles du Golfe de Guinée, Entomologie: III Coleoptera Cerambycidae. *Bulletin de la Société Entomologique de France* 62: 147-149
- Wood S. L., Bright D. E. Jr. (1992). Subfamília Platypodinae. *Great Basin Naturalist Memoirs* 13(11): 1113-1240
- Zoia S. (2017). The Eumolpinae of São Thomé, Príncipe & Bioko islands from the collections of the Museo Civico di Storia Naturale “G. Doria”, Genoa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale “G Doria”* 110: 325-398

CAPÍTULO 13.

BORBOLETAS DIURNAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Luís F. Mendes^{†1,2}, António Bivar-de-Sousa^{1,3*}

¹ MUHNAC, Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, Vairão, Portugal

³ Sociedade Portuguesa de Entomologia, Lisboa, Portugal

* Autor correspondente – abivarsousa@gmail.com

Resumo As três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné – Príncipe, São Tomé e Ano-Bom – sempre estiveram isoladas do continente africano e correspondem aos picos mais ocidentais da Linha Vulcânica dos Camarões, ao passo que a ilha de Bioko, parte da mesma cordilheira, esteve ligada ao continente durante as glaciações. Não obstante a pequena área destas ilhas oceânicas, o seu relevo e distanciamento permitiram a evolução de uma notável diversidade ecológica e biológica. No que diz respeito aos Lepidoptera diurnos, são conhecidas 91 espécies e subespécies nas ilhas oceânicas: 46 no Príncipe, 64 em São Tomé e 8 em Ano-Bom, das quais 35 são endémicas: 17 do Príncipe, 23 de São Tomé e apenas 5 partilhadas entre ilhas. Outras espécies foram relatadas erroneamente, devido a identificações incorrectas e nalguns casos a exemplares mal etiquetados, de outras origens geográficas. É apresentada a lista revista das espécies e subespécies de Papilionoidea das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, bem como um resumo da sua taxonomia, distribuição e ecologia.

Palavras-chave África, Conservação, Ecologia, Endemismo, Taxonomia

INTRODUÇÃO

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, representam os picos mais ocidentais da Linha Vulcânica dos Camarões; nunca estiveram ligadas entre si nem ao continente. Bioko, por outro lado, é uma

ilha na plataforma continental que esteve ligada ao continente africano durante as glaciações, mais recentemente há cerca de 11 000 anos (Lambert & Chappel, 2001). Ano-Bom faz parte da Guiné Equatorial e, com c. 17 km², situa-se cerca de 180 km a SSO de São Tomé e 340 km a oeste do Gabão (Ceríaco *et al.*, 2025), e a sua altitude máxima é c. 600 m (Pico Quioveo). A sua pequena área reflecte-se numa biodiversidade mais pobre, incluindo os Papilionoidea, em relação às outras ilhas do Golfo da Guiné (Exell, 1944, 1956, 1973; Heras *et al.*, 2002). O Príncipe é a mais pequena das principais ilhas da República Democrática de São Tomé e Príncipe. Com cerca de 140 km², encontra-se cerca de 210 km a SSO de Bioko e 140 km a NNE de ST, com uma altitude máxima de 935 m (Pico Príncipe). Todavia, já foi historicamente muito maior, estendendo-se para SSO e incluindo os ilhéus das Tinhosas, onde actualmente não existe flora (Ceríaco *et al.*, 2025). As Tinhosas são uma colónia de reprodução de aves marinhas, um sítio Ramsar, das quais não se conhecem Papilionoidea. São Tomé tem cerca de 860 km² e situa-se quase 150 km a SO do Príncipe, 180 km a NNE de Ano-Bom e 255 km a NO do Gabão, com uma altitude máxima (Pico de São Tomé) de 2024 m. A linha do equador atravessa o Ilhéu das Rolas, que fica imediatamente a sul de São Tomé.

O ecossistema natural predominante nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné foi descrito como floresta tropical húmida (Gascoigne, 2004), que se encontra estratificada em florestas húmidas de baixa altitude (0-800 m), florestas de montanha (800-1400 m) e florestas de neblina (> 1400 m), estando esta última categoria ausente no Príncipe. Em Ano-Bom, os três tipos surgem comprimidos na sua pequena faixa altitudinal, à semelhança dos picos meridionais de São Tomé (Ogonovszky, 2003). Porque as chuvas vêm do sudoeste, as regiões montanhosas do centro e sul das ilhas fazem uma barreira que leva a que a precipitação no norte das ilhas seja muito menor. Em São Tomé isto levou ao desenvolvimento de uma floresta seca, rica em espécies de borboletas endémicas.

No que respeita aos lepidópteros diurnos, até recentemente, os Hesperidae eram considerados como parte de uma superfamília independente, os Hesperioidea, cuja validade não é hoje reconhecida sob os pontos de vista morfológico e genético (Heikkilä *et al.*, 2012). Fazem parte do mesmo grupo evolutivo que reúne as restantes borboletas diurnas, a superfamília Papilionoidea. A sua diversidade e endemismo em São Tomé

e Príncipe têm sido alvo de vários estudos dignos de nota (Pyrzcz, 1992a; Mendes & Bivar-de-Sousa, 2012a) e uma contribuição adicional encontra-se actualmente em produção (Mendes *et al.*, em preparação). Neste capítulo, fornecemos uma lista actualizada dos Papilionoidea das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné e revemos os táxones até à data citados incorrectamente.

OS PAPILIONOIDEA DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ: FONTES DOS DADOS

As primeiras referências aos Papilionoidea de Ano-Bom foram apresentadas por Aurivillius (1910), que registou a *Borbo fatuellus* (sub *Baoris*), e Kheil (1910), que referiu a *Leptotes pirithous* (sub *Syntarucus*), a *A. zetes* (como monotípica) e a *Telchinia pharsalus* (sub *Acraea*). Aurivillius (1928) e Bacelar (1948) registaram a *Euchrysops osiris* (sub *Cupido*). D'Abrera (1980) descreveu a *Acraea zetes annobona* (localidade-tipo), que também ocorre em São Tomé e Príncipe, sendo endémica das três ilhas. Viejo (1984) adicionou as *Melanites leda*, *Danaus chrysippus*, *Hypolimnas misippus* e *Telchinia pharsalus* (sub *Acraea*) à lista de espécies destas ilhas, mas algumas das amostras foram referidas apenas como da “Guiné Espanhola”. Olano & Marcos (1993) referem as espécies reportadas por Viejo (1984), mas consideram a *D. chrysippus* limitada a Rio Muni e a Bioko, enquanto a *Euchrysops osiris* é atribuída apenas ao continente. A *Acraea zetes annobona* não é reconhecida por Olano & Marcos (1993), apesar de Ano-Bom ser a sua localidade-tipo. Estes autores também questionaram a presença nas ilhas da *Sevenia boisduvalli insularis* (hoje considerada endémica de São Tomé) e da *Dixeia piscicollis* referida por D'Abrera (1980) como sendo da Guiné Equatorial, mas posteriormente considerada endémica de São Tomé (D'Abrera, 1997). Estes são os únicos dados conhecidos sobre os Papilionoidea de Ano-Bom, a mais remota, pequena e menos diversificada das três ilhas. Ainda menor é a diversidade conhecida da ainda mais remota ilha de Santa Helena, que, embora não faça parte da Linha Vulcânica dos Camarões, se situa a leste da Dorsal Mesoatlântica (Ashmole & Ashmole, 2000): *Lampides boeticus*, *Danaus chrysippus*, *Vanessa cardui* e *Hypolimnas misippus*, todas elas espécies migratórias com ampla distribuição.

O conhecimento científico da diversidade das borboletas diurnas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné tem aumentado intermitentemente desde Cramer (1775-1776). Praticamente estabilizou durante o século XVIII

(1850-1870), mas aumentou subitamente na viragem do século XIX para o século XX com as contribuições de Aurivillius, Joicey & Talbot, Sharpe e Snellen. Depois de mais um hiato, seguiram-se várias fases adicionais de descoberta, em primeiro lugar graças ao trabalho de Amélia Bacelar (Bacelar, 1948, 1958) em meados do século XX, e mais tarde, no final do século, com as contribuições de Libert (2004, 2011), de Pyrcz (1991a-c) e com o nosso trabalho em São Tomé e Príncipe (Mendes *et al.*, 1988, 2006, 2012a-c, 2018).

Algumas grandes colecções, que actualmente se encontram na sua maioria no Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), em Lisboa, Portugal, foram estudadas por Mendes & Bivar-de-Sousa (2006, 2012a-b; Mendes *et al.*, 2018), mas a lista revista (Apêndice 13.1) tem em consideração registos bibliográficos que foram revistos e confirmados por novas colheitas e observações. Os dados bibliográficos considerados para a elaboração desta lista têm como origem as seguintes referências: Cramer (1775-1776 – que relata as primeiras espécies para São Tomé e para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: *Acraea medea*); Snellen (1873); Sharpe (1893); Holland (1896); Aurivillius (1898, 1910); Rothschild & Jordan (1900); Eltringham (1912); Le Cerf (1924); Joicey & Talbot (1926, 1927); Hawker-Smith (1928); Riley (1928); Evans (1937); Bacelar (1948); Someren (1971a-b, 1972, 1974-75); Pinhey (1972); D'Abrera (1980, 1997, 2004, 2009); Plantrou (1983); Hancock (1984); Henning (1988); Pyrcz (1991a-c, 1992a-b); Canu (1994); Wojtusiak & Pyrcz (1995, 1997); Pierre *et al.* (2002); Hecq (2003a-b); Turlin (2005a-b, 2007a-c); Anónimo (2007); Bonfim & Carvalho (2009); Koçak & Kemal (2009); Williams (2008, 2015); Velzen *et al.* (2009); Libert (2011); Oremans (2012); Pierre & Bernaud (2013, 2014); Collins & Larsen (2013); Wikipédia (2014); Collins (2015); e Awanao *et al.* (2018).

Os espécimes depositados no Museu Bocage (MB), instituição precursora do actual MUHNAC, também foram parcialmente estudados pelos autores. Não obstante, todos estes espécimes do MB foram destruídos no incêndio que consumiu as colecções, biblioteca e estruturas associadas a 28 de Março de 1978. Entre as colecções destruídas encontravam-se espécimes-tipo de Sharpe (1893) para São Tomé, como registado por Fernandes (1958), o holótipo da *Pyrrhiades bocagei* (sub *Rhopalocampta*), três espécimes de *Leptotes sanctithomae* (como *Catochrysops sancti-thomae*), compreendendo

holótipo e alótipo, bem como os holótipos das *Acraea niobe*, *Telchinia insularis* (sub *Acraea*) e *Telchinia newtoni* (sub *Acraea*).

A maioria da informação sobre espécimes recentemente identificados e reexaminados baseia-se na análise de espécimes de São Tomé e Príncipe colectados pelas expedições zoológicas realizadas em 1954-1955 pelo Centro de Zoologia (CZ) da Junta de Investigações do Ultramar e por uma missão à ilha de São Tomé em 1984, pelo MB e pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Mendes *et al.*, 1988). A estes estudos seguiram-se contribuições de Mendes & Bivar-de-Sousa (2006, 2012a-b) e Mendes *et al.* (2018), todas baseadas em espécimes recém-colectados entre 2004 e 2019. Alguns deles foram colectados numa expedição financiada pela Academia de Ciências da Califórnia em 2015, na qual o autor sénior foi convidado a participar pelo Dr. Robert (Bob) Drewes. Algum material adicional foi estudado, nomeadamente o disponível nas colecções do Centro de Investigação Agronómica e Tecnológica de São Tomé e Príncipe (CIAT) em Potó, ilha de São Tomé. Esta colecção foi criada por membros do CZ antes da independência do país em 1975. Também foram usados dados disponíveis das colecções particulares do segundo co-autor deste estudo, bem como das de António Figueira (1924-2017; actualmente nas colecções do Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal) e Carlos da Silva. As informações dos colaboradores locais, especialmente as de Rato Cabinda, também foram incluídas nesta lista revista.

TÁXONES REGISTADOS INCORRECTAMENTE

Embora a maioria das referências conhecidas seja cientificamente fiável, vários táxones relatados baseiam-se em espécimes erroneamente identificados ou etiquetados, de espécies e subespécies que são na sua maioria típicas de habitats de savana e do Sahel (ver Apêndice 13.1):

Hesperiidae *Sarangesa phidyle*, *Spialia diomus*, *S. spio*, *Gomalia elma*, *Borbo gemella* e *Pelopidas mathias* foram registadas para as ilhas, mas não ocorrem nas mesmas (Apêndice 13.1). Evans (1937) e Chiba (2009) consideram a *Coeliades hanno* como presente em São Tomé, mas a única *Coeliades* castanha confirmada em São Tomé e Príncipe é a morfologicamente semelhante *C. forestan*.

Papilionidae A *Papilio dardanus sulfurea* é uma espécie endêmica de Bioko cuja localidade-tipo foi erroneamente considerada como sendo Príncipe (Palisot de Beauvois, 1805-1821). A sua ocorrência nesta ilha foi também registada por Canu (1994) e por Koçak & Kemal (2009 – sub *princeps*), mas todos os autores recentes consideram-na uma endêmica de Bioko. *Graphium angolanus baronis*, *G. latreillianus theorini* e *G. ridleyanus*, que são táxones grandes e inconfundíveis com ocorrência na África continental, também foram registados como de São Tomé com base em alguns espécimes presentes nas colecções do Museu de História Natural de Londres (NHM) (Smith & Vane-Wright, 2001); no entanto, as localidades destes espécimes nas etiquetas está provavelmente errada, uma vez que não existem outros registos destes táxones para a ilha.

Pieridae Larsen (2005) considera a *Colotis doubledayi*, referida, por exemplo, por Ackery *et al.* (1995) e D'Abrera (1997) como ocorrendo em São Tomé, como um erro de identificação. O único registo de *Belenois gidica* para São Tomé é o de Berger (1981). A única referência de *Appias phaola* para a ilha de São Tomé (Bacelar, 1948) refere-se a três machos e uma fêmea que foram posteriormente destruídos durante o incêndio do MB. Estes provavelmente representavam registos de *A. epaphia aequatorialis*, posteriormente descrita na ilha (Mendes & Bivar-de-Sousa, 2006). A *Leptosia medusa*, também relatada por Bacelar (1948, quatro machos, uma fêmea) de São Tomé corresponde a uma *L. alcesta* mal identificada (Mendes & Bivar-de-Sousa, 2012a-b). Todos os registos santomenses de espécies do género *Mylothris*, exceto os de *M. rembina*, são erros de identificação putativos e foram parcialmente retificados: *M. asphodelus* por Bacelar (1948); *M. bernice* por Sharpe (1893); *M. nubila* por Schultze (1917); *M. poppea* por Viejo (1984); *M. rhodope* e *M. spica* por Berger (1979); e *M. sulphurea* por Pyrcz (1992a, que realça o conhecimento confuso do género em São Tomé).

Lycaenidae *Hypolycaena philippus*, *Antena amarah*, *Azanus moriqua*, *Azanus ubaldus*, *Leptotes brevidentatus*, *L. jeannelli*, e *Zizula hilax* foram registadas para as ilhas, mas não ocorrem nas mesmas (Apêndice 13.1). A *Liptena evanescens* f. *xanthis* relatada por Stempffer *et al.* (1974) em São Tomé representa um espécime mal etiquetado ou uma população localmente extirpada. Libert (2004) refere a presença de *Hypomyrina fourrieri* em São Tomé ou no

Príncipe (material não analisado, ocorrência não mapeada), mas a espécie não é mencionada como ocorrendo nas ilhas por Ackery *et al.* (1995) nem por D'Abrera (2009). Sharpe (1893) refere a *Rubropolates aruma* em São Tomé, mas este registo pode representar uma população não estabelecida ou um espécime mal identificado de *Deudorix lorisona*. Além disso, Sharpe (1893) regista a *Leptotes pulchra* em São Tomé, mas não considera a bastante comum *L. pirithous*.

Nymphalidae *Bicyclus dorothea concolor*, *B. funebris* e *B. martius sanaos* foram registadas para as ilhas, mas não ocorrem nas mesmas (Apêndice 13.1). Além disso, a *B. italus* foi mapeada em São Tomé por Condamin (1973), mas todos estes registos podem ter sido baseados numa *B. medontias* mal identificada, uma espécie florestal semelhante cuja presença na ilha era desconhecida até há pouco tempo (Larsen, 2005). *Precis hierta*, *Precis orithya*, *Salamis anacardii* (actualmente uma espécie de *Protogoniomorpha*), *Byblia ili-thya* e *Hamanumida daedalus* não estão certamente presentes em São Tomé e Príncipe. A *Neptis serena* é listada por Koçak & Kemal (2009) para São Tomé e Príncipe, mas estes autores não referem a endémica *Neptis larseni* do Príncipe; na verdade, a *N. serena* só foi atribuída ao Príncipe quando esta endémica foi descrita (Wojtusiak & Pyrcz, 1997). Pyrcz (1992a) relata uma *Cymothoe* vermelha indeterminada que Canu (1994) atribuiu a São Tomé, mas não conseguiu encontrar os espécimes posteriormente; várias espécies do grupo *C. sangaris* são conhecidas da África Central e Ocidental e, como tal, esta informação é insuficiente para considerar a sua presença nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. O mesmo tem de ser dito sobre as referências de várias espécies “*Acraea*” (actualmente *Acraea* e *Telchinia*) relatadas por Bacelar (1958), Mendes & Bivar-de-Sousa (2012a-b), Pierre & Bernaud (1999, 2009a-b), Pierre *et al.* (2002), Pyrcz (1992a), Snellen (1873) e Viejo (1984), nomeadamente: *Acraea pseudogina*, *Telchinia e. encedon*, *T. esebria*, *T. pentapolis* e *T. vesperalis*. A *Telchinia jodutta* foi referida para São Tomé e Príncipe por vários autores – primeira referência por Aurivillius (1910) –, embora Oremans (2012) descreva a sua vicariante insular, *A. severina*, com uma subespécie em São Tomé e outra no Príncipe. Bacelar (1958) refere a *A. eponina latifasciata*, mas não teve acesso a novos espécimes, enquanto Pyrcz (1992a) questiona a sua presença em São Tomé e Príncipe, e Pierre *et al.* (2002) não relatam a espécie como ocorrendo nas ilhas, apesar da sua

imensa distribuição africana. Bacelar (1948) relata a *Acraea monteironis* de São Tomé com base num macho cuja identificação não pudemos confirmar – se o espécime se encontrava no MB certamente foi destruído em 1978; esta espécie, descrita como de Angola, nunca mais foi registada para a ilha. Viejo (1984), baseado em Bacelar (1948), é o único autor posterior que considera a ocorrência da *Acraea monteironis* em São Tomé, sem fazer mais comentários. De acordo com Bacelar (1948) a referência de Aurivillius (1928, Fig. 57.d-e) de uma forma de *A. esebria* deve antes representar *T. severina*, um táxon que até há pouco tempo era considerado sinónimo de *T. esebria* (Eltringham, 1912; Ackery *et al.*, 1995; Williams 2008; Pierre & Bernaud 2014). Todavia, isto não é de todo verdade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné – pode, de facto, pertencer à sinonímia *T. s. severina* no caso da sua referência a São Tomé. Relatos de *Phalanta phalantha aethiopica* nas ilhas devem representar a habitante da floresta morfologicamente semelhante *P. eurytis*, conhecida do Príncipe, São Tomé e Rio Muni (Viejo, 1984).

COMPOSIÇÃO, DIVERSIDADE E ENDEMISMO DOS PAPILIONOIDEA DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Isolamento, idade geológica, área, área de captura, relevo, clima e diversidade de biótopos, todos são fundamentais para a potencial biodiversidade e endemismo de uma ilha (Whittaker *et al.*, 2017). Entre as famílias de Papilionoidea conhecidas na África subsaariana, apenas a Riodinidae não foi registada nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. A maioria das subfamílias atribuídas da região ocorre tanto no Príncipe como em São Tomé (a escassa diversidade de Ano-Bom já foi discutida). O número de espécies actualmente conhecidas (entre parênteses) por família e respectiva subfamília é o seguinte: Hesperidae (9): Coeliadinae (2), Pyrginae (1) e Hesperinae (6); Papilionidae (4): Papilioninae (4); Pieridae (12): Coliadinae (5) e Pierinae (7); Lycaenidae (21): Miletinae (1), Aphnaeinae (5) e Polyomatinae (15); e Nymphalidae (45): Libytheinae (1), Danainae (1), Satyrinae (2), Charaxinae (8), Nymphalinae (10), Cyrestinae (1), Biblidinae (2), Limenitidinae (4) e Heliconiinae (16). Não existem géneros de Papilionoidea endémicos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os Nymphalidae são a família mais diversa (c. 45% dos Papilionoidea) e os Heliconiinae (c. 35%) a sua subfamília mais diversa.

De acordo com Gascoigne (1995), a endemidade dos Lepidoptera para São Tomé é de 38,3% (47 táxones: 11 espécies endémicas, sete subespécies

endêmicas) e 21,4% para o Príncipe (42 táxones: 6 espécies endêmicas, 3 subespécies endêmicas). Estas estimativas, baseadas em Pycrz (1991a-b), não incluíram os Hesperiidæ, agruparam as espécies de São Tomé e Príncipe do género *Neptis* numa única espécie (*N. eltringhami*), e consideraram *Leptotes terrenus* e *Chilades sanctithomæ* como táxones independentes.

Actualmente, com base nos espécimes que examinámos e em referências bibliográficas, considera-se a ocorrência de 91 espécies e subespécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: 46 são conhecidas para o Príncipe, 64 (embora três necessitem de revisão) para São Tomé, e 8 para Ano-Bom (Apêndice 13.1). Todos os táxones conhecidos para Ano-Bom também ocorrem em São Tomé e Príncipe, com excepção da *Telchinia pharsalus*, identificada como *T. p. carmen*, mas supostamente referindo-se a uma subespécie de Ano-Bom ainda não descrita (Kehil, 1910; Vives, 1984). A subespécie *Acraea zetes annobona* é o único táxon endémico comum às três ilhas. As espécies que ocorrem tanto em São Tomé como no Príncipe são essencialmente aquelas com maior distribuição no continente. No que respeita às endêmicas (Fig. 13.1), 17 táxones são endémicos do Príncipe (quase 37%), 23 de São Tomé (c. 36%) e 5 são endémicos de mais do que uma ilha. Estas estimativas aproximam-se das de Pycrz (1991a-b), especialmente depois de considerar que ele não teve em conta os Hesperiidæ.

CONSERVAÇÃO

As modificações do meio natural associadas à expansão humana e às alterações climáticas impactaram a diversidade das borboletas diurnas em todo o mundo. As actividades com impactos prejudiciais incluem a desflorestação, queimadas, produção de carvão vegetal, introdução de espécies exóticas e invasoras, uso de produtos químicos, poluição da água, do ar e do solo, extensão de campos cultivados e de monoculturas (agricultura ou silvicultura) e expansão humana no seu sentido estrito. O considerável conhecimento taxonómico e os dados disponíveis quanto à distribuição e requisitos ecológicos dos lepidópteros fazem deles importantes indicadores para as alterações ambientais e para a monitorização da saúde dos ecossistemas (Parmesan, 2019).

Nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a monitorização das dimensões populacionais das espécies com elevada sensibilidade a alterações ecológicas pode ser importante, especialmente sob as actuais alterações climáticas.



Fig. 13.1 Algumas borboletas diurnas (Papilionoidea) endêmicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. R: recto (dorsal), V: verso (ventral): (1) *Pirriades bocagei*, ♂ R; (2) *Ibid.*, V. (3) *Papilio nerminae*, ♂ R; (4) *Graphium leonidas santamarthae*, ♂ R; (5) *Dixeia piscicollis*, ♂ R; (6) *Deudorix (Virachola) odana chalybeata*, ♂ R; (7) *Charaxes antiquus*, ♂ R; (8) *Ibid.*, V; (9) *Pseudacraea gamae*, ♀ R; (10) *Acraea zetes anobona*, ♂ R; (11) *Ibid.*, V; (12) *Acraea medea*, ♂ R; (13) *Ibid.*, V. Créditos fotográficos: (1-3, 5, 10-13) António Bivar-de-Sousa & Luís Mendes, (4, 6-9) Carlos da Silva. As fotografias não estão à escala

Algumas das espécies das ilhas são muito comuns, enquanto outras parecem estar limitadas a pequenas áreas ou associadas a biótopos específicos (Mendes *et al.*, em preparação). Como observado noutros lugares, a maioria destes táxones mais raros e mal distribuídos é endémica e estritamente associada a biótopos naturais, embora algumas excepções sejam dignas de nota: encontrámos frequentemente imagos da endémica santomense *Acraea niobe* a polinizar cafeeiros introduzidos e cultivados *Coffea* sp. (Rubiaceae) ou, como referido pela primeira vez por Pierre *et al.* (2002), a alimentar-se do néctar do girassol mexicano introduzido, *Tithonia diversifolia* (Asteraceae). Estas observações sugerem que algumas espécies endémicas conseguem adaptar-se a algumas alterações ecológicas.

A observação de que algumas espécies são conhecidas apenas graças a um pequeno número de indivíduos pode ser consequência de dois mecanismos fundamentais e não relacionados. O primeiro: algumas espécies são consideradas raras quando ocorrem em áreas bastante localizadas, voam durante um breve período de tempo ou estão limitadas a biótopos particulares e, como tal, são difíceis de localizar. No entanto, estas espécies com distribuições irregulares podem ser geograficamente disseminadas e comuns em outras partes da sua área de distribuição. Segundo: sabe-se que a abundância dos insectos varia de ano para ano consoante as condições ecológicas anuais, e o acesso a algumas áreas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é bastante complicado. Assim sendo, vieses temporais e geográficos no esforço de levantamento podem explicar parcialmente o motivo pelo qual alguns táxones parecem ser raros. Todavia, algumas espécies podem, de facto, encontrar-se ameaçadas por serem verdadeiramente raras e correrem um risco real de extirpação ou extinção em virtude de pressões ambientais. Sublinhamos que estes factores se aplicam tanto às espécies endémicas como às não endémicas.

Um bom exemplo de uma espécie endémica rara é a *Dixeia piscicollis*, que se encontra limitada à floresta seca de São Tomé e é conhecida com base num pequeno número de espécimes. Não obstante, no final da estação seca, localmente conhecida como *gravana*, pode ser bastante abundante, tornando-se até a borboleta dominante ou a única da área em que se encontra restrita. Algumas *Charaxes* endémicas limitadas às florestas das terras altas de São Tomé ou Príncipe também se enquadram nesta descrição. De igual modo, as subespécies insulares *Graphium leonidas*

thomasius (São Tomé) e *Graphium leonidas santamarthae* (Príncipe) são raras, restritas a habitats determinados e parecem voar apenas durante um breve período.

Um certo número de espécies ameaçadas em São Tomé e Príncipe foi relatado por Gascoigne (1995). Não obstante, esta lista incluía táxones que, mesmo raros, podem não estar ameaçados, como é o caso da *Pyrrhiades bocagei* (sub *Coeliades*), que foi classificada como “Vulnerável”, e, apesar de estar presente em ambas as ilhas, é relatada apenas para São Tomé. Ambas as subespécies de *Graphium leonidas* estão listadas como “Em Perigo”; as *Leptotes terrenus*, *Chilades sanctithomae* e *Pseudacraea gamae* são “Indeterminadas”, ao passo que a *Epamera belina maris* e a *Charaxes defulvata* são consideradas “Extintas”, apesar de Pycz (1992a) registar exemplares vivos de ambas. A comunidade em risco da Lagoa Azul em São Tomé é discutida, com especial atenção à *Coeliades bocagei*, à “*Charaxes* endémica” (espécie não discriminada) e à *Neptis eltringhami* que ali ocorrem. A *Dixeia piscicollis* também foi considerada ameaçada, embora seja comum ao longo da floresta seca do noroeste.

O estatuto das espécies consideradas endémicas ou quase endémicas precisa urgentemente de novos dados para que se possa actualizar o seu estatuto, uma vez que várias delas podem estar em risco ou até extintas. É o caso da *Andronymus thomasi*, tratada como uma subespécie da *Andronymus neander* por Gascoigne (1995), e possivelmente de outras. A *Iolaus bellina maris* e a *Charaxes defulvata*, se não extintas, provavelmente ocorrem apenas em números muito pequenos.

POTENCIAIS DESCOBERTAS FUTURAS E INVESTIGAÇÃO

Tendo em conta o conhecimento actual dos Papilionoidea das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, o aumento intermitente do número de espécies reconhecidas ao longo do tempo, e o considerável viés do conhecimento para São Tomé e Príncipe quando comparado com Ano-Bom, são necessárias várias áreas de investigação futura. O trabalho de campo é essencial em Ano-Bom, visto que a diversidade taxonómica conhecida está provavelmente incompleta. São Tomé e o Príncipe têm sido investigadas mais extensivamente, mas grandes áreas da sua floresta mais antiga, onde se espera que tenham evoluído endemismos, têm sido pouco exploradas em virtude do seu difícil acesso, alta pluviosidade e vegetação densa. Como tal, espera-se que sejam encontradas novas espécies para as ilhas (e mesmo

para a Ciência), e que populações de algumas das espécies consideradas (quase) extintas possam ser redescobertas. Informações sobre a distribuição e abundância de cada espécie são essenciais para determinar o seu estatuto de conservação. Isto é especialmente urgente para as raras endemias insulares. Embora já existam algumas informações sobre os períodos de actividade das lagartas e imagos, são necessários mais dados para permitir a implementação de medidas de protecção eficazes. Por exemplo, a morfologia do estágio de vida da lagarta é desconhecida para a maioria das espécies tropicais, particularmente as endémicas. Da mesma forma, o conhecimento das plantas hospedeiras da lagarta também é incompleto. Nos táxones não endémicos, as plantas alimentícias das lagartas podem ser diferentes das da África continental, enquanto para algumas das endémicas insulares elas simplesmente permanecem desconhecidas. Estudos genéticos sobre os Papilionoidea das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são praticamente inexistentes; todavia, são indispensáveis para avanços na taxonomia e fundamentais para reconstruir a história biogeográfica desta fauna insular única.

APÊNDICE

Apêndice 13.1 Lista comentada dos Papilionoidea registados para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Os nomes das 91 espécies e subespécies consideradas correctamente atribuídas ao Príncipe (P), São Tomé (ST) e Ano-Bom (A) estão numerados. As amostras examinadas pelos autores estão assinaladas na coluna EE (espécimes estudados) com um •; 17 espécies são conhecidas apenas com base em referências bibliográficas fiáveis. Os táxones considerados incorrectamente atribuídos às ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, conforme justificado no texto, não estão numerados. K&K (2009): Koçak & Kemal; M&BS: Mendes & Bivar-de-Sousa. Táxones endémicos (E), se partilhados por P e ST e/ou A, respectivamente como E-1, E-2 e E-3 de acordo com a sua ilha topotípica. Habitats preferidos (H): A – Floresta húmida de baixa altitude; B – Floresta húmida submontanhosa e floresta de montanha; C – Floresta seca, margens de florestas e biótopos pouco degradados; D – Vários tipos de floresta; U – Omnipresente ou quase ubíqua; ? – Duvidosa

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
Fam. Hesperiidae						
1. <i>Pyrrhiades bocagei</i> (Sharpe, 1893)	Sharpe (1893)	•	E	E-2		D
2. <i>Coeliades forestan</i> (Stoll, 1784)	Sharpe (1893)	•	X	X		C, D
<i>Coeliades hanno</i> (Plötz, 1879)	Riley (1928)					
3. <i>Tagiades flesus</i> (Fabricius, 1871)	Sharpe (1893)	•	X	X		A, C
<i>Sarangesa phydile</i> (Walker, 1870)	K&K (2009)					

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
<i>Spialia diomus</i> (Hopffer, 1855)	K& K (2009)					
<i>Spialia spio</i> (Linnaeus, 1764)	K&K (2009)					
<i>Gomalia elma</i> (Trimen, 1862)	K&K (2009)					
4. <i>Andronymus thomasi</i> Riley, 1928	Riley (1928)	•	E	E-2		A
5. <i>Artitropa principetome</i> Collins & Larsen, 2013	Collins & Larsen (2013)		E-1	E		A
<i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius, 1798)	K&K (2009)					
6. <i>Borbo borbonica</i> (Boisduval, 1833)	Aurivillius (1910)	•	X	X		C
7. <i>Borbo detecta</i> (Trimen, 1893)	Riley (1928)	•	X	X		C
8. <i>Borbo f. fatuellus</i> (Hopffer, 1855)	Aurivillius (1910)	•	X	X	X	C
<i>Borbo gemella</i> (Mabille, 1884)	K&K (2009)					
9. <i>Afrogegenes letterstedti</i> (Wallengren, 1857)	Sharpe (1893)	•	X	X		C
Fam. Papilionidae						
10. <i>Papilio nerminae</i> Koçak, 1983	Sharpe (1893)	•		E		A, B
<i>Papilio dardanus sulfurea</i> Palisot de Beauvois, 1806	Palisot de Beauvois (1806)					
11. <i>Papilio d. demodocus</i> Esper, 1798	Snellen (1873)	•	X	X		U
<i>Graphium angolans baronis</i> (Ungemach, 1932)	Smith & Vane-Wright (2001)					
<i>Graphium latreillianus theorini</i> (Aurivillius, 1831)	Smith & Vane-Wright (2001)					
12. <i>Graphium leonidas santamarthae</i> Joicey & Talbot, 1927	Joicey & Talbot (1927)	•	E			A, C
13. <i>Graphium leonidas thomasius</i> Le Cerf, 1924	Le Cerf (1924)	•		E		A, C
<i>Graphium ridleyanus</i> (White, 1843)	Smith & Vane-Wright (2001)					
Fam. Pieridae						
14. <i>Catopsilia florella</i> (Fabricius, 1775)	Bacelar (1958)	•	X	X		U
15. <i>Eurema b. brigitta</i> (Stoll, 1780)	K&K (2009)	•	X	X		C

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
16. <i>Eurema hecabe solifera</i> (Butler, 1875)	Snellen (1882)	•	X			C
17. <i>Eurema floricola leonis</i> (Butler, 1886)	Snellen (1882)	•	X			D
18. <i>Eurema senegalensis</i> (Boisoval, 1836)	Sharpe (1893)	•	X	X		A
<i>Colotis doubledayi</i> (Hopffer, 1872)	Ackery <i>et al.</i> (1995)					
<i>Belenois gidica</i> Godart, 1819	Berger (1981)					
19. <i>Belenois c. creona</i> (Stoll, 1780)	M&BS (2012)	•		X		C
20. <i>Dixeia piscicollis</i> Pinhey, 1972	Pinhey (1972)	•		E		C
21. <i>Appias epaphia aequatorialis</i> Mendes & Bivar-de-Sousa, 2006	M&BS (2006)	•		E		C
22. <i>Appias epaphia piresi</i> Mendes & Bivar-de-Sousa, 2006	M&BS (2006)	•	E			C
<i>Appias phaola</i> (Doubleday, 1847)	Bacelar (1948)					
23. <i>Leptosia a. alcesta</i> (Stoll, 1781)	Snellen (1873)	•	X			A
<i>Leptosia medusa</i> (Cramer, 1777)	Bacelar (1948)					
24. <i>Leptosia n. nupta</i> (Butler, 1873)	Sharpe (1873)	•	X	X		A, B
<i>Mylothris asphodelus</i> Butler, 1888	Bacelar (1948)					
<i>Mylothris bernice</i> (Hewitson, 1862)	Sharpe (1893)					
<i>Mylothris nubila</i> (Möschler, 1884)	Schutze (1917)					
<i>Mylothris popea</i> (Cramer, 1777)	Viejo (1984)					
25. <i>Mylothris rembina</i> (Plötz, 1880)	Schutze (1917)	•	X	X		A
<i>Mylothris rhodope</i> (Fabricius, 1775)	Berger (1979)					
<i>Mylothris spica</i> (Möschler, 1884)	K&K (2009)					
<i>Mylothris sulphurea</i> (Aurivillius, 1895)	K&K (2009)					
Fam. Lycaenidae						
26. <i>Spalgis l. lemolea</i> Druce, 1890	Pyrz (1992)	•	X			A, C

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
<i>Liptena evanescens xanthis</i> (Holland, 1890)	Stempffer (1974)					
27. <i>Iolaus (Epamera) bellina maris</i> (Riley, 1928)	Riley (1928)			E		A?
<i>Hypomyrina fourrieri</i> Gabriel, 1939	Libert (2004)					
<i>Hypolycaena phillippus</i> (Fabricius, 1793)	K&K (2009)					
28. <i>Deudorix (Virachola) l. lorisona</i> (Hewitson, 1862)	Hawker-Smith (1928)	•	X	X?		A
29. <i>Deudorix (Virachola) a. antalus</i> (Hopffer, 1855)	Pyrz (1992)	•	X	X		C
30. <i>Deudorix (Virachola) caliginosa</i> Lathy, 1903	Libert (2004)			X		C?
31. <i>Deudorix (Virachola) odana chalybeata</i> (Joicey & Talbot, 1926)	Joicey & Talbot (1926)	•	E	E-2		A
<i>Rubropelates a. aruma</i> (Hewitson, 1873)	Sharpe (1893)					
<i>Anthene amarah</i> (Guérin-Méneville, 1849)	K&K (2009)					
32. <i>Anthene l. lunulata</i> (Trimen, 1894)	Viejo (1984)	•	X	X?		A, B
33. <i>Anthene princeps</i> (Butler, 1876)	Pyrz (1992)	•	X	X		A, B
34. <i>Pseudonacaduba s. sichela</i> (Wallengren, 1857)	Mendes et al. (ad. prep.)	•	X			C
35. <i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	Bacelar (1958)	•	X	X		D
36. <i>Cacyreus lingeus</i> (Stoll, 1782)	Joicey & Talbot (1926)	•	X	X		A, C
37. <i>Leptotes p. pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	Kheil (1910)	•	X	X	X	C, D
<i>Leptotes brevidentatus</i> (Tite, 1958)	K&K (2009)					
<i>Leptotes jeanneli</i> (Stempffer, 1935)	K&K (2009)					
<i>Leptotes pulchra</i> (Murray, 1874)	Sharpe (1893)					
38. <i>Leptotes pyrczi</i> Libert, 2011	Libert (2011)	•	E			A

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
39. <i>Leptotes sanctithomae</i> Sharpe, 1893 (= <i>L. terrenus</i> (Joicey & Talbot, 1926))	Sharpe (1893)			E		B?
40. <i>Zizeeria knysna</i> (Trimen, 1862)	Joicey & Talbot (1926)	•	X	X		A, C
41. <i>Zizina otis antanossa</i> (Mabille, 1877)	Pyrzcz (1992)	•	X	X		A, C
<i>Zizula hylax</i> (Fabricius, 1775)	K&K (2009)					
42. <i>Azanus mirza</i> (Plötz, 1880)	Pyrzcz (1992)	•		X		C, D
<i>Azanus moriqua</i> (Wallengren, 1857)	K&K (2009)					
<i>Azanus ubaldus</i> (Stoll, 1782)	K&K (2009)					
43. <i>Eicochrysops hippocrates</i> (Fabricius, 1793)	Pyrzcz (1992)	•	X	X		D
44. <i>Euchrysops malathana</i> (Boisduval, 1833)	Aurivillius (1928)	•	X	X		C, D
45. <i>Euchrysops</i> cf. <i>osiris</i> (Hopffer, 1855)	Aurivillius (1928)	•	X	X?	X	C, D
46. <i>Chilades trochylus</i> (Freyer, 1844)	K&K (2009)	•		X		D
Fam. Nymphalidae						
47. <i>Libythea l. labdaca</i> Westwood, 1851	Sharpe (1893)	•	X	X		A, C
48. <i>Danaus c. chrysippus</i> (Linnaeus, 1758)	Snellen (1873)	•	X	X	X	U
49. <i>Melanitis leda</i> (Linnaeus, 1758)	Sharpe (1893)	•	X	X	X	C, D
<i>Bicyclus dorothea concolor</i> Condamin & Fox, 1964	Condamin & Fox (1964)					
<i>Bicyclus funebris</i> (Guérin-Méneville, 1844)	Condamin (1973)					
<i>Bicyclus italus</i> (Hewitson, 1865)	Condamin (1973)					
50. <i>Bicyclus medontias</i> (Hewitson, 1873)	Larsen (2005)			X		B?
<i>Bicyclus martius sanaos</i> (Hewitson, 1866)	Condamin (1973)					
51. <i>Bicyclus vulgaris</i> (Butler, 1868)	Aurivillius (1910)	•	X			C
52. <i>Charaxes defulvata</i> (Joicey & Talbot, 1926)	Joicey & Talbot (1926)			E		A?

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
53. <i>Charaxes c. candiope</i> (Godart, 1824)	Plantrou (1983)		X	X		A, C
54. <i>Charaxes thomasi</i> Staudinger, 1886	Staudinger (1886)	•		E		B
55. <i>Charaxes lemosi</i> (Joicey & Talbot, 1927)	Aurivillius (1910) como <i>C. lucretius</i>	•	E			B
56. <i>Charaxes odysseus</i> Staudinger, 1892	Staudinger (1892)			E		A?, B
57. <i>Charaxes antiquus</i> Joicey & Talbot, 1926	Joicey & Talbot (1926)			E		B
58. <i>Charaxes barnsi</i> Joicey & Talbot, 1927	Joicey & Talbot (1927)		E			A
59. <i>Charaxes monteiri</i> Staudinger, 1886	Staudinger (1886)			E		B
60. <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Pyrz (1992)	•	X	X		C
<i>Precis hierta crebrene</i> (Trimen, 1870)	K&K (2009)					
<i>Precis orythia madagascariensis</i> (Guenée, 1865)	K&K (2009)					
61. <i>Precis pelarga</i> (Fabricius, 1775)	Aurivillius (1910)	•	X	X		B, C
62. <i>Precis s. sinuta</i> Plötz, 1880	Sharpe (1893)	•		X		C, D
63. <i>Hypolimnas a. anthedon</i> (Doubleday, 1845)	Sharpe (1893)	•	X	X		C, D
64. <i>Hypolimnas misippus</i> (Linnaeus, 1764)	Snellen (1873)	•	X	X	X	C
65. <i>Hypolimnas m. monteironis</i> (Druce, 1874)	Pyrz (1992) como <i>H. salmacis</i>	•	X			A, B
66. <i>Hypolimnas salmacis thomensis</i> Aurivillius, 1910	Aurivillius (1910)	•		E		A, B
<i>Protophormia anacardi</i> (Linnaeus, 1758)	K&K (2009)					
67. <i>Junonia cymodoce lugens</i> (Schultze, 1912)	Bacelar (1958)	•	X			A
68. <i>Junonia o. oenone</i> (Linnaeus, 1758)	Bacelar (1958)	•	X	X		C, D
69. <i>Junonia t. terea</i> (Drury, 1773)	Aurivillius (1910)	•	X			A, B

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
70. <i>Cyrestis c. camillus</i> (Fabricius, 1781)	Bacelar (1958)	•	X			A
<i>Byblia ilithyia</i> (Drury, 1773)	K&K (2009)					
71. <i>Sevenia amulia principensis</i> Mendes & Bivar-de-Sousa, 2018 n. stat.	Bacelar (1958) – no ssp.	•	E			A, B
72. <i>Sevenia boisduvali insularis</i> (Joicey & Talbot, 1926)	Sharpe (1893)	•		E		B
73. <i>Pseudacraea gamae</i>	Joicey & Talbot (1926)		E			A
<i>Neptis serena</i> Overlaet, 1955	K&K (2009)					
74. <i>Neptis eltringhami</i> Joicey & Talbot, 1926	Joicey & Talbot (1926)			E		A?
75. <i>Neptis larseni</i> Wojtuziak & Pyrcz, 1997	Pyrcz (1991) como <i>N. eltringhami</i>	•	E			A, C
76. <i>Cymothoe caenis</i> (Drury, 1773)	Van Velzen <i>et al.</i> (2009)		X			A?
<i>Cymothoe</i> sp. ("sangaris-group")	Pyrcz (1992) – segundo Canu					
<i>Hamanumida daedalus</i> (Fabricius, 1775)	K&K (2009)					
77. <i>Acraea n. neobule</i> Doubleday, 1847	K&K (2009)	•		X		C, D
78. <i>Acraea q. quirina</i> (Fabricius, 1781)	Aurivillius (1910)	•	X	X		A
79. <i>Acraea zetes annobona</i> D'Abreu, 1980	Snellen (1873) – no ssp.	•	E	E	E-3	A, C
80. <i>Acraea e. egina</i> (Cramer, 1775)	M&BS (2012)	•	X			A, B
81. <i>Acraea medea</i> (Cramer, 1775)	Cramer (1775)	•	E			A, B
82. <i>Acraea niobe</i> Sharpe, 1893	Sharpe (1893)	•		E		A, B
<i>Acraea pseudegina</i> Westwood, 1852	Pyrcz (1992)					
83. <i>Acraea alcinoe racaji</i> Pyrcz, 1991	Snellen (1873) como <i>A. esebria</i>		E			A, B
84. <i>Telchinia alciope</i> (Hewitson, 1852)	Pierre (1985)		X	X		A
<i>Telchinia esebria</i> (Hewitson, 1861)	Snellen (1873)					

Famílias e espécies/subespécies	Primeira referência	EE	P	ST	A	H
<i>Telchinia encedon</i> (Linnaeus, 1758)	K&K (2009)					
85. <i>Telchinia insularis</i> (Sharpe, 1893)	Sharpe (1893)	•		E		A
<i>Telchinia j. jodutta</i> (Fabricius, 1793)	Aurivillius (1910)					
86. <i>Telchinia lycoa</i> (Godart, 1819)	Aurivillius (1910)	•	X			A, C
<i>Telchinia p. pentapolis</i> (Ward, 1871)	Pierre & Bernaud (1999)					
87. <i>Telchinia pharsalus carmen</i> (Pyrzcz, 1991)	Aurivillius (1910) – no ssp	•	E		X ?	A, B
<i>Telchinia serena</i> (Fabricius, 1775)	Snellen (1873) como <i>A. manjaca</i>					
88. <i>Telchinia severina severina</i> (Ouremans, 2012)	Berger (1986) como <i>A. jodutta</i>	•		E		A, B
89. <i>Telchinia severina terreirovelhoensis</i> (Ouremans, 2012)	Aurivillius (1910) como <i>A. jodutta</i>	•	E			A, B
<i>Telchinia vesperalis</i> (Grose-Smith, 1890)	Pyrzcz (1992)					
90. <i>Telchinia newtoni</i> (Sharpe, 1893)	Sharpe (1893)	•		E		
<i>Acraea monteironis</i> Butler, 1874	Bacelar (1958)					
91. <i>Phalanta e. eurytis</i> (Doubleday, 1847)	Pyrzcz (1992)		X	X		A
<i>Phalanta phalantha</i> (Drury, 1773)	K&K (2009)					

Referências

- Ackery P. R., Smith C. R., Vane-Wright, R. I. (1995). *Carcasson's African butterflies. An annotated Catalogue of the Papilionoidea and Hesperioidea of the Afrotropical region*. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Victoria, pp. i-xii + 803
- Anónimo (2007). National report on the status of biodiversity in S. Tomé and Príncipe. Ministério dos Recursos Naturais e Meio Ambiente – Direção-Geral do Ambiente, República Democrática de S. Tomé e Príncipe, 109 pp.
- Ashmole P., Ashmole M. (2000). *St Helena and W Ascension islands: a natural history*. Anthony Nelson Ltd, Owestry, 475 pp.

- Aurivillius C. (1898). Rhopalocera Aethiopica. Die Tagfalter des äthiopischen Faunengebietes. Eine systematisch-geographische Studie. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlinge* 31(5): 11-561
- Aurivillius C. (1910). Schmetterlinge gesammelt in Westafrika von Leonardo Fea in den Jahren 1897-1902. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova (Ser 3)* 4: 494-530
- Aurivillius C. (1928). Les macrolépidoptères de la faune éthiopienne. 13. (Diurnes éthiopiens). In: Seitz, A. (ed.) *Les macrolépidoptères du Globe*. Fritz Lehmann & E. Le Moult, Stuttgart & Paris, 615 pp. + 80 pl.
- Awanao K., Ozawa H., Yago M., Nishino Y. (2018). Catalogue of the Shingeru Eda insect collection. The University Museum, the University of Tokyo. Part I. Lepidoptera, Rhopalocera. Disponível via Universidade de Tóquio. <http://umdb.um.u-tokyo.ac.jp/DDoubutu/eda/en/index.php>. Acedido em 01.06.2018
- Bacelar A. (1948). Lepidópteros de África principalmente das colónias portuguesas (Coleção do Museu Bocage). *Arquivos do Museu Bocage* 19: 165-207
- Bacelar A. (1958). Entomofauna da Guiné Portuguesa e das ilhas de S. Tomé e do Príncipe. V. Lepidoptera (Rhopalocera). *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais* 4: 47-60
- Berger L. A. (1979). Espèces peu connues et description de deux nouvelles sous-espèces de *Mylothris* (Lepidoptera Pieridae). *Revue de Zoologie Africaine* 93(1): 1-9
- Berger L. A. (1981). *Les papillons du Zaïre*. Présidence de la République, Kinshasa, 543 pp.
- Bonfim F., Carvalho S. (2009). Fourth national report on the biodiversity. Ministério dos Recursos Naturais e Meio Ambiente – Direcção-Geral do Ambiente, República Democrática de S. Tomé e Príncipe, 93 pp.
- Canu J. G. (1994). Souvenirs entomologiques d'Afrique et des îles voisines (Lepidoptera, Rhopalocera). *Lambillionia* 94(3): 311-320
- Ceriaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Chiba H. (2009). A revision of the subfamily Coeliadinae (Lepidoptera: Hesperidae). *Bulletin of the Kitakyushu Museum of Natural History and Human History (A – Natural History)* 7: 1-102
- Collins S. (2015). Part 43. The ABRI collection II. Unusual butterflies. In: Bauer, E., Franckenbach T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 4 pp. + 32 pl.
- Collins S. C., Larsen T. B. (2013). A new species in the Afrotropical genus *Artitropa* from São Tomé and Príncipe (Lepidoptera: Hesperidae: Hesperinae (*incerta sedis*)). *Metamorphosis* 24: 20-24
- Condamin M. (1973). Monographie du genre *Bicyclus* (Lepidoptera Satyridae). *Mémoires de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire* 88: 1-324
- Cramer P. (1775-76). *De uitlandsche kapellee voorkomende in de drie waereld-deelen Asia, Africa en America*. S. J. Baalde and Barthelémy Wild, Amsterdam and Utrecht, xxx + 155 pp. + 96 pl.
- D'Abrera B. (1980). *Butterflies of the Afrotropical region*. Lansdowne Publ., Melbourne, xx + 593 pp.
- D'Abrera B. (1997). *Butterflies of the Afrotropical region. Part I. Papilionidae, Pieridae, Acraeidae, Danaidae & Satyridae*. New and Revised Edition. Hill House Publ., Melbourne, xxiv + 257 pp.
- D'Abrera B. (2004). *Butterflies of the Afrotropical region. Part II. Nymphalidae, Libytheidae*. New and Revised Edition. Hill House Publ., Melbourne, pp. i-xli + 258-530
- D'Abrera B. (2009). *Butterflies of the Afrotropical region. Part III. Lycaenidae, Riodinidae*. New and Revised Edition. Hill House Publ., Melbourne, pp. i-xxvi + 31-876
- Palisot de Beauvois A. M. F. J. (1805-21). *Insectes recueillis en Afrique et en Amérique, dans les royaumes d'Oware et de Benin, à Saint-Domingue et dans les Etats-Unis, pendant les années 1786-1797*. Levrault, Schoell et Cie, Paris, 276 pp. + 90 pl.
- Eltringham H. (1912). A monograph of the African species of the genus *Acraea* fab., with a supplement on those of the oriental region. *Transactions of the Entomological Society of London* 1912: 1-413
- Evans W. H. (1937). A catalogue of the African Hesperidae indicating the classification and nomenclature adopted in the British museum. British Museum, Natural History, London, 212 pp. + 30 pl.

- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London, 428 pp.
- Exell A. W. (1956). *Supplement to the catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobón)*. British Museum (Natural History), London, 58 pp.
- Exell A. W. (1973). *Angiosperms of the islands of the Gulf of Guinea (Fernando Pó, Príncipe, S. Tomé and Annobón)*. Bulletin of the British Museum (Natural History). Botany 4: 325-411
- Fernandes J. A. (1958). Tipos entomológicos do Museu Bocage. Lista dos tipos das coleções entomológicas do Museu e Laboratório Zoológico e Antropológico da Faculdade de Ciências de Lisboa (1.ª nota). *Revista Portuguesa de Zoologia e Biologia Geral* 1(4): 293-302
- Gascoigne A. (1995). *A Lista Vermelha de Animais Ameaçados de São Tomé e Príncipe*. ECOFAC (Conservation et Utilisation Rationnelle des Ecosystèmes Forestiers en Afrique centrale) – Componente de São Tomé e Príncipe, São Tomé, 15 pp.
- Gascoigne A. (2004). São Tomé, Príncipe, and Annobón Moist Lowland Forests. In: Burgess, N., Hales, J. D. A., Underwood, E. et al. (eds.) *Terrestrial ecoregions of Africa and Madagascar: a conservation assessment*. Island Press, Washington DC, pp. 236-238
- Hancock D. L. (1984). The *Princeps nireus* group of swallowtails (Lepidoptera: Papilionidae). Systematics, phylogeny and biogeography. *Arnoldia Zimbabwe* 9(12): 181-215
- Hawker-Smith W. (1928). New forms of Lycaenidae in the Musée du Congo Belge at Tervueren. *Revue de Zoologie et Botanique Africaine* 16(2): 214-216
- Hecq J. (2003a). Part 16. Nymphalidae VII. *Pseudacraea*. In: Bauer, E., Franckebach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 1-3 pp. + 12 pl.
- Hecq J. (2003b). Le genre *Pseudacraea* Westwood, 1850. Nymphalidae, Limenitinae, Limenitini. Supplement 7. In: Bauer, E., Franckebach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, pp. 1-12
- Heikkilä M., Kaila L., Mutanen M. et al. (2012). Cretaceous origin and repeated tertiary diversification of the redefined butterflies. *Proceedings of the Royal Society of London B* 279: 1093-1099
- Henning S. F. (1988). *The Charaxinae butterflies of Africa*. Aloe Books, Frandsen, 457 pp.
- Heras P., Infante M., Ondó C. O. et al. (2002). Vegetación de la isla de Annobón (República de Guinea Ecuatorial). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava* 17: 115-123
- Holland W. J. (1896). A preliminary revision and synonymic catalogue of the Hesperidae of Africa and adjacent islands, with description of some apparently new species. *Proceedings of the Zoological Society of London* 64: 2-207
- Joicey J. T., Talbot G. (1926). New forms of Lepidoptera from the island of São Tomé, West Africa. *The Entomologist* 59: 220-226
- Joicey J. T., Talbot G. (1927). Four new butterflies from the island of St. Príncipe. *The Entomologist* 60: 12-16
- Kheil N. M. (1910). Catálogo sistemático de la fauna de las posesiones españolas del Golfo de Guinea (Lepidópteros). *Memorias de la Sociedad Española de Historia Natural* 1: 545-549
- Koçak A. Ö., Kemal M. (2009). Third report on the temporary results of the lepidopteran list of Africa continent based upon the info-system of the Cesa. *Cesa Publications on African Lepidoptera (Royal Museum for Central Africa)* 25: 1-2810
- Lambert K., Chappel J. (2001). Sea level change through the last glacial cycle. *Science* 292: 679-686
- Larsen T. B. (2005). *Butterflies of West Africa*. Text volume. Apollo Books, Stenstrup, 595 pp.
- Le Cerf F. (1924). Lépidoptères nouveaux de la collection du Muséum (Rhopalocera). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 30: 137-139
- Libert M. (2004). Révision des *Deudorix* africains (Lepidoptera, Lycaenidae). Ed. Lambillionea, Tervuren, 201 pp. + 16 pl.
- Libert M. (2011). Note sur le genre *Leptotes* Scudder, 1876 (Lepidoptera, Lycaenidae). *Lambillionea* 111: 53-66
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2006). Notes and descriptions of Afrotropical *Appias* butterflies (Lepidoptera: Pieridae). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 39: 151-160

- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2012a). Riqueza de espécies e endemicidade das borboletas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) em São Tomé e Príncipe. *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Instituto Universitário de Lisboa, Centro de Estudos Africanos, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, pp. 653-663
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A. (2012b). New account on the butterflies (Lepidoptera: Rhopalocera) from São Tomé e Príncipe. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 51: 157-186
- Mendes L. F., Rocha-Pité M. T., Serrano A. R. M. et al. (1988). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. A Missão Zoológica do Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Museu Nacional de História Natural (Museu Bocage) à República Democrática de São Tomé e Príncipe (13/VI-7/VII/1984). Nota preliminar. *Arquivos do Museu Bocage* Volume especial: 1-16
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A., Vasconcelos S. (2018). New data on the butterflies of São Tomé e Príncipe: description of a new subspecies from Príncipe, notes, and reference to two faunistic novelties from São Tomé (Lepidoptera, Papilionoidea). *Shilap* 46(181): 65-74
- Mendes L. F., Bivar-de-Sousa A., Silva C. et al. (em preparação) *Butterflies and skippers (Lepidoptera: Papilionoidea) of São Tomé e Príncipe / Borboletas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea) de São Tomé e Príncipe*. Arte e Ciência, Porto
- Ogonovszky M. (2003). Endémisme et phytogéographie des plantes de São Tomé et Príncipe. Tese de Mestrado. Université Libre de Bruxelles, Bélgica.
- Olano I., Marcos J. M. (1993). Lepidópteros Papilionoidea de Guinea Ecuatorial y sus islas. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava* 8: 137-169
- Oremans P. (2012). Contribution à l'étude de la biodiversité des îles du Golfe de Guinée: description d'une nouvelle espèce et d'une nouvelle sous-espèce de Sao Tome et Principe (Lepidoptera, Nymphalidae). *Saturnafrika* 11: 21-23
- Parmesan C. (2019). Chapter 24. Butterflies as bioindicators for climate change effects. In: Boggs, C. L., Watt, W. B., Ehrlich, P. R. (eds.) *Butterflies: ecology and evolution taking flight*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 541-560
- Pierre J., Bernaud D. (1999). Révision de la super-espèce *Acraea* (*pentapolis*): A. (p.) polis n. sp. et premiers états de A. (*pentapolis*) et A. *vesperalis* (Lepidoptera, Nymphalidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 104(1): 5-14
- Pierre J., Bernaud D. (2009a). Part 31. Nymphalidae XVI. *Acraea* subgenus *Actinote*. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 5 pp. + 19 pl.
- Pierre J., Bernaud D. (2009b). Supplement 16. Les *Acraeinae* Fabricius, 1807 de l'Ancien Monde (Lepidoptera, Nymphalidae). Le genre *Acraea* Fabricius, 180, sous-genre *Actinote*. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 19 pp.
- Pierre J., Bernaud D. (2013). Part 39. Nymphalidae XXIII. *Acraea* subgenus *Acraea*. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 8 pp. + 28 pl.
- Pierre J., Bernaud D. (2014). Supplement 24. Le genre *Acraea* Fabricius, 1807: Liste systématique, synonymique et liste des noms infrasubspécifiques. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 30 pp.
- Pierre J., Bernaud D., Oremans P. (2002). Les *Acraea* de São Tomé (Lepidoptera, Nymphalidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 107(3): 285-294
- Pinhey E. (1972). A new species of *Dixeia* Talbot (Lepidoptera: Pieridae). *Arnoldia* 5(25): 1-5
- Plantrou J. (1983). Systématique, biogéographie et évolution des *Charaxes* africains (Lepidoptera, Nymphalidae). *Publications du Laboratoire de Zoologie de l'École Normale Supérieure* 25: 1-457
- Pyrz T. (1991a). Account on two expeditions to Sao Tome and Principe islands January-March 1989 and July-September 1990 including a description of new subspecies of *Acraea pharsalus* Ward and *Bematites alcinoe* Felder. *Lambillionea* 91(4): 362-367
- Pyrz T. (1991b). Description of a new subspecies of *Acraea pharsalus* Ward from Príncipe Island (Lepidoptera, Acraeidae). *Lambillionea* 91(4): 368-370

- Pyrz T. (1991c). Description of a new subspecies of *Bematites alcinoe* Felder from Príncipe Island (Lepidoptera, Acraeidae). *Lambillionea* 91(4): 370-374
- Pyrz T. (1992a). Provisional check-list of the butterflies of São Tomé and Príncipe islands. *Lambillionea* 92(1): 46-52
- Pyrz T. (1992b). Rainforests of São Tomé e Príncipe: butterflies and conservation. *Tropical Lepidoptera* 3(2): 95-100
- Riley N. D. (1928). A list of Hesperidae collected in the island of St. Thome by T.A. Barnes. *The Entomologist* 61: 54-65
- Rothschild A., Jordan K. (1900). A monograph of *Charaxes* and allied *Prionopterous* genera. *Novitates Zoologicae* 7: 281-524
- Schultze A. (1917). Lepidoptera. Teil I. *Wissenschaftliche Ergebnisse der zweiten deutschen Zentral-Afrika-Expedition, 1910-1911, unter Führung Adolf Friedrichs*. Klinkhardt & Biermann, Leipzig, pp. 511-596 + 3 pl.
- Sharpe E. (1893). Description of new species of butterflies from the island of St. Thomas, West Africa. *Proceedings of the Zoological Society of London* 1893: 553-558
- Smith C. R., Vane-Wright R. I. (2001). A review of the Afrotropical species of the genus *Graphium* (Lepidoptera: Rhopalocera: Papilionidae). *Bulletin of the Natural History Museum of London (Entomology)* 70(2): 503-719
- Snellen P. C. T. (1873). Lepidoptera van het Prinzen eiland (Ilha-do-Príncipe). *Tijdschrift voor Entomologie* 16: 71-74
- Somerén V. G. L. (1971a). Revisional notes on African *Charaxes*. Part VI. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 25(5): 197-250
- Somerén V. G. L. (1971b). Revisional notes on African *Charaxes*. Part VII. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 26(4): 181-226
- Somerén V. G. L. (1972). Revisional notes on African *Charaxes*. Part VIII. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 27(4): 215-264
- Somerén V. G. L. (1974). Revisional notes on African *Charaxes*. Part X. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 29(8): 415-487
- Somerén V. G. L. (1975). Revisional notes on African *Charaxes*, *Palla* and *Euxanthe*. Part X. *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 32(3): 65-136
- Stempffer H., Bennett N. H., May S. J. (1974). A revision of some groups of *Liptena* Westwood (Lepidoptera, Lycaenidae). *Bulletin of the British Museum (Natural History) (Entomology)* 13: 107-181
- Turlin B. (2005a). Part 22. Nymphalidae X. *Charaxes* I. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 7 pp. + 35 pl.
- Turlin B. (2005b). Supplement 10. Les *Charaxes* de la faune afrotropicale. Partie I. Nymphalidae: Charaxinae: Charaxini. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 11 pp.
- Turlin B. (2007a). Part 25. Nymphalidae XII. *Charaxes* II. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 8 pp. + 23 pl.
- Turlin B. (2007b). Supplement 12. Les *Charaxes* de la faune afrotropicale. Partie II. Nymphalidae: Charaxinae: Charaxini. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 8 pp.
- Turlin B. (2007c). Part 28. Nymphalidae XII. *Charaxes* III. In: Bauer, E., Franckenbach, T. (eds.) *Butterflies of the world*. Goecke & Evers, Keltern, 8 pp. + 32 pl.
- Velzen R., Larsen T. B., Bakker F. T. (2009). A new hidden species of the *Cymothoe caenis*-complex (Lepidoptera: Nymphalidae) from Western Africa. *Zootaxa* 2197: 53-63
- Viejo J. L. (1984). Contribución al conocimiento de las mariposas del Golfo de Guinea. *Eos* 60: 335-369
- Whittaker R. J., Fernández-Palacios J. M., Matthews T. J., Borregaard M. K., Triantis K. A. (2017). Island biogeography: taking the long view of nature's laboratories. *Science* 357: eaam8326

- Wikipédia (2014). *List of butterflies of São Tomé and Príncipe*. Disponível via Wikipédia. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_butterflies_of_S%C3%A3o_Tom%C3%A9_and_Pr%C3%ADncipe. Acedido em 31.08.2015
- Williams M. C. (2008). Butterflies and skippers of the Afrotropical region (Papilionoidea and Hesperioidea). An encyclopedia. 7th edition. Disponível via <https://atelim.com/butterflies-and-skippers-of-the-afrotropical-region.html>. Acedido em 21.10.2021
- Williams M. C. (2015). Classification of the Afrotropical butterflies to generic level. *Metamorphosis* 26: 102-108
- Wojtusiak J., Pyrcz T. W. (1995). Observations on the post embryonic development and comments on the systematic status of the butterfly *Kamilla cymodoce* Cramer, 1777 (Lepidoptera: Nymphalidae). *Lambillionea* 95(2): 116-120
- Wojtusiak J., Pyrcz T. W. (1997). Taxonomy of three butterfly species from the islands of São Tomé and Príncipe in the Gulf of Guinea: *Neptis larseni* n. sp., *Charaxes thomasi* n. stat., *Papilio furvus* n. stat. (Lepidoptera: Papilionoidea). *Lambillionea* 97(1): 53-63

CAPÍTULO 14.

LIBÉLULAS E LIBELINHAS (ODONATA) DO PRÍNCIPE, SÃO TOMÉ E ANO-BOM

Klaas-Douwe B. Dijkstra^{1*}, Russell B. Tate², Michel Papazian³

¹ Naturalis Biodiversity Center, Leiden, Países Baixos

² HCV África, Joanesburgo, África do Sul

³ OPIE-Provence-Alpes-du-Sud, Museu d'Histoire naturelle de Marseille, Marselha, França

* Autor correspondente – kd.dijkstra@naturalis.nl

RESUMO A fauna de libélulas e libelinhas (Odonata) das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é pobre, mesmo quando comparada com outros arquipélagos afrotropicais, com um total combinado de 22 espécies com registo confirmado em Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. A *Trithemis nigra* Longfield, 1936 do Príncipe é a única espécie endémica conhecida, embora duas espécies próximas, mas ainda não identificadas, possam vir a revelar-se endémicas também. A maioria das espécies confirmadas estão amplamente distribuídas em África e não só. Para além disso, compilamos uma lista de 27 espécies continentais, igualmente amplamente distribuídas, de onde podem vir novas adições à fauna das ilhas. Diversas hipóteses para o empobrecimento da fauna de Odonata nas ilhas são brevemente discutidas.

Palavras-chave Biogeografia, Diversidade, Golfo da Guiné, Ilhas oceânicas, Odonata

HISTÓRICO DE INVESTIGAÇÃO

Os Odonata do Golfo da Guiné foram pouco estudados, embora os primeiros registos tenham sido efectuados há mais de um século (Martin, 1908; Champion, 1923). O primeiro táxon endémico foi descrito há quase tanto tempo, mas continua a ser o único (Longfield, 1936). Pinhey (1974) foi o único especialista a visitar as ilhas, permanecendo em São Tomé durante duas semanas em Abril e Maio de 1971. A sua revisão continua a ser o

principal recurso sobre a fauna de todas estas ilhas, deixando de parte apenas o material de Ano-Bom tratado por Compte Sart (1962). Desde a visita de Pinhey há meio século, apenas quatro espécies foram adicionadas à lista no que respeita às três ilhas combinadas, todas elas muito recentemente.

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

São conhecidas 22 espécies nas ilhas, das quais foram registadas 19 oriundas de São Tomé, 9 do Príncipe e 7 de Ano-Bom (Tabela 14.1). Todavia, a identidade específica de duas delas é incerta. Estas e duas outras espécies de interesse são discutidas abaixo.

***Gynacantha* sp.** — Pinhey (1974) avistou uma espécie deste género ou do similar *Heliaeschna* em São Tomé em quatro ocasiões, mas a sua captura não foi possível. Dois observadores referiram avistamentos na ilha desde então (ver Tabela 14.1), o que sugere que este táxon não é raro. Ambos os géneros reproduzem-se em charcos temporários sombreados. Os adultos são activos ao anoitecer, ocultando-se na vegetação densa durante o dia, o que os torna difíceis de encontrar e capturar. Pinhey (1974) observou que “é de esperar que espécies florestais destes géneros sejam distintas numa ilha isolada”. Embora os arquipélagos das Comores, Seychelles e Mascarenhas possuam espécies endémicas de *Gynacantha*, estas pertencem ao grupo *bispina* que se encontra ausente no lado ocidental de África (Dijkstra, 2005). Doze espécies ocorrem no continente mais próximo de São Tomé, qualquer uma das quais poderá estar presente nas ilhas do Golfo da Guiné (Dijkstra, 2016). Com efeito, uma fêmea ali capturada por Gérard Filippi em Março de 2022 provavelmente pertence à *G. cylindrata* Karsch, 1891. Esta espécie encontra-se disseminada na África ocidental e central. As fêmeas são difíceis de diferenciar das da *G. vesiculata* Karsch, 1891 (a distribuição é semelhante), pelo que a confirmação é desejável.

Orthetrum brachiale (Palisot de Beauvois, 1817) — Esta espécie e a *O. stemmale* (Burmeister, 1839) foram confundidas durante 140 anos (Pinhey, 1979). Ambas ocorrem amplamente na África tropical, sendo que a *O. stemmale* também se estende às vizinhas ilhas de Madagáscar, Mascarenhas e Seychelles numa variedade de táxones potenciais mas não resolvidos (ver Tabela 14.2). Embora a presença desta última no Golfo da Guiné possa,

Tabela 14.1 Revisão das espécies de Odonata registadas nas ilhas do Golfo da Guiné. Os registos fotográficos foram retirados de iNaturalist.org e Observation.org, ou recebidos directamente de Ernst Klimsa

Nome científico	Nome inglês	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom
<i>Agriocnemis zerafica</i> Le Roi, 1915	Sahel Wisp	Série colectada em 28-29 de Outubro de 2019 perto de Santo António (Papazian et al., 2020).	Ambos os sexos fotografados a 3 de Janeiro de 2022 perto de Neves por Ernst Klimsa. Uma fêmea fotografada a 23 de Agosto de 2005 na cidade de São Tomé por Phil Benstead provavelmente também era desta espécie.	
<i>Ceriatrigon glabrum</i> (Burmeister, 1839)	Common Citril	Relatada pela primeira vez por Martin (1908); confirmada por Loureiro & Pontes (2013), Papazian et al. (2020) e registos fotográficos.	Relatada pela primeira vez por Campion (1923); confirmada por Pinhey (1974).	
<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur, 1842)	Tropical Bluetail	Surpreendentemente, ainda não existem registos.	Encontrada em vários locais em Outubro de 2021 (Papazian et al., 2022) e fotografada a 1 de Janeiro de 2022 perto de Neves por Ernst Klimsa.	Relatada pela primeira vez por Martin (1908); confirmada por Compte Sart (1962).
<i>Anax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	Vagrant Emperor	Surpreendentemente, ainda não existem registos	Não registada desde Pinhey (1974).	
<i>Anax imperator</i> Leach in Brewster, 1815	Blue Emperor	Surpreendentemente, ainda não existem registos.	Registada pela primeira vez por Pinhey (1974); confirmada por Papazian & Filippi (2019).	Relatada pela primeira vez por Martin (1908); confirmada por Compte Sart (1962).

Nome científico	Nome inglês	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom
<i>Gynacantha</i> sp.	Duskhawker species		Avistada por Pinhey (1974) em 1971, por Alain Gauthier em 1991 e por Russell Tate em 2020. Ver o texto principal sobre a fêmea capturada em Março de 2022.	
<i>Chalcostephia flavifrons</i> Kirby, 1889	Inspector		Ambos os sexos fotografados em 13-15 de Janeiro de 2022 na Praia Inhame por Ernst Klimsa.	
<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	Broad Scarlet	Surpreendentemente, ainda não existem registos.	Relatada pela primeira vez por Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974) e registos fotográficos.	
<i>Crocothemis sanguinolenta</i> (Burmeister, 1839)	Little Scarlet		Não registada desde Pinhey (1974).	
<i>Diplacodes lefebvrei</i> (Rambur, 1842)	Black Percher	Surpreendentemente, ainda não existem registos.	Relatada pela primeira vez por Campion (1923); confirmada por Pinhey (1974).	
<i>Orthetrum africanum</i> (Selys, 1887)	Elongate Skimmer	Relatada pela primeira vez por Longfield (1936); confirmada por Loureiro e Pontes (2013) e registos fotográficos.	Registada pela primeira vez por Pinhey (1974); confirmada por registos fotográficos.	

Nome científico	Nome inglês	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom
<i>Orthetrum brachiale</i> (Palisot de Beauvois, 1817)	Banded Skimmer	Pinhey (1974) relatou a <i>O. brachiale kalai</i> confirmada como <i>O. brachiale</i> por Pinhey (1979), Loureiro & Pontes (2013) e Papazian <i>et al.</i> (2020).	Relatada pela primeira vez por Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974, 1979), Papazian <i>et al.</i> (2020), e registos fotográficos.	Relatada e ilustrada pela primeira vez com bastante precisão por Compte Sart (1962); registo adicional fornecido por Pinhey (1974).
<i>Orthetrum julia</i> Kirby, 1900	Julia Skimmer	Relatada pela primeira vez como <i>O. stemmale capense</i> por Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974) e Papazian <i>et al.</i> (2020).	Relatada pela primeira vez por Campion (1923) e, como <i>O. stemmale capense</i> , por Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974), Papazian <i>et al.</i> (2020), e registos fotográficos.	
<i>Palpopleura lucia</i> (Drury, 1773)	Lucia Widow	Relatada pela primeira vez por Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974), Loureiro & Pontes (2013), Papazian <i>et al.</i> (2020), e registos fotográficos.	Relatada pela primeira vez por Martin (1908), Campion (1923) e Longfield (1936); confirmada por Pinhey (1974), Papazian <i>et al.</i> (2020), e registos fotográficos.	Apenas relatada por Martin (1908).
<i>Pantala flaves cens</i> (Fabricius, 1798)	Wandering Glider	Relatada pela primeira vez por Martin (1908); confirmada por Loureiro & Pontes (2013) e Papazian <i>et al.</i> (2020).	Relatada pela primeira vez por Campion (1923); confirmada por Pinhey (1974) e Papazian <i>et al.</i> (2020).	

Nome científico	Nome inglês	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom
<i>Rhyothemis notata</i> (Fabricius, 1787)	Veiled Flutterer		Macho fotografado em 24 de Janeiro de 2019 perto da Praia Jalé perto do extremo sul da ilha por Anja Cervend. Também fotografada em 29 de Dezembro de 2021 na Praia Vainhã (Papazian <i>et al.</i> 2022).	
<i>Tholymis tillarga</i> (Fabricius, 1798)	Twister	Surpreendentemente, ainda não há registos.	Não registada desde Pinhey (1974).	
<i>Tramea basilaris</i> (Palisot de Beauvois, 1817)	Keyhole Glider	Surpreendentemente, ainda não há registos.	Não registada desde Pinhey (1974).	Apenas relatada por Martin (1908).
<i>Tramea limbata</i> (Desjardins, 1835)	Ferruginous Glider	Encontrada em dois locais em Outubro de 2021 (Papazian <i>et al.</i> , 2022).	Surpreendentemente, ainda não há registos.	Relatada apenas por Compte Sart (1962).
<i>Trithemis nigra</i> Longfield, 1936	Príncipe Dropwing	Descrita por Longfield (1936). Situação estudada por Loureiro & Pontes (2013).		
<i>Zygonyx</i> sp. near <i>flavicosta</i> (Sjöstedt, 1900)	near Ensign Cascader			A fêmea relatada como <i>Pseudomacromia</i> sp. por Longfield (1936) foi identificada por Pinhey (1975) como esta espécie.
<i>Zygonyx torridus</i> (Kirby, 1889)	Ringed Cascader		Fêmea colectada a 6 de Fevereiro de 2019 em Monte Café (Papazian & Filippi 2019).	

Tabela 14.2 Ocorrência de espécies de Odonata, que se encontram amplamente distribuídas na África Ocidental e Central, nas ilhas do Atlântico e do Índico, mas que até agora não foram registradas nas ilhas do Golfo da Guiné (Martens *et al.*, 2013; Van Damme *et al.*, 2020; Dijkstra & Cohen, 2021). Os táxones que nestas ilhas diferem um pouco morfológicamente estão assinalados com um asterisco. CV: Cabo Verde; Com: Comores; Mad: Madagáscar; Mas: Mascarenhas; S&A: Seychelles e Aldabra; Soc: Socotra

Nome científico	Nome inglês	CV	Com	Mad	Mas	S&A	Soc
<i>Lestes ochraceus</i> Selys, 1862	Ochre Spreadwing			*		*	
<i>Lestes pallidus</i> Rambur, 1842	Pallid Spreadwing	•					
<i>Agriocnemis exilis</i> Selys, 1872	Little Wisp			•	•		
<i>Pseudagrion glaucescens</i> Selys, 1876	Blue-green Sprite	•					
<i>Pseudagrion sublacteum</i> (Karsch, 1893)	Cherry-eye Sprite		•				
<i>Anax rutherfordi</i> McLachlan, 1883	Western Orange Emperor	•					
<i>Anax tristis</i> Hagen, 1867	Black Emperor	•	•	•	•		
<i>Paragomphus genii</i> (Selys, 1841)	Common Hooktail		•	*			•
<i>Aethriamanta rezia</i> Kirby, 1889	Pygmy Basker			•			
<i>Brachythemis leucosticta</i> (Burmeister, 1839)	Southern Banded Groundling	•		•			
<i>Crocothemis divisa</i> Karsch, 1898	Rock Scarlet			•			
<i>Diplacodes luminans</i> (Karsch, 1893)	Barbet Percher		•			•	
<i>Olpogastra lugubris</i> (Karsch, 1895)	Bottletail			•			

Nome científico	Nome inglês	CV	Com	Mad	Mas	S&A	Soc
<i>Orthetrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839)	Epaulet Skimmer						•
<i>Orthetrum icteromelas</i> Ris, 1910	Spectacled Skimmer			*			
<i>Orthetrum stemmale</i> (Burmeister, 1839)	Bold Skimmer		•	•	•	*	
<i>Orthetrum trinacria</i> (Selys, 1841)	Long Skimmer	•	•	•		•	
<i>Parazyxomma flavicans</i> (Martin, 1908)	Banded Duskdarter			•			
<i>Rhyothemis semihyalina</i> (Desjardins, 1835)	Phantom Flutterer		•	•	•	•	•
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Selys, 1840)	Red-veined Darter	•			•		•
<i>Tetrathemis polleni</i> (Selys, 1869)	Black-splashed Elf			•			
<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1807)	Violet Dropwing	•		*	*		
<i>Trithemis arteriosa</i> (Burmeister, 1839)	Red-veined Dropwing	•	•				•
<i>Trithemis hecate</i> Ris, 1912	Silhouette Dropwing		•	•			
<i>Trithemis kirbyi</i> Selys, 1891	Orange-winged Dropwing		•	*			
<i>Urothemis assignata</i> (Selys, 1872)	Red Basker		•	•			
<i>Urothemis edwardsii</i> (Selys in Lucas, 1849)	Blue Basker		•	•	•		

como tal, parecer mais provável, tanto o material de Pinhey (1974, 1979) como o de Papazian *et al.* (2020) apenas incluía a *O. brachiale*. Espécimes do Museu de História Natural (Londres) e registos fotográficos vistos pelo primeiro autor também estão de acordo com esta espécie. Loureiro & Pontes (2013) relataram a *O. stemmale* no Príncipe sem maiores comentários, e Papazian *et al.* (2022) em São Tomé com base em espécimes de fêmeas não atribuíveis a outras espécies de *Orthetrum* encontradas. Assim sendo, embora a sua presença seja muito provável, é necessária uma confirmação com espécimes machos, dado o longo historial de confusão taxonómica.

Trithemis nigra Longfield, 1936 (Fig. 14.1) — Longfield (1936) descreveu-a como uma subespécie da *T. donaldsoni* (Calvert, 1899) com base em dois machos colectados no Príncipe em 7 de Dezembro de 1932 e 1 de Janeiro de 1933. Pinhey (1970) elevou o táxon ao nível de espécie, a qual por morfologia é mais próxima da *T. aconita* Lieftinck, 1969 e da *T. congolica* Pinhey, 1970 (Damm *et al.*, 2010). Alain Gauthier (comunicação pessoal) considerou a *T. nigra* comum em 1990. De facto, foi encontrada em seis dos 15 locais investigados na metade oriental da ilha em 2011 (Loureiro & Pontes, 2013), em todos os cursos de água parcialmente ensolarados e parcialmente sombreados por floresta ou arbustos. A espécie não foi observada em cursos de água totalmente sombreados ou sazonais, nem em águas paradas ou salobras. Embora a sua distribuição limitada esteja abaixo dos limites considerados como “Críticamente em Perigo” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN, o levantamento não identificou ameaças e, como tal, a *T. nigra* encontra-se agora listada como “Quase Ameaçada” (IUCN, 2021).

***Zygonyx* sp.** — As espécies deste género preferem águas com forte correnteza. Pinhey (1974) não viu “nenhuma *Zygonyx* perto de nenhuma das cascatas e riachos de curso rápido” em São Tomé, embora a *Z. torridus* (Kirby, 1889) tenha sido registada recentemente (Papazian & Filippi, 2019). Pinhey (1975) examinou a fêmea não identificada de Ano-Bom relatada por Longfield (1936), afirmando que “parece ser *flavicosta*”. A espécie *Z. flavicosta* (Sjöstedt, 1900) encontra-se disseminada na África Ocidental e Central e não pode ser confundida com a *Z. torridus*, embora outras espécies continentais sejam semelhantes. As Seychelles, Comores e Madagáscar possuem espécies



Fig. 14.1 *Trithemis nigra*, o único Odonata endêmico conhecido das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.
Créditos fotográficos: Nuno de Santos Loureiro

endêmicas de *Zygonyx*; assim sendo, a presença de uma espécie endêmica numa ilha tão distante como Ano-Bom não pode ser descartada.

UMA FAUNA POBRE?

Tendo em conta a quantidade de água doce adequada presente (Fig. 14.2), as 22 espécies conhecidas das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, sendo 19 da maior e mais conhecida ilha de São Tomé, parecem ser excepcionalmente poucas. As Comores, que geográfica e ecologicamente são talvez o grupo de ilhas mais comparável, contam com 39 espécies no total, 36 delas na ilha mais antiga e mais bem estudada de Mayotte. As Mascarenhas e as Seychelles (excluindo Aldabra) encontram-se duas vezes mais distantes do continente, mas possuem 29 e 19 espécies confirmadas, respectivamente, enquanto a Maurícia e a Reunião contam com 23 espécies cada (Dijkstra & Cohen, 2021). Dezasseis espécies foram relatadas nas ilhas de Cabo Verde, o único outro grande arquipélago afrotropical no Oceano Atlântico (Martens *et al.*, 2013). Embora seja um número ainda mais reduzido do que o do

Golfo da Guiné, estas ilhas também são mais isoladas e substancialmente mais secas.

Não obstante, comparar os registos de espécies de apenas alguns arquipélagos com dimensões, histórias, habitats e graus de isolamento muito diferentes é problemático. Observar as espécies em si pode, como tal, ser mais informativo: 16 das 22 registadas no Golfo da Guiné estão espalhadas por toda a África, a distribuição da maioria delas incluindo os outros arquipélagos mencionados (e partes da Eurásia) também. Vinte e sete espécies adicionais podem ser encontradas tanto no continente adjacente como nessas outras ilhas, mas ainda não o foram em São Tomé, Príncipe ou Ano-Bom (Tabela 14.2): provavelmente, pelo menos 10 das mais disseminadas estão presentes nas ilhas do Golfo da Guiné, elevando assim a diversidade total de espécies para mais de 30.

As espécies de distribuição restrita também são inesperadamente escassas. Pinhey (1974) observou que, “em comparação com outras ordens, particularmente os Lepidoptera, ricas em espécies ou subespécies conhecidas apenas nestas ilhas, os poucos endemismos destacam-se pela sua escassez”. Enquanto um quarto das espécies das Comores, Mascarenhas e Seychelles se encontra limitado aos respectivos arquipélagos (Dijkstra & Cohen, 2021), a *Trithemis nigra* do Príncipe é a única espécie endémica conhecida (Fig. 14.1). São Tomé é seis vezes maior e tem o dobro da altitude, mas não possui Odonata endémicos. Socotra é maior, mas situa-se numa região muito seca de África (o isolamento é idêntico); todavia, apresenta números semelhantes: 22 espécies, incluindo uma única endémica (Van Damme *et al.*, 2020). Além disso, o continente mais próximo de Socotra conta com menos de 50 espécies, ao passo que o Golfo da Guiné encontra-se no coração do principal centro de diversidade de Odonata nos Afrotrópicos: bem mais de 200 espécies estão presentes no *hotspot* que tem como centro as terras altas dos Camarões (Clausnitzer *et al.*, 2012).

Embora estas ilhas tenham sido pouco investigadas, o seu baixo número de espécies provavelmente não pode ser atribuído apenas a este facto. O clima húmido e muitas vezes chuvoso e nublado pode certamente impedir não só a actividade dos Odonata adultos mas dos próprios naturalistas: Pinhey (1974) referia que a humidade quente fazia com que fosse “quase insuportável em Abril subir a montanha a partir das nove da manhã”. Todavia, as espécies mais disseminadas são conspícuas desde que o tempo



Fig. 14.2 Afluente do Rio Capitango, um dos muitos cursos de água florestados de São Tomé. Estes parecem perfeitos para espécies de libélulas e libelinhas endêmicas, mas nenhuma é conhecida. Créditos fotográficos: Russell Lande

esteja suficientemente quente. Além disso, a amostragem de cinco cursos de água florestais permanentes no sul de São Tomé efectuada pelo segundo autor em Setembro de 2020 obteve larvas de Ephemeroptera e Trichoptera, mas nenhuma de Odonata (Fig. 14.2), o que sugere densidades muito baixas.

Talvez o empobrecimento das ilhas do Golfo da Guiné possa ser atribuído aos mesmos factores que a diversidade do continente que as rodeia. A diversidade e o endemismo dos Odonata são maiores em cursos de água e outras águas permanentes, especialmente em áreas com floresta e relevo variado, como na Baixa Guiné (Clausnitzer *et al.*, 2012). Isto acontece porque, em habitats estáveis, as espécies não têm de ser boas dispersoras e, como tal, podem mais facilmente tornar-se isoladas e altamente adaptadas ao seu meio específico. Em contraste, as espécies em habitats sazonais têm de ser relativamente tolerantes e dispersivas para sobreviver (Dijkstra *et al.*, 2014).

Enquanto muito poucas das mais de 200 espécies encontradas na região continental adjacente a Príncipe, São Tomé e a Ano-Bom poderão

ser capazes de fazer a travessia e colonizar as ilhas, todas as menos de 50 em Socotra têm de o ser. *Orthetrum africanum* (Selys, 1887), *Rhyothemis nota* (Fabricio, 1787), e *Gynacantha cylindrata/vesiculata* (ver acima) são as únicas espécies em São Tomé e Príncipe que se encontram limitadas ao oeste e centro mais húmido e florestado de África, mas preferem habitats mais abertos ou temporários e, como tal, ocorrem amplamente em toda a África equatorial. A *Agriocnemis zerafica* Le Roi, 1915 apresenta uma distribuição semelhante, mas mais a norte, sendo comum em habitats sazonais de todo o Sahel, mas irregular na floresta tropical a sul.

A única endémica das ilhas enquadra-se no mesmo padrão destas três espécies: os antepassados do grupo de espécies *basitincta*, ao qual pertence a *T. nigra*, foram inferidos como preferindo águas paradas abertas (Damm *et al.*, 2010). O grupo invadiu primeiro as águas correntes e depois as sombreadas. As espécies-irmãs continentais da *T. nigra* ocupam uma posição intermédia nesta transição, preferindo locais mais abertos e temporários na floresta, como charcos de inundação perto de rios. Terá sido provavelmente a capacidade de penetração na matriz florestal e adaptação aos habitats periféricos que permitiu a colonização do Príncipe. Este evento de dispersão foi estimado como tendo ocorrido há menos de três milhões de anos (Damm *et al.*, 2010).

Outros factores também podem ter contribuído para a fauna empobrecida de Odonata no Golfo da Guiné, como a alteração dos habitats pelos humanos ou o vulcanismo, mas parece improvável que tenham impactado estes insectos especificamente, excluindo outros grupos. A composição das comunidades de água doce, todavia, também pode ser especialmente inadequada para os Odonata. O segundo autor observou densidades extraordinariamente elevadas de crustáceos e góbios (*Sicydium* sp.) nas suas amostras, provavelmente resultantes da ausência de grandes predadores de peixes. Embora isto seja extremamente especulativo, a sua abundância pode, por sua vez, ter dado origem a taxas de predação e/ou competição que afectam desproporcionalmente as larvas dos Odonata.

CONCLUSÕES

Consideramos improvável (mas não impossível) que trabalho de campo intensivo por um especialista possa inverter a actual impressão de uma fauna de Odonata pobre e sem surpresas no Príncipe, São Tomé e Ano-Bom.

Não obstante, são de esperar outras espécies afrotropicais disseminadas, especialmente em Ano-Bom, enquanto as identidades das espécies de *Gynacantha* em São Tomé e *Zygonyx* em Ano-Bom continuam por esclarecer. O trabalho futuro deverá concentrar-se nas larvas, visto que a amostragem nesta fase da vida é menos afectada pelo clima húmido, mas também porque a sua ecologia poderá revelar a chave para a fauna empobrecida das ilhas.

Referências

- Champion H. (1923). Notes on dragonflies from the Old World islands of San Tomé, Rodriguez, Cocos-Keeling and Loo Choo. *Annals and Magazine of Natural History* (9)11: 22-27
- Clausnitzer V., Dijkstra K.-D. B., Koch R. *et al.* (2012). Focus on African freshwaters: hotspots of dragonfly diversity and conservation concern. *Frontiers in Ecology and the Environment* 10: 129-134
- Compte Sart A. (1962). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón. 11. Odonata. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (B)* 60: 35-54
- Damm S., Dijkstra K.-D. B., Hadrys H. (2010). Red drifters and dark residents: the phylogeny and ecology of a Plio-Pleistocene dragonfly radiation reflects Africa's changing environment (Odonata, Libellulidae, *Trithemis*). *Molecular Phylogenetics & Evolution* 54: 870-882
- Dijkstra K.-D. B. (2005). Taxonomy and identification of the continental African *Gynacantha* and *Heliaeschna* (Odonata: Aeshnidae). *International Journal of Odonatology* 8: 1-33
- Dijkstra K.-D. B. (2016). African Dragonflies and Damselflies Online. Disponível via <http://addo.adu.org.za/>. Acedido em 21.10.2021
- Dijkstra K.-D. B., Cohen C. (2021). *Dragonflies and damselflies of Madagascar and the Western Indian Ocean islands*. Fondation Vahatra, Antananarivo
- Dijkstra K.-D. B., Monaghan M. T., Pauls S. U. (2014). Freshwater biodiversity and aquatic insect diversification. *Annual Review of Entomology* 59: 143-163
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-2. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 22.10.2021
- Longfield C. (1936). Studies on African Odonata, with synonymy, and descriptions of new species and subspecies. *Transactions of the Royal Entomological Society of London* 85(20): 467-498
- Loureiro N. S., Pontes L. (2013). The *Trithemis nigra* (Odonata: Libellulidae) of Príncipe Island, Gulf of Guinea. *African Journal of Ecology* 51: 180-183
- Martin R. (1908). Voyage de Leonardo Fea dans l'Afrique occidentale, Odonates. *Annali del Museo Civico di Storia Naturali Giacomo Doria, Genova* 3(43): 649-667
- Papazian M., Filippi G. (2019). Contribution à la connaissance des Odonates de l'archipel de São Tomé-et-Príncipe 1. Présence de *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889) (Odonata Libellulidae). *L'Entomologiste* 75(5): 265-267
- Papazian M., Bonneau P., Filippi G., Nève G. (2020). Contribution à la connaissance des Odonates de l'archipel de São Tomé-et-Príncipe 2. Présence d'*Agriocnemis zerafica* Le Roi, 1915 (Odonata Coenagrionidae). *L'Entomologiste* 76(2): 69-73
- Papazian M., Filippi G., Coache A., Deffontaines J.-B. (2022). Contribution à la connaissance des Odonates de l'archipel de São Tomé-et-Príncipe 3. Présence d'*Ischnura senegalensis* (Rambur, 1842), de *Tramea limbata* (Desjardins, 1835) et de *Rhyothemis notata* (Fabricius, 1787) (Odonata Coenagrionidae, Libellulidae). *L'Entomologiste* 78: 115-119

- Pinhey E. (1970). Monographic study of the genus *Trithemis* Brauer (Odonata: Libellulidae). *Memoirs of the Entomological Society of Southern Africa* 11: 1-159
- Pinhey E. (1974). Odonata of the Northwest Cameroons and particularly of the islands stretching southwards from the Guinea Gulf. *Bonner Zoologische Beiträge* 25(1-3): 179-212
- Pinhey E. (1975). A collection of Odonata from Angola. *Arnoldia* 7(23): 1-16
- Pinhey E. (1979). The status of a few well-known African anisopterous dragonflies (Odonata). *Arnoldia* 8(36): 1-7
- Van Damme K., Vahalík P., Ketelaar R. *et al.* (2020). Dragonflies of Dragon's blood island: Atlas of the Odonata of the Socotra archipelago (Yemen). *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali* 31: 571-605

CAPÍTULO 15.

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DOS ARTRÓPODES VECTORES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Claire Loiseau^{1-3*}, Rafael Gutiérrez-López¹, Bruno Mathieu⁴, Boris K. Makanga⁵, Christophe Paupy³, Nil Rahola³, Anthony J. Cornel^{6,7}

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Vairão, Portugal

² CEFE, Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive, Montpellier University, Montpellier, França

³ MIVEGEC, Maladies Infectieuses et Vecteurs: Écologie, Génétique, Évolution et Contrôle, Montpellier University, Montpellier, França

⁴ Université de Strasbourg, Strasbourg, França

⁵ Institut de Recherche en Écologie Tropicale, CENAREST, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Libreville, Gabão

⁶ Mosquito Control and Research Laboratory, Department of Entomology and Nematology, University of California, Davis, EUA

⁷ Vector Genetics Laboratory, Department of Pathology, Microbiology and Immunology, University of California, Davis, EUA

* Autora correspondente – claire.loiseau@cibio.up.pt

RESUMO As espécies conhecidas de artrópodes vectores nas ilhas do Golfo da Guiné pertencem às ordens Diptera e Ixodida. Entre os Diptera, a família dos Culicidae (mosquitos) possui o maior número de espécies, 34 (6 endémicas), a Ceratopogonidae possui 13 (todas do género *Culicoides*), a Tabanidae possui 6, e a Simuliidae conta com 3 (1 endémica). A ordem Ixodida é representada por apenas 4 espécies. A maioria das espécies de vectores e doenças associadas é partilhada com a África continental. Algumas destas incluem (i) o vector da malária humana *Anopheles coluzzii*, (ii) o vector de febre-amarela e de dengue *Aedes aegypti*, bem como (iii) o grupo Rickettsiae da febre maculosa e o vector da febre Q *Amblyomma* spp. Não obstante, existe uma considerável falta de informação sobre os ciclos naturais de muitas doenças transmitidas por vectores que poderão afectar a fauna local, para as quais talvez haja algumas linhagens endémicas de parasitas. O aumento do comércio aéreo e marítimo deve obrigar as autoridades a manterem-se vigilantes para impedir a entrada de vectores e doenças indesejados.

Os dados da diversidade entomológica continuam a ser escassos para Ano-Bom e para o interior florestal das ilhas, onde futuros esforços de amostragem poderão descobrir novas espécies endémicas.

Palavras-chave Carraças, Culicídeos, Diptera, Doenças infecciosas, Moscas, Mosquitos

INTRODUÇÃO

A disciplina de entomologia médica teve a sua origem no fim do século XIX e início do século XX (Service, 1978), quando P. Manson e R. Ross descobriram o desenvolvimento obrigatório de estágios de vida específicos da filária patogénica humana, *Wuchereria bancrofti* Cobbold, 1877, e do parasita *Plasmodium* da malária aviária no mosquito *Culex quinquefasciatus* Say (Ross, 1911). Esta disciplina visa o estudo dos insectos e outros artrópodes que afectam a saúde de seres humanos, animais domésticos e animais selvagens. Este impacto pode ser feito directamente ou indirectamente, quando os artrópodes são o veículo para a transmissão dos agentes patogénicos – neste caso são chamados de vectores.

A biologia de vectores pode ser subdividida em disciplinas médicas (com ênfase no ser humano), veterinárias (animais domésticos) e da vida selvagem (Edman, 2009). Todavia, estas encontram-se muitas vezes interligadas, uma vez que muitos vectores transmitem agentes infecciosos que causam doenças semelhantes nos humanos e nos animais (zoonoses). Uma grande diversidade de agentes patogénicos é transmitida por artrópodes hematófagos (insectos ou carraças), incluindo filárias (ou seja, lombrigas), protozoários (por exemplo, malária), bactérias e vírus (por exemplo, dengue, febre-amarela ou zica). Entre todos os artrópodes, a ordem Diptera contém o maior número de espécies que transmitem agentes patogénicos ao ser humano e aos animais selvagens, incluindo-se aqui uma das famílias mais estudadas, a dos Culicidae (mosquitos).

Levantamentos recentes de mosquitos nas ilhas Comores (ilha de Mayotte: Le Goff *et al.*, 2014), Seychelles (Le Goff *et al.*, 2012) e Marianas (Guam: Rueda *et al.*, 2011) revelam um elevado número de espécies, mas poucos endemismos de uma única ilha. Em contraste, as ilhas de São Tomé e Príncipe contam com seis espécies endémicas de mosquitos (Ramos *et al.*,

1994; Ribeiro *et al.*, 1998; Loiseau *et al.*, 2019) e este elevado nível de endemismo de mosquitos (23%) é particularmente invulgar tendo em conta a proximidade entre as ilhas e o continente. Em comparação, os arquipélagos das Galápagos, do Havai e das Canárias não albergam espécies endémicas de mosquitos (Baez, 1987; Carles-Tolra, 2002; Bataille *et al.*, 2009), ao passo que os Açores e a Madeira apenas possuem uma cada (Ribeiro & Ramos, 1999). Outras famílias de dípteros que contêm espécies vectores de doenças, como Simuliidae e Ceratopogonidae, têm sido menos estudadas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, provavelmente em virtude da sua menor diversidade e importância médica local.

Neste capítulo, apresentamos uma panorâmica geral da biodiversidade conhecida de artrópodes vectores e suas doenças associadas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Descrevemos os micro-habitats das espécies de Culicidae e Simuliidae, e propomos direcções futuras que poderão ajudar na documentação e descrição de novas espécies vectores do arquipélago.

DIVERSIDADE, ENDEMISMO E ECOLOGIA DAS DOENÇAS

Todas as espécies vectores nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são artrópodes Diptera ou Ixodida.

CLASSE INSECTA

ORDEM DIPTERA

A ordem Diptera é composta por duas subordens, Nematocera e Brachycera (Pape *et al.*, 2011). Mais de 150 mil espécies já foram descritas, incluindo numerosos insectos hematófagos capazes de transmitir doenças infecciosas. As espécies de Diptera conhecidas como vectores nas ilhas do Golfo da Guiné pertencem a cinco famílias.

Subordem Nematocera

Família Culicidae

Globalmente, os Culicidae incluem 3578 espécies e subespécies de mosquitos, em 42 géneros (Walter Reed Biosystematics Unit, 2001). A ocorrência de 795 espécies é conhecida na região afrotropical (ou seja, 22% da diversidade de mosquitos; Rueda, 2008). Os Culicidae são uma das famílias de Diptera mais estudadas, tanto em todo o mundo como nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Assim sendo, para este grupo, pormenorizamos

expedições relevantes, desde o início do século xx, que se basearam principalmente na colecta de estágios imaturos, mas também referimos colectas mais recentes, que capturaram imaturos e adultos.

Primeiras expedições (1932-1964)

Publicações que remontam às expedições de Percy Sladen e Godman Trust em 1932 e 1933 (Edwards, 1934) registaram cinco espécies em São Tomé (*Anopheles gambiae* Giles, 1902, *Uranotaenia micromelas* Edwards, 1934, *Aedes nigricephalus* Theobald, 1901, *Culex fatigans* Wiedemann, 1828, e *Culex tamsi* Edwards, 1934) e duas no Príncipe (*Aedes aegypti* Linnaeus, 1762, e *Eretmapodites chrysogaster* Graham, 1909). Duas espécies descritas a partir de material colectado nesta expedição, *Ur. micromelas* e *Cx. tamsi*, ainda são consideradas endémicas de São Tomé e Príncipe. Com base em amostras colectadas durante expedições entre 1952 e 1955, 15 espécies adicionais foram registadas para São Tomé e Príncipe (Gândara, 1956). Durante o programa de erradicação da mosca tsé-tsé no Príncipe (ver secção sobre Tabanidae), foram encontradas nove espécies de mosquitos, quatro das quais eram novas para as ilhas, incluindo larvas de *Aedes* (*Aedimorphus*) cuja espécie não foi identificada (Pinhão & Mourão, 1961). Alguns anos depois, um levantamento intensivo de larvas de mosquito em 14 locais de São Tomé (Mourão, 1964) colectou cinco espécies adicionais (*Uranotaenia balfouri* Theobald, 1904, *Aedes metallicus* Edwards, 1912, *Aedes circumluteolus* Theobald, 1908, *Toxorhynchites brevialpis* Theobald, 1901, e *Culiseta fraseri* Edwards, 1914).

Outras expedições na segunda metade do século xx

Uma lista actualizada das espécies de mosquitos da ilha do Príncipe, baseada em espécimes colectados durante uma expedição em 1986, acrescentou sete espécies (*Ae. nigricephalus*, *Culex antenatus* Becker, 1903, *Cu. decens* Theobald, 1901, *Cu. nebulosus* Theobald, 1901, *Cu. quinquefasciatus* Say, 1826, *Ur. micromelas* e *Ur. principensis* da Cunha Ramos, 1993) às sete previamente registadas (Ramos *et al.*, 1989). Posteriormente, foram descritas duas novas espécies: *Toxorhynchites capelai* Ribeiro, 1991 (Ribeiro, 1993), e *Aedes* (*Aedimorphus*) *gandarai* Ramos, Capela & Ribeiro, 1994 (Ramos *et al.*, 1994). Alguns anos mais tarde, a lista de espécies de mosquitos aumentou para 14 no Príncipe e 26 em São Tomé (Ribeiro *et al.*, 1998), incluindo 6 endemismos de São Tomé

e 1 de ambas as ilhas (Apêndice 15.1). O género *Culex* é representado pelo maior número de espécies, 14, seguindo-se *Aedes*, com 6.

Nas ilhas de São Tomé e Príncipe, o único vector de malária humana actualmente conhecido é *Anopheles coluzzii* Coetzee & Wilkerson 2013, anteriormente conhecido como a forma M de *An. gambiae*. *Anopheles coluzzii* é abundante em meios urbanos nas áreas costeiras de ambas as ilhas. A menor abundância e possível ausência de *An. coluzzii* no interior e em altitudes superiores a 200 m (Pinto *et al.*, 2000a-b), não obstante a abundância de charcos semipermanentes para o desenvolvimento de imaturos, deve-se provavelmente a densidades populacionais humanas muito mais baixas nestas áreas. Após campanhas intensivas de pulverização residual no interior de edifícios, iniciadas em 2005, a prevalência geral da malária em crianças com menos de nove anos foi reduzida de 30,5% para 8,3% depois da primeira ronda e para 2,1% após a segunda (Tseng, 2008; Teklehaimanot *et al.*, 2009). A prevalência manteve-se baixa (~1%; Chen *et al.*, 2019), mas uma vigilância activa e controlo dos mosquitos para prevenir surtos de malária encontram-se em curso (Lee *et al.*, 2010). A única outra espécie de *Anopheles* presente em São Tomé, mas não no Príncipe, é *An. coustani* Laveran, 1900; todavia, o seu papel como vector secundário da malária não é conhecido nesta ilha.

A filariose linfática, uma infecção parasitária humana, é causada por nematodes (*Wuchereria bancrofti* Cobbold, 1887, *Brugia malayi* Brug, 1927 e *B. timori* Partono, 1977), que são transmitidos por mosquitos dos géneros *Aedes*, *Culex*, *Anopheles* e *Mansonia* (Chandy *et al.*, 2011). Os últimos relatos da presença de *W. bancrofti* datam de 1956 em São Tomé e de 1958 no Príncipe (Fraga de Azevedo *et al.*, 1960). A pulverização de insecticidas que levou à erradicação da *Glossina palpalis palpalis* Robineau-Desvoidy, 1830 no Príncipe (ver abaixo), provavelmente também impactou as populações de mosquitos, o que provavelmente levou à eliminação das filárias linfáticas naquela ilha (Fraga de Azevedo *et al.*, 1960). Poderá ser necessária vigilância adicional, uma vez que nos últimos anos foram relatados testes sorológicos positivos para a filariose linfática em São Tomé (Fan *et al.*, 2013; OMS, 2019).

Investigações recentes (primeiro quartel do século XXI)

Colectas efectuadas pelos autores em São Tomé e Príncipe em 2016, 2017 e 2019 acrescentaram quatro espécies à diversidade documentada (*Ae.*

albopictus Skuse, 1894, *Ae. tarsalis* Edwards, 1927, *Ur. bilineata* Theobald, 1909, e *Ur. connali* Edwards, 1912). Estes levantamentos tinham como principal enfoque a colecta de mosquitos vectores conhecidos por transmitirem agentes patogénicos à vida selvagem, especialmente às aves. Pelo menos oito géneros de mosquitos (*Aedes*, *Aedeomyia*, *Anopheles*, *Culex*, *Coquillettidia*, *Culiseta*, *Mansonia* e *Uranotaenia*) podem transmitir a malária aviária (Valkiūnas, 2004). A malária aviária teve efeitos devastadores nas populações de aves endémicas do Havai (Fonseca *et al.*, 2000), demonstrando assim a natureza perniciosa das doenças introduzidas em populações isoladas. As aves de São Tomé e Príncipe não se encontram fortemente infectadas com *Plasmodium*, apresentando uma prevalência média de cerca de 12% (Reis *et al.*, 2021); no entanto, parecem ser portadoras de linhagens de *Plasmodium* originárias do continente, particularmente em populações costeiras e de elevações baixas (Reis *et al.*, 2021). Numerosas espécies de mosquitos podem ser vectores da malária aviária nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, mas a sua competência vectora ainda não foi avaliada. Colmatar esta lacuna constitui uma prioridade para investigação futura, para permitir a monitorização da saúde populacional da avifauna endémica.

O extremamente antropofílico *Ae. albopictus* (mosquito-tigre-asiático), provavelmente introduzido no Golfo da Guiné nos últimos dez anos, encontra-se agora bastante disseminado em ambas as ilhas e representa um considerável incómodo no que respeita às picadas em seres humanos (Reis *et al.*, 2017; Loiseau *et al.*, 2019). Juntamente com *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* é considerado um vector de ciclo urbano (Kamgang *et al.*, 2019b) dos vírus da febre-amarela, dengue, zica e chicungunha, que circulam activamente nos países vizinhos do continente africano (Paupy *et al.*, 2010; Braack *et al.*, 2018; Kamgang *et al.*, 2019a). Surtos periódicos de febre-amarela ocorrem nos países vizinhos do continente, nomeadamente nos Camarões, Gabão e Angola (Chippaux & Chippaux, 2018). Um estudo estimou que existem actualmente 51-380 mil casos graves de febre-amarela por ano em África, resultando numa estimativa de 19-180 mil mortes (Garske *et al.*, 2014). As estirpes do vírus da febre de dengue, do mesmo género *Flavivirus* do vírus da febre-amarela (Daep *et al.*, 2014), representam agora provavelmente uma das arboviroses mais importantes, uma vez que infectam globalmente mais de 100 milhões de pessoas por ano, resultando numa estimativa de 500 mil casos graves (OMS, 2014). Um levantamento serológico em mulheres grávidas demonstrou a

circulação do vírus da dengue nas ilhas (Yen *et al.*, 2016) e verificou-se um primeiro surto em Maio de 2022 (WHO, 2022). Além disso, nove espécies de mosquitos residentes que podem ser encontradas em São Tomé e Príncipe (Ribeiro *et al.*, 1998) são conhecidas como vectores de vários outros arbovírus (por exemplo, alfavírus, flavivírus ou flebovírus) na região afrotropical.

Actualmente, as subfamílias Anophelinae e Culicinae encontram-se presentes nas ilhas do Golfo da Guiné, bem como o único género Culicidae endémico de África, *Eretmapodites* Theobald, 1901. Existem 34 espécies residentes de Culicidae: 29 em São Tomé e 15 no Príncipe (Apêndice 15.1). Tanto quanto sabemos, *Ae. indet* (Pinhão & Mourão, 1961) não foi colectado nos últimos 70 anos e a sua presença atual nas ilhas é questionável. Não incluímos *An. funestus* s.l. Giles, 1900, *An. paludis* Theobald, 1901 e *An. pharoensis* Theobald, 1901 (Mesquita, 1946, 1952) na lista actual de espécies, uma vez que se acredita que as campanhas de controlo da malária na década de 1980 os tenham erradicado (Pinto *et al.*, 2000a). A única publicação sobre os mosquitos de Ano-Bom dizia respeito à transmissão da malária e estrutura genética da população de *An. coluzzii* na Guiné Equatorial (Moreno *et al.*, 2007).

Família Simuliidae

Entre as 2200 espécies desta família descritas em todo o mundo, 214 encontram-se presentes na região afrotropical (Currie & Adler, 2008), incluindo muitas que transmitem agentes patogénicos que afectam o ser humano (por exemplo, a oncocercose; Crosskey, 1990), as aves de capoeira (Alder & McCreadle, 2019) e as aves selvagens (Valkiūnas *et al.*, 2004). Neste continente, a oncocercose (cegueira dos rios) encontra-se limitada à África subsaariana e é amplamente conhecida no sul dos Camarões e na ilha de Bioko, onde é transmitida por espécies do complexo *Simulium damnosum* Theobald, 1903 (Post *et al.*, 2003). Actualmente, esta espécie de vector não ocorre nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Moustapha *et al.*, 2004), não tendo sido relatado nenhum caso de oncocercose. Os parasitas aviários *Leucocytozoon*, intimamente relacionados com a malária aviária, estão presentes, em especial, em aves das florestas de montanha do interior de São Tomé e Príncipe (Reis *et al.*, 2021). No entanto, a competência vectora das espécies desta família para as *Leucocytozoon* spp. permanece desconhecida nas ilhas.

Esta família foi documentada pela primeira vez numa localidade em São Tomé em 1988 (Grácio, 1988). Uma extensa amostragem de 71 localidades em São Tomé registou a presença de duas espécies: *Simulium (Pomeroyellum) alcocki* Pomeroy, 1922, e *S. (Anasolen) dentulosum* Roubard, 1915, sendo esta última a mais abundante (Grácio, 1999). Em 1998, a espécie endémica santomense *S. (Pomeroyellum) santomi* Mustapha, 2004 foi adicionada à lista (Mustapha *et al.*, 2004). No Príncipe, apenas *S. dentulosum* está confirmada. Nenhum esforço foi feito para a amostragem desta família em São Tomé ou Príncipe durante os últimos 20 anos, e foi sugerido que estará ausente em Ano-Bom (Mustapha *et al.*, 2004).

Família Ceratopogonidae

Esta família inclui 6206 espécies em 112 géneros e possui um registo fóssil diversificado (cerca de 300 espécies; Borkent & Dominiak, 2020). Muitas espécies de Ceratopogonidae são importantes polinizadoras, e apenas quatro géneros são conhecidos como tendo espécies que se alimentam de sangue de vertebrados, incluindo o ser humano (Borkent, 2004): *Austroconops* Wirth & Lee, 1958, *Culicoides* Latreille, 1809, *Forcipomyia* (subgénero *Lasiohelea*) Meigen, 1818 e *Leptoconops* Skuse, 1889. *Austroconops* é o único género que não é conhecido por desempenhar um papel na transmissão de agentes patogénicos, ao passo que *Culicoides* é o mais importante neste aspecto (Borkent, 2004). *Culicoides* inclui 1347 espécies descritas, e a avaliação desta diversidade tem sido alvo de muita atenção em África em virtude do seu estatuto enquanto vector de filárias humanas (Agbolade *et al.*, 2006), e de vários vírus responsáveis por doenças animais, como a língua azul (Mellor, 1990) e a peste equina africana (Mellor *et al.*, 2000; Mellor & Hamblin, 2004). Este género é também um conhecido vector de parasitas semelhantes à malária aviária, dos géneros *Haemoproteus* (*Parahaemoproteus*) e *Leucocytozoon* (*Caulleryi*) (Valkiūnas, 2004). Em São Tomé, cerca de 20% das aves estão infetadas com estes parasitas, com uma maior prevalência em plantações de sombra (Reis *et al.*, 2021). Entre as espécies de *Culicoides*, são várias as que podem transmitir *Haemoproteus*, mas a competência vectora das espécies *Culicoides* permanece desconhecida.

As primeiras quatro espécies de *Culicoides* registadas em São Tomé foram colectadas durante as expedições de Percy Sladen e Godman Trust na década

de 1930 (Edwards, 1934) e identificadas como *C. austeni* Carter, Ingram & Macfie, 1920, *C. distinctipennis* Austen, 1912, *C. citroneus* Carter, Ingram & Macfie, 1920 e *C. grahamii* Austen, 1909. Um estudo trianual de insectos em plantações de cacau identificou 25 espécies de Ceratopogonidae, incluindo apenas uma de *Culicoides*: *C. imicola* Kieffer, 1913 (Wirth & Derron, 1976). Esta quinta espécie registada na ilha é um conhecido vector primário dos vírus da língua azul e da peste equina africana, amplamente distribuída em África, na Ásia e na Europa (Guichard *et al.*, 2014). *Culicoides distinctipennis*, *C. imicola* e *C. milnei* Austen, 1909 foram posteriormente referidos como presentes em São Tomé (Glick, 1990), sendo esta última a sexta espécie de *Culicoides* registada na ilha.

Até 2019, não se realizaram levantamentos da diversidade de *Culicoides* nas ilhas de São Tomé e Príncipe desde meados da década de 1970, pelo que o número de espécies está provavelmente subestimado. Existem 156 espécies formalmente descritas na região afrotropical (Labuschagne, 2016), incluindo elevadas diversidades em países vizinhos da África continental, como a Nigéria (Dipeolu, 1976) e os Camarões (Callot *et al.*, 1965; Wanji *et al.*, 2019). O Gabão é uma excepção, uma vez que apenas seis espécies foram descritas até à data, provavelmente em virtude dos poucos estudos efectuados naquele país (Delécolle *et al.*, 2013; Augot *et al.*, 2017).

Em 2019, nove espécies de *Culicoides* foram registadas no sudeste de São Tomé, ao longo de transectos de amostragem desde o centro de uma plantação de palmeiras-dendém (*Elaeis guineensis*) até à floresta nativa. As investigações morfológicas e moleculares em curso sugerem que sete espécies venham a ser adicionadas aos registos para esta ilha (Apêndice 15.1). Das quatro espécies registadas pela primeira vez para São Tomé (Edwards, 1934), apenas *C. citroneus* e *C. distinctipennis* foram encontradas recentemente. Para grande surpresa, ainda não foi encontrada nenhuma espécie endémica de *Culicoides*. Tendo em conta o viés de amostragem nestas ilhas, é provável que estudos futuros em diferentes tipos de habitat, em especial nas áreas de floresta nativa no interior, ou em plantações de café e cacau, venham a revelar a presença de espécies endémicas de *Culicoides*. Investigações futuras certamente também aumentarão o número de espécies de *Culicoides* no Príncipe e em Ano-Bom, além de esclarecerem a sua ecologia.

Subordem Brachycera

Família Tabanidae

Em todo o mundo, existem actualmente cerca de 4400 espécies e subespécies, e 144 géneros descritos de Tabanidae (Mullens, 2019). As moscas tabanídeas dos géneros *Tabanus*, *Chrysops* e *Hybomitra*, comumente conhecidas como moscardos e atavões (em São Tomé e Príncipe: tafões), possuem uma importância económica, médica e veterinária (Nevill *et al.*, 1994). Não obstante, tendem a ser menos estudadas do que outras famílias de dípteros (Baldacchino *et al.*, 2014). As moscas tabanídeas servem como vectores biológicos (os agentes patogénicos replicam-se e desenvolvem-se no interior da mosca) e como vectores mecânicos (os agentes patogénicos são transmitidos sem amplificação e desenvolvimento no interior da mosca) de vários agentes patogénicos da vida selvagem e do gado, como *Trypanosoma* spp. (Nevill *et al.*, 1994), *Babesia* spp. e *Theileria* spp. (Taioe *et al.*, 2017), nematodes filariais e numerosos vírus e bactérias (Baldacchino *et al.*, 2014). Nas florestas da África Central, as moscas tabanídeas do género *Chrysops* também infectam o ser humano com *Loa loa* Cobbold, 1864, causadora da loíase (Mullens, 2019). Este agente patogénico não foi documentado em São Tomé e Príncipe.

Seis espécies do género *Tabanus* foram registadas em São Tomé e Príncipe: *T. biguttatus* Wiedemann, 1830; *T. congoiensis* Ricardo, 1908; *T. obscurefumatus* Surcouf, 1906; *T. taeniola*, Palisot de Beauvois, 1806; *T. principis* Bequaert, 1930 (Bequaert, 1930) e *T. monocallus* (Travassos Santos Dias, 1955), sendo as duas últimas endémicas das ilhas do Golfo da Guiné. Nenhuma nova espécie tabanídea foi registada no arquipélago nos últimos anos.

Família Glossinidae

Esta família inclui um único género, *Glossina*, com 23 espécies, seis das quais divididas em 14 subespécies, todas elas, excepto uma, presentes em África (Krinsky, 2019). O género divide-se em três grupos com base nas suas preferências ecológicas: as moscas da savana (Grupo *morsitans*), da floresta (Grupo *fusca*), e as moscas ribeirinhas (Grupo *palpalis*). Espécies encontradas na África subsaariana são vectores de parasitas do género *Trypanosoma* que causam a tripanossomose humana africana, ou doença do sono (Welburn *et al.*, 2001) e a tripanossomose animal africana, ou nagana (Meyer *et al.*,

2016), e podem ter graves impactos na produção pecuária doméstica (De Geier *et al.*, 2020).

A primeira introdução conhecida da mosca tsé-tsé, *Glossina palpalis palpalis*, teve lugar na ilha do Príncipe em 1825 (Fraga de Azevedo *et al.*, 1956). No fim do século XIX e início do século XX, tornou-se um importante problema sanitário para os trabalhadores das plantações de cacau e habitantes locais, impondo importantes medidas profiláticas entre 1911 e 1914 que incluíram a colecta de moscas, drenagem de pântanos, o desbaste de vegetação e o abate de porcos selvagens, cães vadios e civetas (Costa, 1913). A prevalência de *Trypanosoma* caiu drasticamente (Costa, 1913), e em 1914 a mosca tsé-tsé foi considerada erradicada no Príncipe (Figueiredo Moura da Silva, 2019). Em 1956, os entomologistas redescobriram um grande número de moscas tsé-tsé no Príncipe (Tendeiro, 1956) e sugeriram tratar-se de uma nova colonização com origem na ilha de Bioko. Ainda que nenhum caso de tripanossomose tenha sido encontrado em seres humanos, animais ou nas moscas tsé-tsé, foram novamente aplicadas medidas importantes para erradicar estas moscas, incluindo armadilhas, pulverização com insecticidas, desbaste da vegetação e abate de porcos selvagens, macacos e cães (Fraga de Azevedo *et al.*, 1956). A erradicação foi considerada efectiva em Julho de 1958.

Ordem Siphonaptera

Duas espécies de pulgas, *Ctenocephalides felis* Bouché, 1935 (pulga-do-gato; Família Pulicidae) e *Tunga penetrans* Linnaeus, 1758 (bichô ou matacanha em São Tomé e Príncipe; Família Tungidae), ocorrem em São Tomé e Príncipe. Uma elevada percentagem de cães parece ter pulgas-de-gato infectadas com *Rickettsia felis*, um agente patogénico emergente que muitas vezes causa doença febril, ao passo que pouco mais de 3% dos seres humanos apresentavam anticorpos desta bactéria (Tsai *et al.*, 2020).

CLASSE ARACNIDA

ORDEM IXODIDA

Esta ordem contém três famílias: Ixodidae, Argasidae e Nuttalliellidae (Nicholson *et al.*, 2019). Os Ixodidae, ou carraças duras, incluem 15 géneros e 707 espécies, ao passo que os Argasidae, ou carraças moles, contêm cerca de 190 espécies e os Nuttalliellidae apenas uma. Em todo o mundo, são os mais

importantes vectores de doenças veterinárias, sendo apenas suplantados pelos mosquitos em termos de importância para a saúde pública (Nicholson *et al.*, 2019). As carraças são ectoparasitas que se alimentam do sangue de mamíferos, aves, répteis e anfíbios, mas ao contrário dos breves períodos de alimentação de sangue (no máximo alguns minutos) dos Díptera, as carraças duras fixam-se e permanecem nos seus hospedeiros durante vários dias. Estão implicadas na transmissão de numerosas doenças infecciosas causadas por agentes patogénicos, tais como bactérias (por exemplo, *Rickettsia*, *Borrelia*, *Coxiella*; Parola *et al.* 2013), vírus (por exemplo, vírus da febre hemorrágica da Crimeia-Congo, vírus da encefalite transmitida por carraças; Hoogstraal, 1979) e protozoários (por exemplo, *Babesia*; Nelder *et al.*, 2016).

Família Ixodidae

Quatro espécies de carraças duras foram registadas ao longo dos anos em São Tomé e Príncipe. Espécimes de *Amblyomma astrion* Dönitz, 1909 e *A. splendidum* Giebel, 1877 foram colectados em São Tomé, e de *A. luxuryum* no Príncipe (Tendeiro, 1957). Posteriormente, espécimes de *Rhipicephalus decolaratus* (Koch, 1844) foram colectados em ambas as ilhas (Travassos Santos Dias, 1988). No início da década de 1980, numerosas mortes de vacas adultas e bezerros em São Tomé foram atribuídas a complicações neurológicas, provavelmente causadas pela pericardite exsudativa dos ruminantes, uma doença dos ruminantes domésticos e selvagens, transmitida pela carraça *A. astrion* portadora de riquetsias (Uilenberg *et al.*, 1982). Em 2016, a *A. variegatus* Fabricius, 1794 foi colectada em bovinos no distrito de Água Grande em São Tomé (Hsi *et al.*, 2019). Um levantamento serológico demonstrou a presença de riquetsias do grupo da febre maculosa e anticorpos da febre Q (*Coxiella burnetti*) em seres humanos, o que poderia explicar os relatos continuados de doença febril não devida à malária em residentes humanos de São Tomé (Hsi *et al.*, 2019).

Família Argasidae

Até à data, *Ornithodoros capensis* Neumann, 1901 é a única espécie de carraça mole relatada para as ilhas (Travassos, 1988). Trata-se de um ectoparasita das aves marinhas nos trópicos e subtropicais (Kleinerman & Baneth, 2017) e foi colectado em ninhos de tinhouso-escuro *Anous stolidus* (Linnaeus, 1758), tinhouso-de-barrete *A. minutus* (Boie, 1844) e gaivina-de-dorso-preto *Onychoprion*

fuscatus (Linnaeus, 1766) durante uma expedição às Tinhosas (pequenos ilhéus a sul do Príncipe) em 1970 (Travassos, 1988). Censos recentes de ninhos de aves marinhas nestes ilhéus não relataram ectoparasitas (Valle *et al.*, 2016; Bollen *et al.*, 2018), mas estes podem não ter sido explicitamente procurados.

DISTRIBUIÇÃO, BIOLOGIA E SELECÇÃO DE HABITAT

Nesta secção, descrevemos os tipos de habitat e as condições ambientais preferidas pelas espécies de Culicidae e Simuliidae, com base nas observações de AJC e na literatura (Mourão, 1964; Grácio, 1999).

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO DOS MOSQUITOS EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Mosquitos antropofílicos

As espécies de mosquitos que se alimentam regularmente de sangue humano incluem espécies vectores de doenças – *Ae. aegypti* (Fig. 15.1.2), *Ae. albopictus* (Fig. 15.1.1), *An. coluzzii* (Fig. 15.1.5), *Cx. quinquefasciatus* e *Ae. circumluteolus* – e espécies não implicadas como vectores de doenças – *Ae. nigricephalus* e *E. chrysogaster* (Fig. 15.1.3).

Imaturos de *An. coluzzii*, vector de malária, podem ser encontrados principalmente na costa. Desenvolvem-se em águas subterrâneas limpas ou eutróficas, em pântanos e em charcos temporários, como as valas em bermas de estrada, depressões em caminhos e entre residências (Fig. 15.2.1). As taxas de antropofilia em *An. coluzzii* amostrados em 1997 e 1998 em São Tomé (Sousa *et al.*, 2001) indicam que estes mosquitos são preferencialmente zoofílicos, alimentando-se de cães, seguindo-se o ser humano e depois o porco. Nas colheitas recentes de AJC, *An. coluzzii* também era atraído por galinhas.

Culex quinquefasciatus (*Cx. fatigans* em Mourão, 1964), um vector de nematodes filariais, é muito comum em áreas urbanas. Pica o ser humano à noite no interior das habitações e muitas vezes repousa no interior ou sob as mesmas juntamente com mosquitos *Anopheles*. Representa a maioria dos mosquitos na cidade de São Tomé (Mourão, 1964). Imaturos de *Cx. quinquefasciatus* são frequentemente encontrados em números muito elevados em sistemas de esgoto sem manutenção e em recipientes artificiais, como barris, caleiras, banheiras ou cubas de água.



Figura 15.1 Fotos de espécies de mosquitos: (1) *Aedes albopictus* (fêmea); (2) *Aedes aegypti* (fêmea); (3) *Eretmapodites chrysogaster* (fêmea); (4) *Toxorhynchites brevipalpis* (macho); (5) *Anopheles coluzzii* (fêmea). Créditos fotográficos: Nil Rahola

Aedes aegypti e *Ae. albopictus*, vetores de numerosos arbovírus, picam o ser humano principalmente durante o dia. Espalharam-se pelo mundo e tornaram-se cosmopolitas (Paupy *et al.*, 2009; Brown *et al.*, 2011; Kraemer *et al.*, 2019). Historicamente, ambos punham ovos em cavidades de árvores (por exemplo, *Erythrina* sp., *Chlorophora* sp.), mas agora são considerados mosquitos que se reproduzem em recipientes, uma vez que é frequente os imaturos desenvolverem-se em recipientes de plástico descartados, pneus e outros detritos que retêm água, bem como em cisternas não usadas. Não obstante, ambas as espécies põem ovos na abundante oferta de cavidades arbóreas, bem como em frondes de bananeiras caídas, em São Tomé e Príncipe.



Fig. 15.2 Exemplos de micro-habitats de Culicidae: (1) Típica vala de berma de estrada situada no Príncipe, com grande número de larvas de *Anopheles coluzzii*. A seta indica uma larva de quarto instar; (2) Margem típica de rio de curso lento na ilha do Príncipe, que suporta um grande número de larvas de *Uranotaenia micomelas* e *Culex decens*; (3) Local de repouso diurno preferencial de *Cx. cinerellus*, *Cx. nebulosus* e de múltiplas espécies de *Uranotaenia* em buracos de caranguejo num talude rodoviário em Alto Douro, São Tomé. As setas indicam os mosquitos *Culex*; (4) larvas de *Cx. cambournaci* em flor de *Heliconia rostrata* cheia de água no Jardim Botânico de São Tomé. A seta indica as larvas. Créditos fotográficos: Anthony J. Cornel

No passado, *Ae. aegypti* era a espécie mais colectada (Mourão, 1964), mas a sua abundância parece ter diminuído desde que *Ae. albopictus* se estabeleceu em São Tomé e Príncipe (Reis *et al.*, 2017), como acontece em outras partes do mundo (Bargielowski & Lounibos, 2016). A distribuição de *Ae. aegypti* parece concentrar-se agora em pequenos enclaves, como nas altitudes mais elevadas de São Tomé, mas também no Príncipe (João Pinto, comunicação pessoal).

Aedes circumluteolus tem uma distribuição localizada e é raramente capturado (por exemplo picando pessoas em Mucumbli, São Tomé), e representa

a única espécie típica de *Aedes* de aluvião em São Tomé, embora tenham sido encontrados imaturos em charcos no solo e em recipientes artificiais (Mourão, 1964). Esta espécie é um vector conhecido de importantes arbovírus, como os da febre do Vale do Rift, Wesselsbron, Bunyamwera e Pongola em África (Braack *et al.*, 2018).

Por fim, o *E. chrysogaster*, outro pernicioso mosquito diurno que se alimenta de sangue humano, põe oportunisticamente os seus ovos no lixo, mas principalmente em recipientes naturais, como axilas de folhas de plantas, especialmente em frondes de bananeira e palmeira caídas, ou em cascas de cacau e coco. Esta espécie encontra-se presente em todas as ilhas, mas não é conhecida como transmissora de doenças em São Tomé e Príncipe.

Mosquitos oportunistas

Aedes nigricephalus, uma espécie que se alimenta de sangue oportunista, pica o ser humano durante o dia e não se afasta muito de estuários de água salobra e mangais, onde os imaturos se desenvolvem nos buracos de caranguejo. *Culex cinerellus* Edwards, 1922 também se desenvolve na água salobra dos buracos de caranguejos (Hopkins, 1952).

Imaturos de outras espécies abundantes de mosquitos, mais propensas a alimentarem-se de aves e raramente de humanos, como *Cx. decens*, *Cx. antenatus* e *Lutzia tigripes* (De Grandpré & de Charmoy, 1901) também ocorrem em charcos temporários. *Culex decens* pode ser abundante em São Tomé (Mourão, 1964) e as suas larvas foram frequentemente encontradas em recipientes artificiais. No Príncipe, um grande número de larvas foi encontrado ao longo de rios de curso lento (Fig. 15.2.2).

Imaturos de outras espécies que raramente picam o ser humano (por exemplo, *Ae. tarsalis*, *Ae. gandarai*, *Culex macfieii* Edwards, 1923, *Cx. nebulosus*) e que se alimentam de néctar (*Toxorhynchites capelai* e *T. brevipalpis*; Fig. 15.1.4) desenvolvem-se em buracos de árvores e não tanto em axilas de bananeira ou de folhas de outras plantas. Os cocos em decomposição constituem locais importantes para o desenvolvimento de *Cx. (Culiciomyia) nebulosus*, enquanto os adultos repousam principalmente em buracos de caranguejo (Fig. 15.2.3). Curiosamente, é frequente encontrarem-se grandes números de imaturos de *Cx. cambournaci* Hamon & Gandara, 1955 nas flores de espécies *Heliconia*, que foram introduzidas dos Neotrópicos como ornamentais (Fig. 15.2.4).

Imaturos de outras espécies, incluindo *Cx. anular* Theobald, 1901, *Cx. invidiosus* Theobald, 1901, *Cx. thalassius* Theobald, 1903, *Cx. tamsi*, *Culiseta fraseri*, *L. tigripes*, *Ur. capelai*, *Ur. principensis*, *Ur. balfouri* Theobald, 1904, *Ur. bilineata* e *Ur. connali* são normalmente encontrados em infiltrações de rios e charcos vernais rochosos e em vegetação densa. Todos estes mosquitos oportunistas são potenciais vectores do *Plasmodium* aviário.

HABITAT E DISTRIBUIÇÃO DOS SIMULIIDAE EM SÃO TOMÉ

Simuliidae imaturos alimentam-se por filtração em cursos de água. A dimensão destes cursos, a velocidade da água e a carga de séston são importantes factores que influenciam a distribuição das espécies desta família (Palmer & Craig, 2000; Adler & McCreadie, 2019). Curiosamente, *S. alcocki* e *S. dentulosum* não são concomitantes em São Tomé (Grácio, 1999): *S. alcocki* encontra-se restrito ao interior setentrional da ilha, ao passo que *S. dentulosum* está mais amplamente distribuído. Os seus nichos tendem a apresentar uma alopatria ecológica, com *S. dentulosum* presente em rios entre o nível do mar e os 400 m de altitude, e *S. alcocki* ocorrendo na faixa dos 200-900 m acima do nível do mar. Os imaturos de *S. alcocki* tendem a limitar-se aos primeiros 10 cm da coluna de água, enquanto os de *S. dentulosum* podem ser encontrados em qualquer local, desde junto à superfície até aos 50 cm de profundidade. Por fim, *S. dentulosum* parece preferir cursos de água de corrente fraca (78 cm/s, 87% de oxigénio, em média), ao contrário de *S. alcocki*, que prefere cursos de água mais rápidos (122 cm/s, 98% de oxigénio, em média; Grácio, 1999). Uma reamostragem dos mesmos locais seria ideal para avaliar se o habitat e a especificidade do micro-habitat destas duas espécies se alteraram ao longo do tempo. Suspeitamos que *S. alcocki* seja o principal vector das *Leucocytozoon* spp. nas aves, uma vez que tanto os vectores como os parasitas se encontram em maior abundância em altitudes mais elevadas.

INDICAÇÕES PARA A INVESTIGAÇÃO FUTURA DE INSECTOS VECTORES DE DOENÇAS

ESFORÇO DE AMOSTRAGEM EM DIVERSOS HABITATS E FAMÍLIAS ESPECÍFICAS DE VECTORES

Em todas as expedições e levantamentos destinados à colheita de vectores, identificamos duas grandes carências ao nível da amostragem. Em primeiro

lugar, as florestas do sul interior florestal de São Tomé e as florestas do sul do Príncipe encontram-se pouco estudadas. O principal motivo será provavelmente a acessibilidade, uma vez que chegar à floresta natural remota requer longas caminhadas e também acampamentos. Embora os mosquitos tenham sido bastante bem amostrados ao longo de toda a costa, e também em algumas partes do interior das ilhas, outras famílias como os Ceratopogonidae ou os Tabanidae foram amostradas em poucos locais e não incluem todos os tipos de habitat presentes nas ilhas. Em segundo lugar, Ano-Bom foi mal amostrado para todos os grupos. Embora a ilha seja pequena (17 km²) e mais isolada, estimamos que alguns dos seus artrópodes vectores ainda não tenham sido descritos. Acreditamos que as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné ainda estão cheias de surpresas, e que todas as três apresentam um potencial para conter artrópodes vectores não descritos.

Surpreendentemente, não existem registos da família Hippoboscidae nem de flebotomíneos (família Psychodidae, subfamília Phlebotominae) nas ilhas. As hipoboscas (Reeves *et al.*, 2019) são vectores de parasitas *Haemoproteus* nos pombos e rolas (Columbidae; Valkiūnas, 2004), tendo sido detectados no sangue de *Columba larvata* e *C. malherbii*, ambas em São Tomé e Príncipe (Loiseau *et al.*, 2017; Reis *et al.*, 2021). A presença de hipoboscas nas ilhas de São Tomé e Príncipe é referida por ornitologistas que capturam aves em redes, que confirmam serem comuns em pombos e rolas, embora nenhuma tenha sido alvo de estudo para a sua identificação (Martim Melo, comunicação pessoal). A colecta de hipoboscas só pode ser efectuada em aves vivas ou inspecionando a pelagem do gado. Também não deixa de ser algo surpreendente que nenhuma espécie de flebotomíneos tenha sido encontrada nas ilhas, embora nenhum levantamento as tenha procurado especificamente. Os levantamentos devem ser realizados preferencialmente durante a estação das chuvas, uma vez que estes insectos são extremamente sazonais, com picos de abundância durante ou imediatamente após as chuvas (Munstermann, 2019). Os parasitas *Leishmania*, transmitidos pelos flebotomíneos, estão presentes na África Central (Alvar *et al.*, 2012), mas nunca foram relatados nas ilhas, apoiando a hipótese de que estes vectores podem estar ausentes.

NOVOS INSTRUMENTOS COMPLEMENTARES PARA AVALIAÇÃO DA DIVERSIDADE DE VECTORES

Entomologistas habilitados são capazes de identificar as espécies morfológicamente, se tiverem acesso a descrições actualizadas e a chaves de identificação (Hajibabaei *et al.*, 2007). Os caracteres diagnósticos, e em especial os subjectivos que são usados nas chaves de identificação, nos diferentes estágios (ou seja, imaturos e adultos) são de difícil percepção para os não especialistas, em particular nos trópicos onde a diversidade é frequentemente elevada e muitas espécies são semelhantes. Desenvolvimentos recentes em técnicas de identificação molecular, juntamente com a redução dos custos de laboratório, podem ajudar a superar estas dificuldades de identificação e até revelar uma biodiversidade críptica. A identificação de espécies com recurso a abordagens de *metabarcoding* a partir de ADN ambiental (eDNA) (Boerlijst *et al.*, 2019; Krol *et al.*, 2019) e em *pools* de amostras (Batovska *et al.*, 2018) é uma opção atraente, mas vale a pena referir que as sequências pertencentes a taxa desconhecidos continuam a ser um problema comum nesta estratégia. Os levantamentos da diversidade de mosquitos com recurso a estas técnicas requerem uma base de dados de referência sólida, o que, por sua vez, exige uma quantidade considerável de trabalho taxonómico anterior. Isto pode ser conseguido com a sequenciação de amostras obtidas no campo ou pertencentes a museus de história natural e que tenham sido identificadas por entomologistas experientes.

Uma vez que os métodos de amostragem usados para investigar imaturos nem sempre reflectem a diversidade dos adultos que pode ser encontrada com armadilhas, determinar e comparar a diversidade de espécies em diferentes tipos de amostras (água, solo ou amostras a granel) com recurso ao *metabarcoding* pode ser uma abordagem complementar útil (Krol *et al.*, 2019; Gutiérrez-López *et al.*, 2023). O *metabarcoding* de eDNA e de *pools* de amostras também revela um elevado potencial para se transformar em úteis instrumentos de monitorização no que respeita a alterações na abundância relativa e diversidade de espécies em relação a alterações de habitat, bem como para detectar espécies vectores invasoras em levantamentos de rotina. Além disso, novos tipos de armadilhas, bem como de iscos visuais e químicos para atrair insectos, incluindo espécies vectores, encontram-se em permanente desenvolvimento, o que contribuirá para aumentar a vigilância e a inventariação da biodiversidade.

AGRADECIMENTOS Agradecemos sinceramente a Branca Maria do Nascimento Rolão Moriés pela pesquisa de jornais e artigos antigos no Arquivo Histórico da Universidade de Lisboa. Agradecemos a Diego Santiago-Alarcon e Kevin Njabo pelos seus comentários e sugestões que melhoraram a clareza do nosso capítulo. Este trabalho foi financiado por Fundos Nacionais por intermédio da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia ao abrigo do Projecto de Investigação Exploratória (CL) IF/00744/2014/CP1256/CT0001 e do Projecto de Investigação DEEP (CL) PTDC/BIA-EVL/29390/2017.

APÊNDICE

Apêndice 15.1 Lista dos artrópodes vectores das ilhas oceânicas do Príncipe (P) e São Tomé (ST) no Golfo da Guiné. Quase não existem dados entomológicos para Ano-Bom. Para além dos registos de *Anopheles coluzzii* em Ano-Bom e da ausência de Simuliidae, não podemos afirmar se outras espécies vectores estão presentes ou ausentes. O estatuto de cada espécie foi definido como residente (R), endémico (E), introduzido (I) ou sem dados (?)

Taxonomia superior	Subgénero/ Grupo	Espécie	P	ST
ORDEM DIPTERA				
Família Culicidae				
<i>Anopheles</i> Meigen, 1818	<i>Anopheles</i>	<i>Anopheles coustani</i> Laveran, 1900		R
	<i>Cellia</i>	<i>Anopheles coluzzii</i> (<i>Anopheles gambiae</i> forma molecular M) Coetzee & Wilkerson, 2013	R	R
<i>Aedes</i> Meigen, 1818	<i>Aedimorphus</i>	<i>Aedes nigricephalus</i> Theobald, 1901	R	R
		<i>Aedes</i> sp. indet.	E	
	<i>Catageomyia</i>	<i>Aedes tarsalis</i> Edwards, 1927		R
	<i>Polyleptomyia</i>	<i>Aedes gandarai</i> Ramos, Capela & Ribeiro, 1994		E
	<i>Neomelaniconion</i>	<i>Aedes circumluteolus</i> Theobald, 1908		R
	<i>Stegomyia</i>	<i>Aedes aegypti</i> Linnaeus, 1762	R	R
		<i>Aedes albopictus</i> Skuse, 1894	I	I
<i>Culex</i> Linnaeus, 1758	<i>Culex</i>	<i>Culex annulioris</i> Theobald, 1901		R
		<i>Culex antennatus</i> Becker, 1903	R	R
		<i>Culex decens</i> Theobald, 1901	R	R
		<i>Culex invidiosus</i> Theobald, 1901		R
		<i>Culex quinquefasciatus</i> Say, 1826	R	R
		<i>Culex tamsi</i> Edwards, 1934		E
		<i>Culex thalassius</i> Theobald, 1903		R

Taxonomia superior	Subgénero/ Grupo	Espécie	P	ST
	<i>Culiciomyia</i>	<i>Culex cambournaci</i> Hamon & Gândara, 1955		E
		<i>Culex cinerellus</i> Edwards, 1922		R
		<i>Culex macfie</i> i Edwards, 1923		R
		<i>Culex nebulosus</i> Theobald, 1901	R	
	<i>Eumelanomyia</i>	<i>Culex inconspicu</i> osus Theobald, 1908	R	R
		<i>Culex rima</i> Theobald, 1901		R
		<i>Culex micolo</i> Ribeiro, Cunha Ramos & Capela, 1998		E
<i>Culiseta</i> Felt, 1904	<i>Theomyia</i>	<i>Culiseta fraseri</i> Edwards, 1914		R
<i>Eretmapodites</i> Theobald, 1901		<i>Eretmapodites chrysogaster</i> Graham, 1909	R	R
<i>Lutzia</i> Theobald, 1903	<i>Metalutzia</i>	<i>Lutzia tigripes</i> De Grandpré & De Charmoy, 1900	R	R
Toxorhynchites Theobald, 1901	<i>Afrorhynchus</i>	<i>Toxorhynchites capelai</i> Ribeiro, 1993		E
		<i>Toxorhynchites brevipalpis conradti</i> Gruenberg, 1907	R	
<i>Uranotaenia</i> Lynch Arribá l zaga, 1891	<i>Pseudoficalbia</i>	<i>Uranotaenia capelai</i> Ramos, 1993		E
		<i>Uranotaenia micromelas</i> Edwards, 1934	E	E
		<i>Uranotaenia principensis</i> Ramos, 1993	E	
	<i>Uranotaenia</i>	<i>Uranotaenia balfouri</i> Theobald, 1904		R
		<i>Uranotaenia bilineata</i> Theobald, 1909		R
		<i>Uranotaenia connali</i> Edwards, 1912		R
Família Simuliidae				
<i>Simulium</i> Latreille, 1802	<i>Pomeroyellum</i>	<i>Simulium alcocki</i> Pomeroy, 1922		R
		<i>Simulium santomi</i> Mustapha, 2004		E
	<i>Anasolen</i>	<i>Simulium dentulosum</i> Roubard, 1915	R	R
Família Ceratopogonidae				
<i>Culicoides</i> Latreille, 1809	–	<i>Culicoides citroneus</i> Carter, Ingrain et Macfie, 1920	?	R
	Subgénero <i>Avaritia</i>	<i>Culicoides grahamii</i> Austen, 1909	?	R
		<i>Culicoides imicola</i> Kieffer, 1913	?	R
		<i>Culicoides trifasciellus</i> Goetghebuer, 1935	?	R

Taxonomia superior	Subgénero/ Grupo	Espécie	P	ST
	Subgénero <i>Meijerehelea</i>	<i>Culicoides distinctipennis</i> Austen, 1912	?	R
	Subgénero <i>Remmia</i>	<i>Culicoides enderleini</i> Cornet & Brunhes, 1994	?	R
	Grupo <i>Milnei</i> <i>Culicoides austeni</i> Carter, Ingram & Macfie, 1920	Espécie não determinada	R	
		<i>Culicoides hortensis</i> Khamala, 1991	?	R
		<i>Culicoides krameri</i> Clastrier, 1958	?	R
		<i>Culicoides milnei</i> Austen, 1909	?	R
		<i>Culicoides quinquelineatus</i> Goetghebuer, 1934	?	R
	Grupo <i>Neavei</i>	<i>Culicoides neavei</i> Austen, 1912	?	R
Grupo <i>Nigripennis</i>	<i>Culicoides sp.</i>	?	R	
Família Tabanidae				
<i>Tabanus</i> Linnaeus, 1758	Grupo <i>Tabanini</i>	<i>Tabanus biguttatus</i> Wiedemann, 1830		R
		<i>Tabanus congoiensis</i> Ricardo, 1908		R
		<i>Tabanus obscurefumatus</i> Surcouf, 1906		R
		<i>Tabanus taeniola</i> Palisot de Beauvois, 1806		R
		<i>Tabanus principis</i> Bequaert, 1930	E	
		<i>Tabanus monocallosus</i> Travassos Dias, 1955		E
ORDEM IXODIDA				
Família Ixodidae				
<i>Amblyomma</i> Koch, 1844		<i>Amblyomma astrion</i> Dönitz, 1909		R
		<i>Amblyomma splendidum</i> Giebel, 1877	R	R
		<i>Amblyomma variegatum</i> Fabricius, 1794		R
Família Argasidae				
<i>Ornithodoros</i> Koch, 1837	Subgenus <i>Alectorobius</i>	<i>Ornithodoros capensis</i> Neumann, 1901	*	

* Encontrado nas ilhas Tinhosas

Referências

- Adler P. H., McCreddie J. W. (2019). Black flies (Simuliidae). In: Mullen G. R., Durden L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, pp. 237-258
- Agbolade O. M., Akinboye D. O., Olateju T. M. *et al.* (2006). Biting of anthropophilic *Culicoides fulvithorax* (Diptera: Ceratopogonidae), a vector of *Mansonella perstans* in Nigeria. *Korean Journal of Parasitology* 44: 67-72
- Alvar J., Vélez I. D., Bern C. *et al.* (2012). Leishmaniasis worldwide and global estimates of its incidence. *PLoS ONE* 7: e35671
- Augot D., Mathieu B., Hadj-Henni L. *et al.* (2017). Molecular phylogeny of 42 species of *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) from three continents. *Parasite* 24: 23
- Baez M. (1987). Atlas preliminar de los mosquitos de las islas Canarias (Diptera, Culicidae). *Vieraesa* 17: 193-202
- Baldacchino F., Desquesnes M., Mihok S., Foil L. D., Duvallet G., Jittapalapong S. (2014). Tabanids: neglected subjects of research, but important vectors of diseases. *Infection, Genetic and Evolution* 28: 596-615
- Bargielowski I. E., Lounibos L. P. (2016). Satyrization and satyrization-resistance in competitive displacements of invasive mosquito species. *Insect Science* 23: 162-174
- Bataille A., Cunningham A. A., Cedeno V. *et al.* (2009). Evidence for regular ongoing introductions of mosquito disease vectors into the Galapagos Islands. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 276: 3769-3775
- Batovska J., Lynch S. E., Cogan N. O. I. *et al.* (2018). Effective mosquito and arbovirus surveillance using metabarcoding. *Molecular Ecology Resources* 18: 32-40
- Bequaert J. (1930). Tabanidae. In: *Report of the Harvard-African expedition upon the African Republic of Liberia and the Belgian Congo*. Entomology. Harvard University Press, Cambridge (EUA), pp. 858-971
- Boerlijst S. P., Trimbos K. B., Van der Beek J. G., Dijkstra K. D. B., Van der Hoorn B. B., Schrama M. (2019). Field evaluation of DNA based biodiversity monitoring of Caribbean mosquitoes. *Frontier in Ecology and Evolution* 7: 240
- Bollen A., Matilde E., Barros N. (2018). An updated assessment of the seabird populations breeding at Príncipe and Tinhosas. *Ostrich* 89: 47-58
- Borkent A. (2004). 10. The biting midges, the Ceratopogonidae (Diptera). In: Marquardt, W. C. (ed.) *Biology of disease vectors*, 2nd Ed. Elsevier Academic Press, San Diego, pp. 113-126
- Borkent A., Dominiak P. (2020). Catalog of the biting midges of the world (Diptera: Ceratopogonidae). *Zootaxa* 4787: 1-377
- Braack L., Gouveia de Almeida A. P., Cornel A. J. *et al.* (2018). Mosquito-borne arboviruses of African origin: review of key viruses and vectors. *Parasites and Vectors* 11: 29
- Brown J. E., McBride C. S., Johnson P. *et al.* (2011). Worldwide patterns of genetic differentiation imply multiple 'domestications' of *Aedes aegypti*, a major vector of human diseases. *Proceedings of the Royal Society B* 278: 2446-2454
- Callot J., Kremer M., Mouchet J., Bach A. (1965). Contribution à l'étude de ceratopogonidés (Diptera) de Kumba (Cameroun). Description de *C. kumbaensis* n. sp. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique* 58: 536-548
- Carles-Tolra M. (2002). Catálogo de los díptera de España, Portugal y Andorra (Insecta). *Monografías Sociedad Entomológica Aragonesa* 8: 1-323
- Chandy A., Thakur A. S., Singh M. P., Manigauha A. (2011). A review of neglected tropical diseases: filariasis. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* 4: 581-586
- Chen Y., Lien J., Tseng L. *et al.* (2019). Effects of indoor residual spraying and outdoor larval control on *Anopheles coluzzii* from São Tomé and Príncipe, two islands with pre-eliminated malaria. *Malaria Journal* 18: 405
- Chippaux J.-P., Chippaux A. (2018). Yellow fever in Africa and the Americas: a historical and epidemiological perspective. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 24: 20

- Costa B. F. B. (1913). *Trabalhos sobre a doença do sono: saneamento, estatísticas, serviços hospitalares e brigada oficial na Ilha do Príncipe*. A Editora, Lisboa, 69 pp.
- Crosskey R. W. (1990). *The Natural history of blackflies*. John Wiley & Sons, Chichester, 711 pp.
- Currie D. C., Adler P. H. (2008). Global diversity of black flies (Diptera: Simuliidae) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 469-475
- Daep C. A., Muñoz-Jordán J. L., Eugenin E. A. (2014). Flaviviruses, an expanding threat in public health: focus on dengue, West Nile, and Japanese encephalitis virus. *Journal of Neurovirology* 20: 539-560
- De Geier J., Cecchi G., Paone M., Dede P., Zhao W. N. (2020). The continental atlas of tsetse and African animal trypanosomosis in Nigeria. *Acta Tropica* 204: 105328
- Delécolle J.-C., Paupy C., Rahola N., Mathieu B. (2013). Description morphologique et moléculaire d'une nouvelle espèce de Culicoides (Avaritia) du Gabon (Diptera, Ceratopogonidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France* 118: 513-519
- Dipeolu O. (1976). Species distribution and abundance of *Culicoides* Latreille (Diptera, Ceratopogonidae) in Nigeria. *Bulletin of Entomological Research* 66: 685-693
- Edman J. D. (2009). Medical entomology. In: Resh, V. H., Cardé, R. T. (eds.) *Encyclopedia of insects* (Second Edition). Academic Press, London. pp. 614-618
- Edwards F. W. (1934). The Percy Sladen and Godman Trusts expedition to the islands in the Gulf of Guinea, October 1932 – March 1933. II Diptera Nematocera. *The Annals and Magazine of Natural History* 10: 321-336
- Fan C. K., Chang Y. T., Hsu C. H. et al. (2013). Lymphatic elephantiasis in one neglected African country – Democratic Republic of São Tomé e Príncipe. *Tropical Medicine and Surgery* 1: 108
- Figueiredo Moura da Silva E. L. (2019). Tropical medicine behind cocoa slavery: a campaign to eradicate sleeping sickness in the Portuguese colony of Príncipe Island, 1911-1914. *Bulletin for Spanish and Portuguese Historical Studies* 44: 28
- Fraga de Azevedo J., Silva Tendeiro J. L., Almeida F. (1956). Notícia sobre a tsé-tsé da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 4: 507-522
- Fraga de Azevedo J., Costa Mourão M., Castro Salazar J. M., Tendeiro J., Almeida Franco L. T. (1960). As filariases na ilha do Príncipe (1958). *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 17: 621-639
- Fonseca D. M., Lapointe D. A., Fleischer R. C. (2000). Bottlenecks and multiple introductions: population genetics of the vector of avian malaria in Hawaii. *Molecular Ecology* 9: 1803-1814
- Gândara A. (1956). Subsídio para o estudo dos culicídeos (Diptera) de São Tomé e Príncipe. *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 13: 419-428.
- Garske T., Van Kerkhove M. D., Yactayo S. et al. (2014). Yellow fever in Africa: estimating the burden of disease and impact of mass vaccination from outbreak and serological data. *PLoS Medecine* 11: e1001638
- Glick J. I. (1990). *Culicoides* biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) of Kenya. *Journal of Medical Entomology* 27: 85-195
- Grácio A. J. S. (1988). Blackflies (Diptera: Simuliidae) from São Tomé e Príncipe. 1. São Tomé Island. In: *Instituto de Higiene e Medicina Tropical, primeiras jornadas internacionais de medicina tropical (Abstracts)*. Instituto de Higiene e Medicina Tropical, Lisboa, p. 88
- Grácio A. J. S. (1999). Blackflies (Diptera: Simuliidae) from São Tomé e Príncipe 1. São Tomé Island. *Acta Parasitológica Portuguesa* 2: 3-11
- Guichard S., Guis H., Tran A., Garros C., Balenghien T., Kriticos D. J. (2014). Worldwide niche and future potential distribution of *Culicoides imicola*, a major vector of bluetongue and African horse sickness viruses. *PLoS ONE* 9: e112491.
- Gutiérrez-López R., Egeter B., Paupy C., Rahola N., Makanga B., Jiolle D., Bourret V., Melo M., Loiseau, C. (2023). Monitoring mosquito richness in an understudied area: can environmental meta-barcoding be a complementary approach to adult trapping? *Bulletin of Entomological Research* 113: 456-468

- Hajibabaei M., Singer G. A. C., Hebert P. D. N., Hickey D. A. (2007). DNA barcoding: How it complements taxonomy, molecular phylogenetics, and population genetics. *Trends in Genetics* 23: 167-172
- Hoogstraal H. (1979). Review article: the epidemiology of tick-borne Crimean-Congo Hemorrhagic fever in Asia, Europe, and Africa. *Journal of Medical Entomology* 15: 307-417
- Hopkins G. H. E. (1952). *Mosquitoes of the Ethiopian region. I. Larval bionomics of mosquitoes and taxonomy of culicine larvae*. British Museum, Natural History, London, viii + 355 pp.
- His T.-E., Hsiao S.-W., Minahan N. T. et al. (2020). Seroepidemiological and molecular investigation of spotted fever group rickettsiae and *Coxiella burnetii* in São Tomé Island: A one health approach. *Transboundary and Emerging Disease* 67: 36-43
- Kamgang B., Vazeille M., Tedjou A. N. et al. (2019a). Risk of dengue in Central Africa: Vector competence studies with *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) populations and dengue 2 virus. *PLoS Neglected Tropical Diseases* 13: e0007985
- Kamgang B., Vazeille M., Yougang A. P. et al. (2019b). Potential of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to transmit yellow fever virus in urban areas in Central Africa. *Emerging Microbes and Infections* 8: 1636-1641
- Kraemer M. U. G., Reiner Jr R. C., Brady O. J. et al. (2019). Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nature Microbiology* 4: 854-863
- Krinsky W. L. (2019). Tsetse flies (Glossinidae). In: Mullen G. R., Durden L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, EUA, pp. 369-382
- Krol L., Van der Hoorn B., Gorsich E. E., Trimbois K., Bodegom P. M., Schrama M. (2019). How does eDNA compare to traditional trapping? Detecting mosquito communities in South-African freshwater ponds. *Frontier in Ecology and Evolution* 7: 260
- Labuschagne K. (2016). The *Culicoides* Latreille (Diptera: Ceratopogonidae) species of South Africa. Tese de Doutoramento, University of Pretoria, África do Sul
- Lee P. W., Liu C. T., Rosario V. E. et al. (2010). Potential threat of malaria epidemics in a low transmission area, as exemplified by São Tomé and Príncipe. *Malaria Journal* 9: 264
- Le Goff G., Bousses P., Julien S. et al. (2012). The mosquitoes (Diptera: Culidae) of Seychelles: taxonomy, ecology, vectorial importance, and identification keys. *Parasites and Vectors* 5: 207
- Le Goff G., Goodman S. M., Elguero E., Robert V. (2014). Survey of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Mayotte. *PLoS ONE* 9: e100696
- Loiseau C., Melo M., Lee Y. et al. (2019). High endemism of mosquitoes on São Tomé and Príncipe Islands: evaluating the general dynamic model in a worldwide island comparison. *Insect Conservation and Diversity* 12: 6979a9
- Loiseau C., Melo M., Lobato E. et al. (2017). Insularity effects on the assemblage of the blood parasite community of the birds from the Gulf of Guinea. *Journal of Biogeography* 44: 2607-2617
- Mellor P. S. (1990). The replication of bluetongue virus in *Culicoides* vectors. In: Roy, P., Gorman, B. M. (eds.) *Bluetongue Viruses. Current Topics in Microbiology and Immunology*, vol. 162. Springer, Berlin, Heidelberg
- Mellor P. S., Hamblin C. (2004). African horse sickness. *Veterinary Research* 35: 445-466
- Mellor P. S., Boorman J., Baylis M. (2000). *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. *Annual Review of Entomology* 45: 307-340
- Mesquita V. H. B. (1946). Contribuição para o estudo do sezonismo em S. Tomé. *Boletim Geral das Colónias* 12: 13-51
- Mesquita V. H. B. (1952). Some notes about malaria in St. Thomas islands. *Boletim Geral do Ultramar* 27: 39-52
- Meyer A., Holt H. R., Selby R., Guitian J. (2016). Past and ongoing tsetse and animal trypanosomiasis control operations in five African countries: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 10: e0005247
- Moreno M., Salgueiro P., Vicente J. L. et al. (2007). Genetic population structure of *Anopheles gambiae* in Equatorial Guinea. *Malaria Journal* 6: 137

- Mourão M. C. (1964). Relatório da missão de estudo e combate de endemias de S. Tomé e Príncipe. *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 21: 501-539
- Mullens B. A. (2019). Horse flies and deer flies (Tabanidae). In: Mullen, G. R., Durden, L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, pp. 327-343
- Munstermann L. E. (2019). Phlebotomine sand flies and moth flies (Psychodidae). In: Mullen G. R., Durden L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, pp. 191-211
- Mustapha M., Jarvis W., Post R. J. (2004). The Simuliidae (Diptera) of the Republic of São Tomé and Príncipe, including the description of a new species. *African Invertebrates* 45: 143-155
- Nelder P., Russel C. B., Sheehan N. J. et al. (2016). Human pathogens associated with the blacklegged tick *Ixodes scapularis*: a systematic review. *Parasites and Vectors* 9: 265
- Nevill E. M., Stuckenberg B. R., Phelps R. J. (1994). Vectors: Tabanidae. In: Coetzer, J. A. W., Thomson, G. R., Tustin, R. C. (eds.) *Infectious diseases of livestock – with special reference to Southern Africa*. Oxford University Press, Cape Town e New York, pp. 62-67
- Nicholson W. L., Sonnenshine D. E., Noden B. H., Brown R. N. (2019). Ticks (Ixodida). In: Mullen, G. R., Durden, L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, pp. 603-672
- Palmer R. W., Craig D. A. (2000). An ecological classification of primary labral fans of filter-feeding black fly (Diptera: Simuliidae) larvae. *Canadian Journal of Zoology* 78: 199-218
- Pape T., Blagoderov V., Mostovski M. B. (2011). Order Diptera Linnaeus, 1758. *Zootaxa* 3148: 222-229
- Parola P., Paddock C. D., Socolovski C. (2013). Update on tick-borne rickettsioses around the world: A geographic approach. *Clinical Microbiology Reviews* 26: 657-702
- Paupy C., Delatte H., Bagny L., Corbel V., Fontenille D. (2009). *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: from the darkness to the light. *Microbes and Infection* 11: 1177-1185
- Paupy C., Ollomo B., Kamgang B. et al. (2010). Comparative role of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in the emergence of dengue and chikungunya in central Africa. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases* 10: 259-266
- Pinhão R. C., Mourão M. C. (1961). Contribuição para o estudo dos Culicidae (Diptera) da ilha do Príncipe. *Anais do Instituto de Medicina Tropical* 18: 29-33
- Pinto J., Sousa C. A., Gil V. et al. (2000a). Mixed-species malaria infections in the human population of São Tomé island, West Africa. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 94: 256-257
- Pinto J., Sousa C. A., Gil V. et al. (2000b). Malaria in São Tomé and Príncipe: parasite prevalences and vector densities. *Acta Tropica* 76: 185-193
- Post R. J., Flook P. K., Millest A. L. et al. (2003). Cytotaxonomy, morphology and molecular systematics of the Bioko form of *Simulium yahense* (Diptera: Simuliidae). *Bulletin of Entomological Research* 93: 145-157
- Ramos H. C., Capela R. A., Ribeiro H. (1994). Description of *Aedes (Aedimorphus) gandarai*, a new species from the island of São Tomé, with keys to all known species of the *Tarsalis* Group (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics* 26: 97-104
- Ramos H. C., Ribeiro H., Pires C. A., Capela R. A. (1989). Os mosquitos (Diptera, Culicidae) da ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 16: 163-170
- Reis S., Cornel A. J., Melo M., Pereira H., Loiseau C. (2017). First record of *Aedes albopictus* (Skuse 1894) on São Tomé Island. *Acta Tropica* 171: 86-89
- Reis S., Melo M., Covas R. et al. (2021). Influence of land use and host species on parasite richness, prevalence and co-infection patterns. *International Journal of Parasitology* 51: 83-94
- Reeves W. K., Lloyd J. E. (2019). Louse flies, keds, and bat flies. (Hippoboscoidea). In: Mullen, G. R., Durden, L. A. (eds.) *Medical and veterinary entomology* (Third Edition). Academic Press, San Diego, pp. 421-438

- Ribeiro H. (1993). On the terrestrial and riverine fauna of the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. VII – Description of *Toxorhynchites capelai* sp. nov. (Diptera, Culicidae). *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 19: 135-138
- Ribeiro H., Ramos H. C. (1999). Identification keys of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of continental Portugal, Azores and Madeira. *European Mosquito Bulletin* 3: 1-11
- Ribeiro H., Ramos H. C., Capela R. A., Pires C. A. (1998). Os mosquitos (Diptera: Culicidae) da Ilha de São Tomé. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 22: 1-20
- Ross R. (1911). *The prevention of malaria*. John Murray, London
- Rueda L. M. (2008). Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 477-487
- Rueda L. M., Pecor J. E., Reeves W. K. et al. (2011). Mosquitoes of Guam and the Northern Marianas: distribution, checklists, and notes on mosquito-borne pathogens. *U.S. Army Medical Department Journal*, Jul-Sep: 17-28
- Service M. W. (1978). A short history of early medical entomology. *Journal of Medical Entomology* 14: 603-626
- Sousa C. A., Pinto J., Almeida P. G., Ferreira C. A., Rosa V. E., Charlwood J. D. (2001). Dogs as a favored host choice of *Anopheles gambiae* sensu stricto (Diptera: Culicidae) of São Tomé, West Africa. *Journal of Medical Entomology* 38: 122-125
- Taioe M. O., Motloang M. Y., Namangala B. et al. (2017). Characterization of tabanid flies (Diptera: Tabanidae) in South Africa and Zambia and detection of protozoan parasites they are harbouring. *Parasitology* 144: 1162-1178
- Teklehaimanot H. D., Teklehaimanot A., Kiszewski A., Rampao H. S., Sachs J. D. (2009). Malaria in São Tomé and Príncipe: On the brink of elimination after three years of effective antimalarial measures. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 80: 133-140
- Tendeiro J. (1956). Nota prévia sobre o novo aparecimento de uma tsé-tsé, *Glossina palpalis palpalis* Robineau-Desvoidy, na ilha do Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 4: 47-48
- Tendeiro J. (1957). Ixodídeos encontrados em S. Tomé e Príncipe. *Boletim Cultural da Guiné Portuguesa* 12: 39-46
- Travassos Santos Dias J. A. (1955). Uma nova espécie de tabanídea (Diptera, Tabanidae) para a fauna da ilha de S. Tomé. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* 233: 2-7
- Travassos Santos Dias J. A. (1988). Nova contribuição para o conhecimento da ixodofauna (Acarina, Ixodoidea) da República Democrática de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 15: 35-40
- Tsai K.-H., Yen T.-Y., Wu W.-J., Carvalho R., Raoult D., Fournier P.-E. (2020). Investigation of *Ctenocephalides felis* on domestic dogs and *Rickettsia felis* infection in the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *Zoonoses Public Health* 67: 884-894
- Tseng L. F., Chang W. C., Ferreira M. C. et al. (2008). Rapid control of malaria by means of indoor residual spraying of alphacypermethrin in the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 78: 248-250
- Uilenberg G., Corten J. J. F. M., Dwinger, R. H. (1982). Heartwater (*Cowdria ruminantium* infection) on São Tomé. *Veterinary Quarterly* 4: 106-107
- Valle S., Barros N., Ramírez I., Wanless R. M. (2016). Population estimates of the breeding birds of the Tinhosas islands (Gulf of Guinea), the only major seabird colony of the eastern tropical Atlantic. *Ostrich* 87: 209-215
- Valkiūnas G. (2004). *Avian malaria parasites and other Haemosporidia*. CRC Press, Boca Raton, 932 pp.
- Walter Reed Biosystematics Unit (2001). *Systematic catalog of culicidae*. Smithsonian Institute, Washington DC
- Wanji S., Tayong D. B., Embai R. et al. (2019). Update on the biology and ecology of *Culicoides* species in the South-West region of Cameroon with implications on the transmission of *Mansonella perstans*. *Parasite and Vectors* 12: 166

- Welburn S. C., Fèvre E. M., Coleman P. G., Odiit M., Medulina I. (2001). Sleeping sickness: a tale of two diseases. *Trends in Parasitology* 17: 19-24
- Wirth E. W., Derren J. O. (1976). New species and records of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) associated with cacao in São Tomé, West Africa. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 49: 229-237
- WHO (2014). *A global brief on vector-borne diseases*. WHO Press, Geneva
- WHO (2019). Mapping of lymphatic filariasis at site level. Disponível via Health ministries & ESPEN partnership. <https://espen.afro.who.int/countries/sao-tome-principe>. Acedido em 21.10.2021
- WHO (2022). Disease Outbreak News – 26 May 2022: Dengue in São Tomé and Príncipe. <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON387>
- Yen T.-Y., Trovoadá dos Santos J., Tseng L.-F. *et al.* (2016). Seroprevalence of antibodies against dengue virus among pregnant women in the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *Acta Tropica* 155: 58-62

CAPÍTULO 16.

MOLUSCOS TERRESTRES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Martina Panisi^{1,2*}, Ricardo F. de Lima^{1,2,3}, Jezreel do C. Lima³, Yodiney dos Santos⁴, Frazer Sinclair^{4,5}, Leonor Tavares², David T. Holyoak⁶

¹ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Associação Monte Pico, Monte Café, São Tomé e Príncipe

⁴ Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

⁵ Fauna & Flora, Cambridge, Reino Unido

⁶ Quinta da Cachopa, Cabeçudo, Portugal

* Autora correspondente – martinapanisi@gmail.com

RESUMO As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são conhecidas pela sua notável riqueza em espécies endémicas, nomeadamente ao nível de moluscos terrestres. Este capítulo resume o estudo e a diversidade deste grupo, discutindo a sua biogeografia, evolução, ecologia e conservação para identificar lacunas de conhecimento. O estudo de moluscos terrestres nas ilhas do Golfo da Guiné começou no fim do século XVIII, mas tem sido intermitente. Levantamentos sistemáticos recentes continuaram a encontrar novidades, sendo que a revisão mais recente lista 96 espécies, das quais 62 são endémicas: o Príncipe possui 45 espécies (53% endémicas dessa ilha), São Tomé 59 (44% endémicas dessa ilha), e Ano-Bom 14 (50% endémicas dessa ilha); 3 espécies são endémicas partilhadas pelo Príncipe e por São Tomé e 2 partilhadas pelas três ilhas. Estas ilhas foram colonizadas por diversos clados provenientes da África continental, o que é consistente com os padrões biogeográficos de outros grupos taxonómicos. No entanto, e de acordo com as limitações de dispersão dos moluscos, a colonização entre ilhas parece ser menos frequente, existindo vários casos de especiação na mesma ilha. Em São Tomé, a comunidade de caracóis terrestres parece fortemente estruturada pelo tipo de uso do solo: as espécies endémicas estão principalmente associadas à floresta e as não endémicas a ambientes mais

antropogénicos. Apenas 13 espécies foram registadas em todas as faixas altitudinais de São Tomé, o que sugere que a altitude também é essencial para a distribuição das espécies. A perda de habitat e as espécies introduzidas são ameaças importantes mas, até à data, dos endemismos, apenas *Archachatina bicarinata* foi listado como ameaçado. Não obstante progressos recentes, ainda são necessários estudos para compreender melhor esta fauna única e informar estratégias de conservação.

Palavras-chave África, Conservação, Endemismo, Lista sistemática, Malacofauna, Taxonomia

INTRODUÇÃO

Este capítulo analisa o conhecimento actual sobre moluscos terrestres (Gastropoda) das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, situadas em torno do equador e ao largo da costa atlântica da África Central: Príncipe, São Tomé (que em conjunto constituem a República Democrática de São Tomé e Príncipe – STP) e Ano-Bom (parte da República da Guiné Equatorial). Bioko (também parte da Guiné Equatorial) é uma ilha continental e, como tal, não foi incluída. Os poucos moluscos de água doce de STP (Brown, 1991; Simões, 1992) não são incluídos, enquanto as espécies litorais são brevemente consideradas. A taxonomia e a nomenclatura seguem uma lista recente para STP (Holyoak *et al.*, 2020) estendida a Ano-Bom (Apêndice 16.1).

As três ilhas surgiram no Terciário, fazendo parte da extensa Linha Vulcânica dos Camarões. A idade máxima varia entre c. 6 Ma em Ano-Bom, 16 Ma em São Tomé, e 31 Ma no Príncipe (Ceríaco *et al.*, 2025). Esta última é também a única ilha sem sinais de vulcanismo activo nos últimos 3 Ma (Fitton & Dunlop, 1985). Todas apresentam uma topografia acidentada, atingindo altitudes máximas de 2024 m em São Tomé, 948 m no Príncipe e 598 m em Ano-Bom. São formadas principalmente por rochas ígneas e possuem áreas relativamente pequenas de conglomerados, arenitos e xistos. A presença de grandes áreas de rocha vulcânica e a escassez de calcário produziram solos pobres em cálcio que limitam a abundância de caracóis terrestres. Também não surpreende não serem conhecidos fósseis de moluscos terrestres, tendo em conta a escassez de sedimentos calcários superficiais.

Estas ilhas nascem das profundezas oceânicas e, como tal, e ao contrário de Bioko, nunca estiveram ligadas à África continental. Durante as várias glaciações do Pleistoceno, o nível do mar baixava significativamente (mais de 100 m nalgumas zonas), o que aumentava muito a área das ilhas, com máximos estimados em 144 km² para Ano-Bom (agora 17 km²), 1480 km² para São Tomé (agora 857 km²) e 1179 km² para o Príncipe (agora 139 km²). Não obstante, o seu afastamento do continente não foi significativamente reduzido (Jones & Tye, 2006; Norder *et al.*, 2018) e a colonização por moluscos terrestres foi claramente conseguida através de dispersão de longa distância capaz de atravessar uma vasta extensão oceânica.

Quando a colonização humana começou, no final do século xv, as ilhas eram quase inteiramente cobertas por floresta tropical húmida, que está associada a climas equatoriais quentes com chuva todo o ano (Loboch, 1962; Bredero *et al.*, 1977). As florestas nativas de baixa altitude são floristicamente distintas das de montanha e de neblina, que ocorrem em altitudes superiores (Exell, 1944). Grande parte da floresta de baixa altitude foi substituída por áreas de cultivo, notoriamente de cana-de-açúcar no século xvi e de café e cacau durante o século xix e início do século xx (Exell, 1944). Como tal, é bastante provável que algumas espécies de moluscos nativas se tenham extinguido e que algumas exóticas tenham chegado antes das primeiras avaliações científicas completas da malacofauna das ilhas. Além disso, estas ilhas possuem um impressionante número de espécies introduzidas de plantas (Figueiredo *et al.*, 2011) e também de mamíferos (Dutton, 1994), em parte por terem sido visitadas regularmente por navios envolvidos no comércio triangular do Atlântico (Eyzaguirre, 1986).

Algumas conchas das maiores espécies de caracóis terrestres das ilhas chegaram à Europa ainda no século xviii, resultando na descrição de *Atopocochlis exaratus* (Müller, 1774 – Fig. 16.1.6), *Columna columna* (Müller, 1774) e *Archachatina bicarinata* (Bruguière, 1792 – Fig. 16.1.5). Não obstante, o primeiro estudo pormenorizado dos moluscos terrestres da região foi feito por Rang (1831), um capitão da marinha francesa que permaneceu no Príncipe durante um mês, o que lhe permitiu proceder a cuidadosas descrições dos caracóis vivos e dos seus habitats, bem como à colheita de espécimes. Pouco depois, Morelet (por exemplo, 1848, 1858, 1860, 1868, 1873) nomeou e descreveu espécimes levados do Príncipe e de São Tomé para a Europa por viajantes como o Dr. Friedrich Welwitsch. O Dr. Dohrn

passou seis meses no Príncipe em 1865 com John Keulemans, colectando aves e caracóis, que descreveu mais tarde (Dohrn, 1866a). Dohrn também nomeou o material original de (*Apothapsia*) *thomensis* (Fig. 16.1.4) de São Tomé (Dohrn, 1866b). Espécimes de lesmas de Dohrn foram estudados por Heynemann (1868). Infelizmente, a colecção principal de Dohrn foi destruída durante o bombardeamento do museu de Szczecin, na Polónia (Dance, 1986).

Greeff (1882) nomeou e descreveu espécimes colectados durante um exaustivo período de trabalho de campo no Príncipe e em São Tomé em 1879-1880, incluindo *Thyrophorella thomensis* (Fig. 16.1.c) e *Pyrgina umbilicata* como novas espécies em novos géneros, e (*Aporachis*) *dohrni* e (*A.*) *hispida* como espécies novas. Nobre (1886, 1891, 1894) relatou as colheitas feitas em São Tomé por Adolpho Möller e pelo Capitão Castro. Francisco Newton foi contratado para colectar nas três ilhas, tendo feito, de 19 de Novembro de 1892 a princípios de Janeiro de 1893, as primeiras colheitas pormenorizadas em Ano-Bom, incluindo de aves, moluscos e muito mais. Girard (1893a-b, 1894, 1895) nomeou e descreveu as suas colheitas de moluscos terrestres, incluindo a maioria das espécies endémicas de Ano-Bom. Infelizmente, parte do trabalho de Girard sobre Ano-Bom permaneceu inédito, incluindo as figuras 1-11 (1894) e a recém-descoberta *Dendrolimax newtoni* (Ortiz de Zaráte & Alvarez, 1960) foi deixada como *nomen nudum*. Os espécimes de Girard e provavelmente muitos de Nobre perderam-se no incêndio de Março de 1978, no Museu Nacional de História Natural de Lisboa (agora integrado no Museu Nacional de História Natural e Ciência – MUHNAC). Crosse (1868, 1888a-b) escreveu sobre a fauna de moluscos terrestres de STP, acrescentando pouco, além de algumas descrições pormenorizadas e de ocasionais interpretações de problemas.

Germain, sediado no Museu de Paris, escreveu uma série de artigos pormenorizados e muitas vezes bem ilustrados sobre os moluscos da África Ocidental e Central, incluindo as ilhas do Golfo da Guiné. Examinou as colecções santomenses de Charles Gravier (Germain, 1908), e de Leonardo Fea, disponibilizadas pelo Museu de Génova (Príncipe: Germain, 1912a-b, 1915; Ano-Bom: Germain, 1916). A proporção de espécies não descritas que ele encontrou foi reduzida em comparação com relatos anteriores.

Após um longo intervalo na publicação de novos trabalhos, Ortiz de Zaráte & Alvarez (1960) descreveram os resultados da Expedição



Fig. 16.1 Fotografias de alguns moluscos terrestres vivos do Príncipe e São Tomé: (1) *Pseudoveronicella thomensis*, c. 30 mm, endêmico de São Tomé; (2) *Pseudoveronicella forcarti*, c. 25 mm, endêmico do Príncipe; (3) *Thyrophorella thomensis*, largura da concha c. 9 mm, endêmico de São Tomé; (4) *Apothapsia thomensis*, largura da concha c. 12 mm, endêmico de São Tomé; (5) *Archachatina bicarinata*, comprimento da concha c. 155 mm, endêmico do Príncipe e de São Tomé; (6) *Atopocochlis exaratus*, juvenil e adulto, comprimento da concha c. 25 e 45 mm, endêmico de São Tomé; (7) *Archachatina marginata*, comprimento da concha c. 105 mm, introduzido no Príncipe e em São Tomé; (8) *Limicolaria flammea*, comprimento da concha c. 22 mm, introduzido em São Tomé. Créditos fotográficos: (1, 3) David Holyoak, (2) Frazer Sinclair e Fundação Príncipe, (4-8) Vasco Pissarra e Forest Giants Project. Nem todas as espécies representadas foram fotografadas no seu habitat natural

Peris-Alvarez a Ano-Bom, incluindo vários novos registos e a nomenclatura válida da *Dendrolimax newtoni*. Gascoigne (1994a-b) viveu em São Tomé durante muitos anos, publicando vários relatos faunísticos de moluscos, incluindo novos registos, e doou espécimes por ele colectados ao Museu de História Natural de Londres (NHMUK).

Iniciámos o estudo dos moluscos terrestres das ilhas durante uma visita a São Tomé em Dezembro de 2013, que resultou numa revisão da taxonomia do género *Rhysotina* (Holyoak & Holyoak, 2016). O trabalho subsequente incluiu o estudo do género *Archachatina* em São Tomé (Panisi, 2017) e no Príncipe (Fundação Príncipe, 2019). Em Novembro e Dezembro de 2018, fizemos colheitas selectivas importantes em São Tomé, que contribuíram para a publicação de uma lista anotada que descreveu 13 espécies e 6 novos géneros, bem como 11 novos registos para as ilhas (Holyoak *et al.*, 2020). Em Outubro e Novembro de 2019, estudámos a distribuição e o habitat das espécies de São Tomé. Estão ainda em curso alguns trabalhos de sistemática, ecologia e conservação de moluscos terrestres em ambas as ilhas de STP (Fundação Príncipe, 2019; Panisi *et al.*, 2020; Tavares, 2021). Uma vez que a sistemática dos moluscos terrestres foi revista em pormenor muito recentemente, este capítulo resumirá os estudos malacológicos e a diversidade deste grupo, discutindo zoogeografia, evolução, ecologia e conservação para identificar lacunas de conhecimento.

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

PADRÕES GERAIS

A lista de moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné será certamente alterada com investigações futuras, incluindo novos registos e uma melhor compreensão dos endemismos e das relações entre espécies. No entanto, uma taxonomia satisfatória terá certamente de esperar por um melhor conhecimento da malacofauna da África continental. Actualmente a malacofauna destas ilhas inclui 9 espécies litorais e 87 espécies estritamente terrestres (Apêndice 16.1 e Tabela 16.1).

Tabela 16.1 Número de espécies de moluscos terrestres que ocorrem nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Holyoak et al., 2020 – Apêndice 16.1). As percentagens foram calculadas excluindo as espécies litorais, uma vez que estas têm uma ecologia e histórias de vida muito distintas

	Endemismos de uma única ilha	Endemismos partilhados	Nativas	Introduzidas	Total terrestres	Litorais
Príncipe	24 (60%)	5 (13%)	9 (22%)	2 (5%)	40	5
São Tomé	26 (50%)	5 (10%)	15 (28%)	6 (12%)	52	7
Ano-Bom	7 (50%)	2 (14%)	4 (29%)	1 (7%)	14	0
Total	57 (66%)	5 (6%)	18 (20%)	7 (8%)	87	9

As espécies litorais pertencem às famílias Truncatellidae, Assimineidae, Ellobiidae e Onchidiidae, e ocorrem apenas nos níveis superiores das praias. Pouco se sabe sobre este grupo na região, mas todas as espécies são consideradas nativas. Apenas cinco táxones foram identificados ao nível da espécie, e não existem registos de espécies litorais em Ano-Bom. O número de espécies aceites neste grupo provavelmente vai mudar com trabalhos futuros, especialmente considerando que foram até agora pouco amostradas.

As espécies terrestres compreendem 5 Cyclophoridae ou Maizaniidae, 4 Veronicellidae, 31 Achatinidae, 1 Micractaeonidae, 16 Streptaxidae, 1 Punctidae, 1 Charopidae, 1 Succineidae, 2 Cerastidae, 2 Gastrocoptidae, 1 Truncatellinidae, 2 Valloniidae, 1 Agriolimacidae, 2 Euconulidae, 2 Helicarionidae, 14 Urocyclidae e 1 Helicidae. Todas elas possuem concha externa, com excepção das 4 Veronicellidae, das 3 *Dendrolimax* (Urocyclidae) e de *Deroceras laeve* (Agriolimacidae). As ilhas possuem elevadas proporções de táxones endémicos: 57 (66%) espécies são endémicas de uma única ilha e 5 (6%) são partilhadas por várias ilhas (Tabela 16.1). As espécies endémicas compreendem todas os Cyclophoridae ou Maizaniidae, 2 Veronicellidae (*Pseudoveronicella thomensis* de São Tomé e *P. forcarti* do Príncipe – Fig. 16.1.1-2), 23 Achatinidae, 14 Streptaxidae, 2 Gastrocoptidae, 1 Truncatellinidae, 1 Euconulidae e 12 Urocyclidae. Em comparação com o continente africano, os Achatinidae endémicos incluem um número desproporcionalmente elevado de espécies com concha sinistra, nomeadamente *A. bicarinata*, as três espécies de *Columna* e *Thyrophorella thomensis*.

Nenhuma família é reconhecida como endémica das ilhas, desde que *Thyrophorella* revelou ser um parente próximo de *Pyrgina* e foi colocado na

família Achatinidae, subfamília Thyrophorellinae (Fontanilla *et al.*, 2017). Rhysotininae ainda é considerada uma subfamília endêmica, com suporte molecular (Holyoak & Holyoak, 2016). Actualmente, 14 géneros são considerados endêmicos das ilhas, contendo 24 espécies (Holyoak *et al.*, 2020). Estes incluem táxones distintos que provavelmente são genuinamente endêmicos, como *Columna*, *Thyrophorella* e *Rhysotina*, e os pares de géneros *Bocageia* e *Petriola*, e *Pyrgina* e *Thomea*. Ambos os pares são distintos, mas cada um deles pode ser reduzido a um único género. Os géneros recentemente nomeados que contêm apenas espécies endêmicas (*Aporachis*, *Apothapsia*, *Principicochlea*, *Thomithapsia* e *Thomitrochoidea*), bem como os endêmicos *Sphinctostrema* (Girard, 1894) e *Thomeomaizania*, têm menor probabilidade de serem verdadeiramente endêmicos. O mesmo poderá ser verdade para o quase endêmico *Atopocochlis*, que actualmente apenas conta com duas espécies: *A. exaratus* endêmico de São Tomé e *A. auripigmentum* endêmico de Bioko (Wronski *et al.*, 2014). Por outro lado, *Cyathopoma inexpectata* endêmico do Príncipe poderá justificar um género próprio (Holyoak *et al.*, 2020).

Os caracóis e lesmas terrestres incluem sete espécies introduzidas, cinco das quais recentemente relatadas como novos registos para a área (Holyoak *et al.*, 2020). Além disso, não é claro se *Striosubulina striatella*, originalmente descrita do Príncipe mas com distribuição alargada, é nativa ou introduzida nas ilhas. Outras espécies não endêmicas têm sido consideradas nativas por defeito, mas podem ter sido introduzidas antes de existirem estudos malacológicos aprofundados nas ilhas.

MALACOFAUNA TERRESTRE POR ILHA

O Príncipe conta com 5 espécies litorais e 40 terrestres, incluindo 1 Cyclophoridae ou Maizaniidae (recentemente descrito), 3 Veronicellidae, 17 Achatinidae, 9 Streptaxidae, 1 Succinidae, 2 Cerastidae, 1 Euconulidae e 6 Urocyclidae (Apêndice 16.1). Esta ilha possui 24 espécies endêmicas, mais 3 partilhadas com São Tomé (*A. bicarinata*, *Opeas pauper* e *Streptostele moreletiana*) e 2 partilhadas com São Tomé e Ano-Bom (*O. dohrni* e *O. greeffi*). Das espécies endêmicas, 8 (1 Cyclophoridae ou Maizaniidae, 1 Veronicellidae, 3 Achatinidae e 3 Urocyclidae) são as únicas representantes do seu género na ilha. Outros géneros são representados por várias espécies: *Principitrochoidea* (Urocyclidae) tem duas espécies endêmicas na ilha, *Columna* e *Subulina* (ambos Achatinidae) têm três, *Opeas* (Achatinidae) e *Gulella* (Streptaxidae)

possuem quatro, e *Streptostele* (Streptaxidae) tem cinco. *Archachatina marginata* (Fig. 16.1.7) e *Laevicaulis alte* são as únicas espécies introduzidas, tendo a sua presença sido confirmada apenas recentemente (Holyoak *et al.*, 2020).

São Tomé possui 7 espécies litorais e 52 terrestres, compreendendo 4 Cyclophoridae ou Maizaniidae, 3 Veronicellidae, 21 Achatinidae, 1 Micractaeonidae, 2 Streptaxidae, 1 Punctidae, 1 Charopidae, 1 Succineidae, 2 Cerastidae, 1 Gastrocoptidae, 1 Truncatellinidae, 2 Valloniidae, 1 Agriolimacidae, 2 Euconulidae, 2 Helicarionidae, 6 Urocyclidae e 1 Helicidae (Apêndice 16.1). A ilha conta com 26 espécies endémicas, mais 5 partilhadas com pelo menos uma outra ilha oceânica próxima. De todas as espécies endémicas, 16 são as únicas representantes do seu género na ilha (distribuídas por oito famílias). Outros géneros são representados por múltiplas espécies: *Thomeaonaizania* (Cyclophoridae ou Maizaniidae), *Aporachis* (Achatinidae) e *Apothapsia* (Helicarionidae) possuem duas espécies endémicas da ilha, e os *Petriola*, *Opeas* (ambos Achatinidae) e *Rhysotina* (Urocyclidae) têm três. Sabe-se que *A. marginata* foi introduzido em São Tomé apenas a meio do século xx (Gascoigne, 1994a), mas que agora está amplamente disseminado (Panisi, 2017) e que representa uma importante fonte de proteína para as populações humanas (Carvalho *et al.*, 2015). Recentemente, mais cinco espécies de moluscos introduzidas foram relatadas para a ilha, muitos dos quais já parecem estar relativamente bem disseminados, enquanto outros são pelo menos localmente abundantes (Holyoak *et al.*, 2020).

Ano-Bom possui a malacofauna menos documentada das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, uma vez que esta ilha raramente é visitada por investigadores. É provável que novas visitas aumentem substancialmente a lista de espécies. Actualmente, conta com 14 moluscos terrestres, sendo 4 Achatinidae, 6 Streptaxidae, 1 Succineidae, 1 Gastrocoptidae e duas Urocyclidae (Apêndice 16.1). Esta ilha possui sete espécies endémicas exclusivas mais duas que são partilhadas com São Tomé e Príncipe. Entre todas as espécies endémicas, os géneros *Gastrocopta* (Gastrocoptidae) e *Dendrolimax* (Urocyclidae) são representadas por uma única espécie. Em contraste, *Opeas* (Achatinidae) e *Sphinctostrema* (Streptaxidae) são representados por duas e *Gulella* (Streptaxidae) por três. *Allopeas gracile* é a única espécie introduzida confirmada em Ano-Bom, não obstante um registo não comprovado de uma grande espécie de Achatinidae utilizada localmente como alimento, que pode corresponder à invasora *A. marginata* (Brendan Sloan, comunicação pessoal).

É imediatamente patente um desequilíbrio entre a fauna das diferentes ilhas em termos de composição taxonómica. São Tomé tem apenas duas espécies de Streptaxidae, que são elementos incomuns e imperceptíveis na fauna de caracóis da ilha. Em contraste, o Príncipe possui nove espécies de Streptaxidae, e Ano-Bom seis, sendo esta família conspícua e comum em ambas as faunas. Uma vez que todas estas Streptaxidae são carnívoras, isto dá origem a comunidades faunísticas incomuns, pelo menos no Príncipe, onde os caracóis mais comuns na manta morta das florestas nativas são em alguns locais todos eles predadores, pelo que presumivelmente se alimentam sobretudo de invertebrados não moluscos. As poucas espécies carnívoras de caracóis terrestres em São Tomé podem ser parcialmente explicadas pela presença conspícua de platelmintos nativos, que presumivelmente tiveram como origem uma única radiação (Matthias Neumann, comunicação pessoal). Pelo menos três das cinco espécies endémicas de *Othelosoma* recentemente descritas foram vistas alimentando-se de caracóis terrestres (Neumann, 2016) e sabe-se que várias espécies continuam por descrever (Matthias Neumann, comunicação pessoal). Por outro lado, os platelmintos parecem não ocorrer, ou são certamente muito menos visíveis no Príncipe (Matthias Neumann, comunicação pessoal), o que pode ter influenciado as diferenças na composição da fauna de caracóis terrestres nas duas ilhas. São necessários estudos futuros para verificar esta hipótese.

Outro desequilíbrio taxonómico resulta da presença de *Rhysotina* e *Petriola* (cada um destes géneros com três espécies) apenas em São Tomé, ao passo que o género *Principitrochoidea* só se encontra no Príncipe (três espécies). Estes desequilíbrios taxonómicos entre ilhas resultam provavelmente, pelo menos em parte, da especiação *in situ* de vários géneros, bem como da colonização aleatória por espécies ancestrais de diferentes famílias presentes no continente africano. Padrões desequilibrados semelhantes ocorrem em outros arquipélagos oceânicos. Por exemplo, as ilhas Canárias possuem muitas espécies endémicas de Enidae, ao passo que na Madeira não há representantes desta família, mas possuem radiações endémicas de Clausiliidae (ausentes nas Canárias) e numerosas espécies endémicas de Ferussaciidae (apenas marginalmente presentes nas Canárias) (Bank *et al.*, 2002). Eventos aleatórios na colonização e no estabelecimento parecem ser as melhores explicações para o desequilíbrio taxonómico das faunas de moluscos nestes arquipélagos, em lugar de

quaisquer diferenças entre os ambientes insulares ou na fauna das áreas de origem no continente.

CONSIDERAÇÕES BIOGEOGRÁFICAS

São Tomé é muito maior que o Príncipe, mas é apenas marginalmente mais rica em espécies de moluscos terrestres, tanto em número total como em termos de endémicas. Isto pode ser explicado por as duas ilhas terem dimensões semelhantes durante os picos de glaciação e por o Príncipe ser muito mais antigo (Fernández-Palacios *et al.*, 2016). Tendo em conta o seu tamanho diminuto, Ano-Bom também é notavelmente rica, especialmente em espécies endémicas, o que pode ser explicado pela combinação de antiguidade e maior área durante a glaciação.

Muitas espécies endémicas parecem ter resultado de eventos independentes de colonização das ilhas, uma vez que muitos géneros são representados por endemismos restritos a uma única ilha. Tendo em consideração que a distância entre as ilhas é semelhante à distância do continente, a maioria dos eventos de dispersão provavelmente deu-se directamente a partir do continente e não entre ilhas. Este padrão de colonização independente é ainda apoiado pela distinção entre as faunas de cada ilha e pelo pequeno número de “endemismos partilhados”. Como tal, tem sido questionado se *A. bicarinata* é verdadeiramente endémica do Príncipe e de São Tomé, ou se poderá ter sido introduzida numa das ilhas (Gascoigne, 1994b; Panisi *et al.*, 2020), especialmente se tivermos em conta que a dispersão natural entre as ilhas seria um verdadeiro desafio para um caracol tão grande. Esta espécie tem sido relatada como uma importante fonte de alimento desde o final do século XIX (Moller, 1894), dando-nos assim uma razão para a sua introdução intencional numa das ilhas, que pode vir a ser esclarecida com recurso a técnicas moleculares (Panisi *et al.*, 2020).

Os grandes caracóis terrestres endémicos encontram-se geralmente ausentes ou são raros nas ilhas oceânicas. Embora sejam proeminentes na fauna de algumas ilhas maiores, tais como Madagáscar ou o Sri Lanka, a sua ocorrência aí é geralmente interpretada como remanescências da fragmentação de faunas continentais. Entre os poucos exemplos de grandes caracóis terrestres endémicos em ilhas verdadeiramente oceânicas, *Pseudocampylaea lowii* (A. Férussac, 1835) de Porto Santo (Madeira) está relacionado com *P. portosanctana* (G. B. Sowerby I, 1824) também endémico da mesma ilha,

e ambos resultaram da grande radiação *in situ* de Geomitridae mais pequenas, desde o final do Terciário nas ilhas da Madeira (D. Holyoak, inédito). Em contraste, *A. bicarinata* é certamente um endemismo gigantesco das ilhas do Golfo da Guiné derivado de espécies congênericas da África continental, também elas de grandes dimensões. Outros Achatinidae destas ilhas também têm grande dimensão e julga-se que os seus parentes mais próximos são espécies relativamente grandes de géneros continentais. Assim, a dispersão ultramarina de moluscos terrestres de grandes dimensões pode ter sido facilitada pela localização destas ilhas no Golfo da Guiné, uma baía na costa da África central onde desaguam diversos grandes rios. Os zoogeógrafos postularam que jangadas de detritos flutuantes terão chegado ocasionalmente às ilhas, para explicar a presença de anfíbios endêmicos nas ilhas (Measey *et al.*, 2007). Esta hipótese também poderia explicar a sua colonização por caracóis terrestres de grande porte, bem como pelas lesmas *Pseudoveronicella* e *Dendrolimax*.

Embora a colonização frequente seja fundamental para explicar a origem de muitos endemismos, existem fortes indícios de que outros especiarão *in situ*, nomeadamente as espécies de *Columna* e *Streptostele* do Príncipe, e de *Petriola* e *Rhysotina* de São Tomé. Estudos moleculares de táxones mais conhecidos, como aves, anfíbios e répteis, revelaram que eventos independentes de colonização do continente podem ser o padrão dominante para explicar a origem de espécies endêmicas no arquipélago (Ceríaco *et al.*, 2017; Valente *et al.*, 2020). Todavia, as radiações insulares também ocorrem (Melo *et al.*, 2011; Bell *et al.*, 2015) e, à medida que mais estudos moleculares ficam disponíveis, a nossa compreensão dos padrões dominantes pode alterar-se.

HABITAT

Investigações recentes no Príncipe e em São Tomé melhoraram a nossa compreensão dos moluscos terrestres e dos seus habitats (Apêndice 16.1). Estes levantamentos consistiram numa série de observações em diversos habitats de moluscos (Fundação Príncipe, 2019; Holyoak *et al.*, 2020), bem como num levantamento estratificado por três regiões e quatro tipos de uso do solo em São Tomé (Tavares, 2021). Não existem levantamentos recentes de Ano-Bom, pelo que os dados disponíveis para esta ilha resultam de poucos registos com informação superficial sobre o habitat de cada espécie.

Em São Tomé, a presença e abundância de 33 espécies não litorais foram analisadas em quatro categorias de uso do solo (Tavares, 2021) que reflectem um gradiente de crescente degradação florestal: floresta nativa, floresta secundária, plantações de sombra e áreas não florestadas. Esta última categoria apresenta menor riqueza local de espécies (diversidade alfa) que as plantações de sombra e a floresta secundária, ao passo que as florestas nativas revelam valores intermédios. No entanto, em virtude da maior semelhança entre locais (diversidade beta), as plantações de sombra apresentam a menor riqueza geral de espécies (Apêndice 16.1). A floresta secundária e a plantação de sombra possuem uma maior abundância média do que as florestas nativas e as áreas não florestadas. De acordo com os padrões gerais de riqueza e abundância, as espécies endémicas tendem a estar associadas a florestas, enquanto as não endémicas tendem a estar associadas a áreas degradadas.

A maioria das espécies em São Tomé ocorre em mais do que um tipo de uso do solo. Apenas a endémica *O. pauper*, a nativa *Pseudopeas crossei* e as introduzidas *Limicolaria flammea* (Fig. 16.1.8) e *L. alte* foram encontradas exclusivamente em áreas não florestadas. Vinte e uma espécies foram encontradas apenas em áreas florestadas, 18 das quais apenas em florestas (ou seja, não em plantações de sombra). Dez delas ocorrem tanto em floresta secundária como nativa, sendo metade endémicas, todas Achatinidae: *A. bicarinata*, ambas as espécies de *Aporachis*, *P. umbilicata* e *Thomea newtoni*. Cinco espécies foram registadas apenas em floresta secundária: *Gastrocopta nobrei*, *Truncatellina thomensis*, *Pupisoma dioscoricola*, *Afroditropis molleri* e *Maizania furadana*. Duas foram registadas exclusivamente em floresta nativa, ambas endémicas de São Tomé: *Nothapalus solitarius* e *Thomeomaizania gascoignei*. Treze espécies foram registadas em todos os quatro tipos de uso do solo, incluindo duas introduzidas, *A. marginata* e *D. laeve*, e oito endémicas: as três espécies de *Petriola*, ambas as espécies de *Apothapsia*, *Dendrolimax greeffi* e as três espécies de *Rhysotina*. A maioria destas espécies está bem distribuída pela ilha e é abundante no seu habitat, como acontece com *A. thomensis*, que é provavelmente o caracol terrestre mais comum nos ecossistemas arborizados da ilha, e *A. marginata*, uma espécie introduzida bem disseminada em ecossistemas degradados e muito abundante em plantações de sombra e florestas secundárias (Panisi, 2017).

No que respeita à altitude, 13 espécies foram registadas numa ampla faixa altitudinal (Apêndice 16.1), desde as terras baixas (abaixo dos 800 m) até às florestas de neblina (acima dos 1400 m, Exell, 1944). Nove espécies foram encontradas exclusivamente nas terras baixas, 8 exclusivamente em regiões de montanha (entre os 800 e os 1400 m), 15 em regiões baixas e de montanha e 3 em florestas de montanha e de neblina. As espécies introduzidas ocorrem principalmente a baixa altitude, enquanto a riqueza de espécies endémicas se mantém constante a todas as altitudes. Trinta e sete espécies ocorrem nas terras baixas, incluindo 5 introduzidas e 23 endémicas (62% endémicas). Nas regiões de montanha, foram registadas 39 espécies, incluindo 4 introduzidas e 25 endémicas (64%). As florestas de neblina contêm 16 espécies, a menor riqueza de espécies, mas apenas uma delas é introduzida, *D. laeve*, e 13 são endémicas, a maior proporção entre as zonas altitudinais (81%).

Os caracóis e lesmas terrestres de São Tomé estão associados a uma variedade de estratos (Apêndice 16.1). A maioria das espécies vive principalmente no solo ou perto dele, nomeadamente na manta morta, entre os contrafortes das árvores, sob troncos caídos ou rochas, ou em conchas vazias. É frequente os caracóis vivos congregarem-se nas pedras (as “bigornas”) que o tordo-de-são-tomé *Turdus olivaceofuscus* usa como base para partir conchas (Jones & Tye, 2006), em busca de cálcio (Holyoak *et al.*, 2020). Poucas espécies são encontradas em folhas, embora *A. thomensis*, *P. thomensis* e *A. Exaratus* sejam exceções. Algumas espécies são avistadas nas imediações de cascatas, como a endémica *A. hispida*, as duas espécies de *Pupisoma* e outras pequenas espécies nativas.

No Príncipe, a amostragem recente de moluscos tem sido menos extensa e menos sistemática do que em São Tomé, incluindo cerca de 30 locais seleccionados *ad hoc* em vários tipos de habitat (Fundação Príncipe, 2019; Holyoak *et al.*, 2020). Os levantamentos realizados entre 2012 e 2020 confirmaram a presença continuada de 30 das 40 espécies não litorais conhecidas do Príncipe. Atenção adicional foi dada a *A. bicarinata*, com mais de 100 registos efectuados entre 2018 e 2020, estando em curso uma monitorização e um estudo ecológico em ambas as ilhas (Fauna & Flora International & Fundação Príncipe, 2019; Fundação Príncipe, 2019; Panisi *et al.*, 2020).

Embora o esforço de amostragem seja mais limitado no Príncipe, alguns dos padrões de habitat parecem muito semelhantes aos descritos para São

Tomé. Os locais de transição entre tipos de uso do solo florestados parecem conter uma elevada riqueza de espécies, sendo que as espécies não nativas parecem preferir áreas degradadas, ao passo que as endémicas preferem as florestas. Em altitudes mais elevadas, a riqueza de espécies é baixa, mas a proporção de endemismos é elevada. A recém-descrita *Principicochlea tenuitesta*, por exemplo, é conhecida apenas das proximidades do ponto mais alto da ilha, o Pico Príncipe (Fundação Príncipe, 2019; Holyoak *et al.*, 2020).

A maioria das espécies documentadas para o Príncipe foi encontrada na manta morta. As copas das árvores não foram amostradas, embora conchas caídas possam ter sido colectadas no solo. A manta morta de um pequeno subconjunto de locais de amostragem foi peneirada, revelando a presença de espécies distintas, indicando que mais esforços neste sentido podem vir a produzir novidades interessantes (Holyoak *et al.*, 2020). Espécimes vivos, em particular de *Gulella crystallum*, foram muitas vezes observados nos restos de conchas nas bigornas de chó-chó (ou guarda-rios-de-peito-azul) *Halcyon malimbica* e em conchas vazias de *A. bicarinata*. Várias espécies eram conspícuas na folhagem do sub-bosque, em especial nalguns locais de maior altitude, onde as endémicas *P. forcati* e *P. tenuitesta* são localmente abundantes (Apêndice 16.1).

As baixas densidades de caracóis no solo florestal registadas em ambas as ilhas, e no Príncipe em particular, merecem estudos futuros, embora possam estar associadas à escassez de cálcio no solo superficial e na manta morta (Juříčková *et al.*, 2008). Isto também explicaria as elevadas concentrações de caracóis terrestres nas bigornas de tordo-de-são-tomé e de chó-chó.

CONSERVAÇÃO

A perda de habitat e as espécies introduzidas parecem ser as principais ameaças aos caracóis e lesmas terrestres nativos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, como é o caso da maioria das espécies animais em ilhas oceânicas (IUCN, 2020), e em especial para os moluscos terrestres (Chiba & Cowie, 2016). A perda de habitat nestas ilhas está fortemente associada à expansão e intensificação da agricultura, incluindo a horticultura e as plantações de sombra destinadas a mercados locais e a culturas de exportação, como o cacau, o óleo de palma e o café. Factores adicionais associados à perda de habitat incluem o aumento do uso de fogo, a extracção de madeira, a mineração, o desenvolvimento de infra-estruturas para suportar

a expansão urbana e turística, a expansão da pecuária e da silvicultura, para produtos como o vinho de palma e as plantas medicinais (Oyono *et al.*, 2014).

O efeito de espécies introduzidas na malacofauna nativa destas ilhas é menos conhecido, mas pode ter efeitos prejudiciais, uma vez que a introdução de muitas espécies de mamíferos (Dutton, 1994) e plantas (Figueiredo *et al.*, 2011) afecta o funcionamento do ecossistema. Por exemplo, os porcos selvagens e as vacas alimentam-se de plantas do sub-bosque e revolvem o solo, perturbando habitats florestais fundamentais de algumas espécies nativas de caracóis e lesmas que evoluíram na ausência de grandes animais terrestres. As espécies introduzidas também podem ter efeitos directos, por meio de predação ou competição (Panisi, 2017). A maioria dos moluscos introduzidos parece evitar as florestas, onde ocorre a maioria das espécies nativas, pelo que é difícil avaliar o efeito dos moluscos introduzidos: pode ser mínimo se estes tiverem habitats distintos (Tavares, 2021 – Apêndice 16.1), ou nem tanto se estiverem a excluir espécies nativas dos ecossistemas mais degradados. A rápida expansão de *A. marginata* (introduzido) parece estar ligada ao declínio de *A. bicarinata* (endémico), por um processo ainda mal compreendido, mas poderá envolver competição directa e doenças introduzidas (Panisi, 2017). Além disso, *A. bicarinata* é a única espécie nativa de caracol terrestre que talvez seja afectada pela sobreexploração, uma vez que é muito procurada para a alimentação e medicina tradicional. Não obstante um acentuado declínio populacional em ambas as ilhas (Dallimer & Melo, 2010; Panisi, 2017), a sobreexploração continua a ser um problema devido ao maior valor comercial de cada indivíduo em relação a *A. marginata*, que é abundante e muito disseminada mas apenas usada para alimentação (Fundação Príncipe, 2019; Panisi *et al.*, 2020).

A malacofauna também pode ser afectada pela poluição, nomeadamente devido ao uso generalizado de pesticidas para prevenção da malária. Os produtos químicos agrícolas também podem ser um problema em São Tomé, mas não tanto no Príncipe, onde a importação dos mesmos é limitada (Ministério das Obras Públicas, Infra-Estruturas, Recursos Naturais e Ambiente, 2019). Finalmente, as alterações climáticas também constituem uma ameaça potencial, em particular porque muitas das espécies de moluscos endémicas ocorrem em faixas altitudinais restritas e têm habitats muito específicos (Holyoak *et al.*, 2020 – Apêndice 16.1).

Considerando que pelo menos algumas destas ameaças podem afectar populações inteiras, quer num futuro próximo, quer a longo prazo, muitos dos moluscos endémicos do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom poderão extinguir-se em virtude de factores antrópicos, mesmo que sejam implementadas medidas de conservação específicas. É o que se tem verificado em muitas outras ilhas oceânicas a nível global (Chiba & Cowie, 2016), e em especial no Pacífico (Lydeard *et al.*, 2004). Como tal, é fundamental uma acção rápida para a protecção destas espécies. Proteger a floresta nativa remanescente e outros habitats vitais para a fauna nativa constitui a medida mais importante para garantir o futuro destas espécies. Neste aspecto, as três ilhas possuem proporções significativas do seu território dedicadas à conservação da biodiversidade (UNEP-WCMC & IUCN, 2020), e que se deverão expandir em breve (BirdLife, 2019), embora a fiscalização das áreas protegidas existentes seja fraca (Lima *et al.*, 2017). É igualmente fundamental melhorar o nosso conhecimento sobre ameaças mais pervasivas, como espécies invasoras e alterações climáticas, bem como sobre a ecologia das espécies de moluscos nativas, o que será fundamental para conceber medidas de conservação específicas para cada espécie.

Apesar do impressionante número de espécies endémicas, uma grande parte permanece mal representada em colecções zoológicas (Holyoak *et al.*, 2020; Tavares, 2021). *A. bicarinata* é a única espécie endémica listada como ameaçada (IUCN, 2020), tendo sido recentemente classificada como “Em Perigo” (Panisi *et al.*, 2020). *T. thomensis*, *P. umbilicata* e *T. newtoni* também foram avaliadas, mas classificadas como tendo “Dados Insuficientes” (IUCN, 2020). Estas três espécies foram avaliadas em 1996 e é certamente necessária uma actualização, tendo em conta que levantamentos recentes melhoraram bastante o nosso conhecimento sobre a taxonomia, ecologia e as ameaças a estas espécies. Mesmo que a maioria das espécies permaneça como “Dados Insuficientes”, a informação disponível para apoiar esta classificação melhorou consideravelmente, o que por sua vez pode melhorar o reconhecimento da importância da malacofauna destas ilhas e ajudar a identificar as espécies que se encontram em maior risco de extinção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levantamentos recentes adicionaram 13 novas espécies, 6 microgastrópodos e 6 espécies introduzidas à lista de moluscos terrestres de STP (Holyoak

et al., 2020). Permitiram também confirmar registos antigos, como a presença continuada de *Gulella joubini* no Príncipe, até à data conhecida apenas pelo holótipo de 1912. Cinco das espécies recentemente descritas também são conhecidas apenas com base num espécime. Duas formas novas para o Príncipe requerem a colheita de espécimes adultos completos para serem identificadas. Com base nestas considerações, investigações futuras trarão garantidamente novidades e devem centrar-se nas componentes mais negligenciadas da fauna indígena, nomeadamente os microgastrópodes, Ano-Bom e as regiões e tipos de habitats subamostrados, especialmente aqueles que são menos acessíveis.

Quase toda a taxonomia dos moluscos terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné assenta em estudos comparativos convencionais baseados na forma da concha, por vezes complementados com anatomia genital. Como resultado, tem sido frequentes os problemas de identificação e delimitação de espécies. Alguns deles persistem devido à escassez de informação sobre as espécies nominais do continente africano, onde as colheitas de moluscos são muitas vezes ainda mais escassas do que nestas ilhas. O sequenciamento genético é frequentemente valioso para esclarecer as filogenias de moluscos. Por exemplo, levaram à inclusão da antiga família Subulinidae na Achatinidae *sensu lato* (Fontanilla *et al.*, 2017). Todavia, o sequenciamento genético continua a ser escasso para as espécies da África tropical, onde sem dúvida ajudaria a esclarecer as relações filogenéticas e biogeográficas desta rica e complexa malacofauna.

Investigações futuras também se devem centrar na ecologia das espécies endémicas, que será fundamental para apoiar iniciativas de conservação. O actual declínio e escassez de grandes espécies carismáticas, como *A. bicarinata* em São Tomé e no Príncipe e do género *Columna* no Príncipe, começam a ser reconhecidos pelas entidades ligadas à conservação da natureza, mas continuam a escassear estudos sobre muitas outras espécies endémicas. A malacofauna única do Príncipe, de São Tomé e de Ano-Bom tem sido pouco estudada, mas esperamos que as descobertas recentes promovam uma nova vaga de curiosidade sobre esta diversidade excepcional, e que esta se traduza na protecção efectiva das espécies endémicas e dos seus habitats.

AGRADECIMENTOS O trabalho de campo no Príncipe foi coordenado pela Fundação Príncipe em parceria com o Governo Regional e o Parque Natural do Príncipe, e contou com a participação de Ayres Pedronho, Aramis Andrade, Emanuel Bettencourt e Davide Dias, por intermédio do projecto da Fundação Príncipe *Understanding the Remarkable Biodiversity of Principe Island* – financiado pelo “Fonds Français pour l’Environnement Mondial” com co-financiamento do “Critical Ecosystem Partnership Fund” (CEPF-103778), da Flora & Fauna Internacional e do HBD Príncipe. O trabalho de campo em São Tomé foi apoiado por Gabriel Oquiongo da Associação Monte Pico, Vasco Pissarra do MARE, pela Direcção das Florestas e da Biodiversidade de STP, pelo projecto “Gigantes da Floresta”, financiado pelo “Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund” (190521916), pela “National Geographic Society” (EC-368E-18), pelo “Critical Ecosystem Partnership Fund” (CEPF-109607), pela ECOFAC6 e pela Rainforest Trust (4875). Também queremos agradecer à BirdLife International e à ONG Alisei Onlus em STP pelo inestimável apoio logístico. O Governo português, por intermédio da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT/MCTES), financiou o doutoramento de MP (PD/BD/140814/2018), e o cE3c (UID/BIA/00329/2021). A Universidade de São Tomé e Príncipe foi a instituição de acolhimento de MP em STP. Um agradecimento especial ao Professor Jorge Palmeirim pela orientação de MP e LT. As licenças para colectar e exportar espécimes foram fornecidas pelo Eng. Arlindo de Carvalho e pelo Eng. Lourenço de Jesus, antigos directores-gerais do Ambiente de STP. Por fim, queremos agradecer a Dinarte Teixeira e Robert Cameron pelas suas valiosas críticas.

APÊNDICE

Apêndice 16.1 Lista de espécies de moluscos terrestres e litorais registadas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. As espécies estão listadas como endémicas (E), presumivelmente autóctones ou nativas não endémicas (N) ou introduzidas (I) na(s) ilha(s) onde ocorrem: Príncipe (P), São Tomé (ST) e Ano-Bom (A). Ver comentários taxonómicos em Holyoak *et al.* (2020). O estatuto de conservação global é indicado de acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN: Não Avaliada (NE), Dados Insuficientes (DD), Vulnerável (VU) ou Pouco Preocupante (LC). Quando disponíveis, são fornecidas associações de habitat, nomeadamente: faixas altitudinais, estratos onde foram recolhidos espécimes vivos [Planta viva (P); Manta morta (L); Madeira morta (W); Rochas (R); Solo nu (S); Beira-mar (H); Imediações de cascata (F)], e abundância relativa [Incerta (+); Sem registos (0); Rara (1); Não comum, mas localmente abundante (2); Comum (3); Abundante (4); Muito abundante (5)] para cada categoria de uso do solo [Floresta nativa (NF); Floresta Secundária (SF); Plantação de sombra (SP); Áreas não florestadas (NN)]

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Família Cyclophoridae J.E. Gray, 1847 ou Maizanidae Tielecke, 1940											
<i>Afroditropis</i> Bequaert & Clench, 1936	<i>molleri</i> (Nobre, 1886)	-	E	-	NE	860-885	-	0	+	0	0
<i>Cyathopoma</i> W. & H. Blanford, 1861	<i>inexpectata</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2020	E	-	-	NE	216	L	1	0	0	0
<i>Maizania</i> Bourguignat, 1889	<i>furadana</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	240	P, L, R	0	2	0	0
<i>Thomeaizania</i> Bequaert & Clench, 1936	<i>gascoignei</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	1300-1416	P, L	2	0	0	0
	<i>vandellii</i> (Nobre, 1886)	-	E	-	NE	96-1415	L, R, S	1	2	0	1
Família Truncatellidae J.E. Gray, 1840											
<i>Truncatella</i> Risso, 1826	<i>clathrus</i> R.T. Lowe, 1832	-	N	-	NE	2	L, H	0	0	0	+
	<i>rostrata</i> Gould, 1847	N	-	--	NE	-	H	0	0	0	+
Família Assimineidae H. Adams & A. Adams, 1856											
<i>Assimineae</i> J. Fleming, 1828	<i>sp.</i>	N	N	-	NE	-	H	0	0	0	+
Família Ellobiidae L. Pfeiffer, 1854											
<i>Melampus</i> Montfort, 1810	<i>flavus</i> (Gmelin, 1791)	N	N	-	NE	-	H	0	0	0	+
	<i>pusillus</i> (Gmelin, 1791)	N	N	-	NE	-	H	0	0	0	+
	<i>sp.</i>	-	N	-	NE	2	H	0	0	0	+
<i>Pedipes</i> A. Férussac, 1821	<i>afer</i> (Gmelin, 1791)	-	N	-	NE	-	H	0	0	0	+
	<i>sp.</i>	N	-	-	NE	2	H	0	0	0	+

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Família Onchidiidae Rafinesque, 1815											
<i>Onchidella</i> J.E. Gray, 1850	<i>sp.</i>	-	N	-	NE	-	H	0	0	0	+
Família Veronicellidae J.E. Gray, 1840											
<i>Laevicaulis</i> Simroth, 1919	<i>alte</i> (A. Férussac, 1822)	I	I	-	NE	24-1159	L, S	0	+	0	1
<i>Pseudoveronicella</i> Germain, 1908	<i>forcarti</i> D. Holyoak, G. Holyoak & F. Sinclair, 2020	E	-	-	NE	353-906	P	2	0	0	0
	<i>liberiana</i> (Gould, 1850)	N	N	-	NE	22-1028	P, L, R, S	0	1	4	2
	<i>thomensis</i> (Girard, 1893)	-	E	-	NE	160-1418	P, L, W	1	3	1	0
Família Achatinidae Swainson, 1840											
<i>Archachatina</i> Albers, 1850	<i>bicarinata</i> (Bruguière, 1792)	E	E	-	VU	43-1266	L, W, R	2	1	0	0
	<i>marginata</i> (Swainson, 1821)	I	I	-	NE	6-1327	L, W, R, S	3	5	5	3
<i>Atopocochlis</i> Crosse & Fischer, 1888	<i>exaratus</i> (O.F. Müller, 1774)	-	E	-	NE	101-928	P	+	1	1	0
<i>Columna</i> Perry, 1811	<i>columnna</i> (O.F. Müller, 1774)	E	-	-	NE	255-386	-	1	0	0	0
	<i>hainesi</i> L. Pfeiffer, 1856	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-
<i>Lignus</i> J.E. Gray, 1834	<i>leai</i> Tryon, 1866	E	-	-	NE	58	-	0	0	+	0
	<i>alabaster</i> (Rang, 1831)	E	-	-	NE	24-386	P	+	+	+	0

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
<i>Limicolaria</i> Schumacher, 1817	<i>flammea</i> (O.F. Müller, 1774)	-	I	-	NE	69-500	L, R, S	0	0	0	1
<i>Ischnoglossula</i> Pilsbry, 1919	<i>fuscidula</i> (Morelet, 1858)	N	N	-	NE	-	-	-	-	-	-
<i>Striosubulina</i> Thiele, 1933	<i>striatella</i> (Rang, 1831)	N	N	N	NE	6-1490	L, W, R, S	2	5	5	5
<i>Subulina</i> Beck, 1837	<i>feai</i> Germain, 1912	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>moreleti</i> Girard, 1893	E	-	-	NE	194-860	-	+	+	0	0
	<i>newtoni</i> Girard, 1893	E	-	-	NE	281-860	-	+	0	0	0
<i>Cecilioides</i> A. Férussac, 1814	<i>sp.</i>	-	N	-	NE	-	-	-	-	-	-
<i>Aporachis</i> D. Holyoak, 2020	<i>dohrmi</i> (Greeff, 1882)	-	E	-	NE	959-1490	P, L, R	2	1	0	0
	<i>hispidula</i> (Greeff, 1882)	-	E	-	NE	885-1416	R, F	+	1	0	0
<i>Bocageia</i> Girard, 1893	<i>lotophaga</i> (Morelet, 1848)	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-
<i>Nothapalus</i> von Martens, 1897	<i>solitarius</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	1300	-	+	0	0	0
<i>Petriola</i> Dall, 1905	<i>clavus</i> (L. Pfeiffer, 1864)	-	E	-	NE	124-1490	L, W, R, S	5	4	3	2
	<i>marmorea</i> (Reeve, 1850)	-	E	-	NE	160-1490	L, W, R, S	3	4	3	1
	<i>monticola</i> (Morelet, 1866)	-	E	-	NE	236-1477	L, R, S	3	3	1	1
<i>Pyrgina</i> Greeff, 1882	<i>umbilicata</i> Greeff, 1882	-	E	-	DD	160-1418	L, W, R	3	3	0	0
<i>Thomea</i> Girard, 1893	<i>newtoni</i> Girard, 1893	-	E	-	DD	181-1418	L	1	+	0	0
<i>Allopeas</i> H. B. Baker, 1935	<i>gracile</i> (T. Hutton, 1834)	-	-	I	NE	-	-	-	-	-	-

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Opeas Albers, 1850	<i>dohrni</i> (Girard, 1893)	E	E	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>greeffi</i> (Girard, 1893)	E	E	E	NE	240	-	+	0	0	0
	<i>hannense</i> (Rang, 1831)	-	N	-	NE	12-678	R	0	+	0	1
	<i>pauper</i> (Dohrn, 1866)	E	E	-	NE	74	R	0	0	0	1
	<i>subpauper</i> Germain, 1912	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudopeas</i> S. Putzeys, 1899	<i>crossei</i> (Girard, 1893)	N	N	-	NE	240-1114	-	+	0	0	+
<i>Thyrophorella</i> Girard, 1895	<i>thomensis</i> Greeff, 1882	-	E	-	DD	323-1490	P, L, S	3	1	0	1
Família Micractaeonidae Schileyko, 1999											
<i>Micractaeon</i> Verdcourt, 1993	<i>koptawellense</i> (Germain, 1934)	-	N	-	NE	885-1290	L, R, F	+	2	0	0
Família Streptaxidae Gray, 1860											
<i>Gulella</i> L. Pfeiffer, 1856	<i>azeitona</i> D. Holyoak, G. Holyoak & F. Sinclair, 2020	E	-	-	NE	194	-	0	+	0	0
	<i>crystallum</i> (Morelet, 1848)	E	-	-	NE	51-860	-	+	+	+	0
	<i>girardi</i> (Kobelt, 1904)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>insularis</i> (Girard, 1894)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>joubini</i> (Germain, 1912)	E	-	-	NE	353-372	-	+	0	0	0
	<i>nemorialis</i> (Germain, 1915)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>sorghum</i> (Morelet, 1848)	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Sphinctostrema Girard, 1894	annobonensis (Girard, 1894)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	bocagei (Girard, 1894)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
Streptostele Dohrn, 1866	abbreviata D. Holyoak, G. Holyoak & F. Sinclair, 2020	E	-	-	NE	414		+	0	0	0
	fastigiata (Morelet, 1848)	E	-	-	NE	24-860	L	2	2	2	0
	folini (Morelet, 1858)	E	-	-	NE	24-194	L	2	2	2	0
	truncata Germain, 1915	-	-	N	NE	-	-	-	-	-	-
Streptostele (?) Dohrn, 1866	feai Germain, 1912	E	-	-	NE	-	-	-	-	-	-
	moreletiana (Dohrn, 1866)	E	E	-	NE	-	-	-	-	-	-
	musaeola (Morelet, 1860)	-	I	-	NE	74-181	R	0	+	0	1
Família Punctidae Morse, 1864											
Punctum Morse, 1864	camerunense de Winter, 2017	-	N	-	NE	1254-1292	-	+	+	0	0
Família Charopidae Hutton, 1884											
Trachycystis Pilsbry, 1893	iredalei Preston, 1912	-	N	-	NE	1257-1288	-	+	+	0	0
Família Succineidae Beck, 1837											
Quickia Odhner, 1950	concosa (Morelet, 1848)	N	N	N	NE	6-678	P, L	0	+	1	1

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Família Cerastidae Wenz, 1923											
<i>Gittenedouardia</i> Bank & Menkhorst, 2008	<i>burnayi</i> (Dohrn, 1866)	N	N	-	NE	5-398	P	+	+	1	0
	<i>eminula</i> (Morelet, 1848)	N	N	-	NE	24-1477	P, L	1	1	1	1
Família Gastrocoptidae Plisbry, 1918											
<i>Gastrocopta</i> Wollaston, 1878	<i>annobonensis</i> (Girard, 1894)	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>nobrei</i> (Girard, 1893)	-	E	-	NE	6-126	L, W	0	+	0	0
Família Truncatellinidae Steenberg, 1925											
<i>Truncatellina</i> R.T. Lowe, 1852	<i>thomensis</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	1254-1292	-	0	+	0	0
Família Valloniidae Morse, 1864											
<i>Pupisoma</i> Stoliczka, 1873	<i>dioscoricola</i> (C.B. Adams, 1845)	-	N	-	NE	197-1292	R, F	0	+	0	0
	<i>harpula</i> (Reinhardt, 1886)	-	N	-	NE	885-1292	R, F	+	+	0	0
Família Agrilimacidae H.Wagner, 1935											
<i>Deroceras</i> Rafinesque, 1820	<i>laeve</i> (O.F. Müller, 1774)	-	I	-	LC	254-1402	P, L, R, S	1	1	1	2
Família Euconulidae H.B. Baker, 1928											
<i>Afroconulus</i> Van Mol & van Bruggen, 1971	<i>roseus</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	530-1353	P	0	1	0	1
<i>Afropunctum</i> F. Haas, 1934	<i>seminium</i> (Morelet, 1873)	N	N	-	NE	236-1400	P, R, F	2	2	0	0

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
Família Helicarionidae Bourguignat, 1877											
Apothapsia D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	<i>moreleti</i> (Germain, 1915)	-	E	-	NE	22-1244	P, L	1	1	1	1
	<i>thomensis</i> (Dohrn, 1866)	-	E	-	NE	6-1402	P, L, W, R	5	5	5	4
Família Urocyclidae Simroth, 1889											
<i>Dendrolimax</i> Heynemann, 1868	<i>greeffi</i> Simroth, 1889	-	E	-	NE	22-1343	P, L	+	1	1	1
	<i>heyнемanni</i> Heynemann, 1868	E	-	-	NE	220-498	P	+	0	0	0
	<i>newtoni</i> A. Ortiz de Zaráte & Alvarez, 1960	-	-	E	NE	-	-	-	-	-	-
	<i>hepatizon</i> (Gould, 1845)	-	E	-	NE	153-1477	L, W, R, S	4	3	2	2
<i>Rhysotina</i> Ancey, 1887	<i>sublaevis</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2016	-	E	-	NE	22-1199	L, R	1	3	3	2
	<i>welwitschi</i> (Morelet, 1866)	-	E	-	NE	54-1323	L, W, R, S	3	3	3	3
<i>Africanion</i> Godwin-Austen, 1883	<i>dumetica</i> (Dohrn, 1866)	E?	-	-	NE	-	P	-	-	-	-
	<i>tenuitesta</i> D. Holyoak, G. Holyoak & F. Sinclair, 2020	E	-	-	NE	860	P	+	0	0	0
<i>Principitrochoidea</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	<i>aglypta</i> (Dohrn, 1866)	E	-	-	NE	193-344	L	+	+	0	0
	<i>convexa</i> G. Holyoak, D. Holyoak & F. Sinclair, 2020	E	-	-	NE	24-375	P	+	+	0	+
	<i>folini</i> (Morelet, 1848)	N	-	-	NE	24-216	L	+	+	0	+

Taxonomia superior	Restritivo específico	P	ST	A	UICN	Altitude (m)	Estratos	NF	SF	SP	NN
<i>Thomithapsia</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	<i>bomsucessica</i> G. Holyoak & D. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	418-1300	L, W	+	1	0	+
<i>Thomitrochoidea</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	<i>trindadensis</i> D. Holyoak & G. Holyoak, 2020	-	E	-	NE	22-900	P	+	1	1	0
<i>Trochazonites</i> Pfeffer, 1883	<i>adansoniae</i> (Morelet, 1848)	-	-	N	NE	-	-	-	-	-	-
Família Helicidae Rafinesque, 1815											
<i>Cornu</i> Born, 1778	<i>aspersum</i> (O.F. Müller, 1774)	-	I	-	LC	821-1150	P	0	0	1	2

Referências

- Bank R. A., Groh K., Ripken T. E. J. (2002). Catalogue and bibliography of the non-marine Mollusca of Macaronesia. In: Falkner, M., Groh, K., Speight, M. C. D. (eds.) *Collectanea malacologica, festschrift für Gerhard Falkner*. ConchBooks, Hackenheim, pp. 89-235
- Bell R. C., Drewes R. C., Zamudio K. R. (2015). Reed frog diversification in the Gulf of Guinea: Overseas dispersal, the progression rule, and in situ speciation. *Evolution* 69(4): 904-915
- BirdLife (2019). São Tomé's buffer zone hotspot: A unique landscape for people and nature – Project factsheet. Disponível via BirdLife Data Zone. https://www.birdlife.org/sites/default/files/attachments/sao_tome_rft_project.pdf. Acedido em 27.05.2020
- Bredero J. T., Heemskerk W., Toxopeus H. (1977). *Agriculture and livestock production in São Tomé and Príncipe (West Africa)*. Foundation for Agricultural Plant Breeding, Wageningen
- Brown D. S. (1991). Freshwater snails of São Tomé, with special reference to *Bulinus forskalii* (Ehrenberg), host of *Schistosoma intercalatum*. *Hydrobiologia* 209: 141-153
- Bruguère M. (1792). *Encyclopédie méthodique: Histoire naturelle des vers*. Panckoucke, Montpellier
- Carvalho M., Rego F., Palmeirim J. M. et al. (2015). Wild meat consumption on São Tomé Island, West Africa: Implications for conservation and local livelihoods. *Ecology and Society* 20(3): 27
- Ceríaco L. M., Marques M. P., Schmitz A. et al. (2017). The “Cobra-preta” of São Tomé island, Gulf of Guinea, is a new species of *Naja Laurenti*, 1768 (Squamata: Elapidae). *Zootaxa* 4324(1): 121-141
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Chiba S., Cowie R. H. (2016). Evolution and extinction of land snails on oceanic islands. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 47(1): 123-141
- Crosse H. (1868). Faunule malacologique terrestre de l'île San-Thome. *Journal de Conchyliologie* 8(3): 125-135
- Crosse H. (1888a). Nouveau catalogue des mollusques terrestres de l'île de San-Thomé. *Journal de Conchyliologie* 28(1): 13-30
- Crosse H. (1888b). Faune malacologique terrestre et fluviale de l'île du Prince (Côte occidentale d'Afrique). *Journal de Conchyliologie* 28(3): 296-305
- Dallimer M., Melo M. (2010). Rapid decline of the endemic giant land snail *Archachatina bicarinata* on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *Oryx* 44: 213-218
- Dance S. P. (1986). *A history of shell collecting*. E. J. Brill – Dr. W. Backhuys, Leiden
- Dohrn H. (1866a). Die binnenconchylien von ilha do Príncipe. *Malakozoologische Blätter* 13: 116-136
- Dohrn H. (1866b). Eine neue *Nanina* aus westafrika. *Malakozoologische Blätter* 13: 114-115
- Dutton J. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: Possible threats to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 3: 927-938
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tomé (with Príncipe and Annobon)*. British Museum (Natural History), London
- Eyzaguirre P. B. (1986). Small farmers and estates in São Tomé and Príncipe, West Africa. Tese de Doutorado. Yale University, EUA
- Fauna & Flora International, Fundação Príncipe (2019). Príncipe Thrush and Obô Snail Monitoring Protocol. Fauna & Flora International, Cambridge, Reino Unido
- Fernández-Palacios J. M., Rijdsdijk K. F., Norder S. J. et al. (2016). Towards a glacial-sensitive model of island biogeography. *Global Ecology and Biogeography* 25: 817-830
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T. et al. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82
- Fitton J. G., Dunlop H. M. (1985). The Cameroon line, West Africa, and its bearing on the origin of oceanic and continental alkali basalt. *Earth and Planetary Science Letters* 72: 23-38
- Fontanilla I. K., Naggs F., Wade C. M. (2017). Molecular phylogeny of the Achatinoidea (Mollusca: Gastropoda). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 114: 382-385

- Fundação Príncipe (2019). Understanding the remarkable biodiversity of Príncipe Island. Fundação Príncipe, Santo António
- Gascoigne A. (1994a). The dispersal of terrestrial gastropod-species in the Gulf of Guinea. *Journal of Conchology* 35: 1-7
- Gascoigne A. (1994b). The biogeography of land snails in the islands of the Gulf of Guinea. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 794-807
- Germain L. (1908). Mollusques terrestres recueillis par M. Ch. Gravier à l'île San Thomé (1906). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris 14: 55-62
- Germain L. (1912a). Descriptions de mollusques nouveaux de l'île du Prince (Golfe de Guinée) et de l'Afrique occidentale. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris 18(5): 318-324
- Germain L. (1912b). Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par M. L. Fea pendant son voyage à la Guinée et à l'île du Prince. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 5(3): 335-399
- Germain L. (1915). Contributions à la faune malacologique de l'Afrique équatoriale. XLI. Mollusques nouveaux des îles du Golfe de Guinée. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris 21(7): 283-290
- Germain L. (1916). Etude sur les mollusques terrestres et fluviatiles recueillis par L. Fea pendant son voyage en Afrique occidentale et aux îles du Golfe de Guinée. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 47(7): 150-336
- Girard A. A. (1893a). Révision de la faune malacologique des îles St. Thomé et du Prince. I.– Mollusques terrestres et fluviatiles. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Lisboa 3(9): 28-42
- Girard A. A. (1893b). Révision de la faune malacologique des îles St. Thomé et du Prince. I.– Mollusques terrestres et fluviatiles (suite). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Lisboa 3(10): 95-114
- Girard A. A. (1894). Mollusques terrestres et fluviatiles de l'île d'Anno-bom (Golfe de Guiné). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Lisboa 3(11): 198-208
- Girard A. A. (1895). Sur le "Thyrophorella thomensis", Greeff. Gastéropode terrestre muni d'un faux opercule à charnier. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes*, Lisboa 4(13): 28-33
- Greeff R. (1882). Über die landschneckenfauna der insel São Thomé. *Zoologische Anzeiger* 5: 516-521
- Heynemann F. D. (1868). Die nacktschnecken von der Prinzeninsel. *Malakozoologische Blätter* 15: 32-39
- Holyoak D. T., Holyoak G. A. (2016). Revision of *Rhyssotina* (Gastropoda: Urocyclidae) land-snails endemic to the West African island of São Tomé. *Journal of Conchology* 42(3): 59-72
- Holyoak D. T., Holyoak G. A., Lima R. F. et al. (2020). A checklist of the land Mollusca (Gastropoda) of the islands of São Tomé and Príncipe, with new records and descriptions of new taxa. *Iberus* 38(2): 219-319
- IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. Disponível via International Union for the Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 2. 05.2020
- Jones P., Tyen A. (2006). *The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón islands of the Gulf of Guinea*. British Ornithologists' Union and British Ornithologists' Club, Oxford (Reino Unido), xix + 172 pp.
- Juričková L., Horsák M., Cameron R. et al. (2008). Land snail distribution patterns within a site: the role of different calcium sources. *European Journal of Soil Biology* 44(2): 172-179
- Lima R. F., Sampaio H., Dunn J. C. et al. (2017). Distribution and habitat associations of the Critically Endangered bird species of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 27: 455-469
- Lydeard C., Cowie R. H., Ponder W. F. et al. (2004). The global decline of nonmarine mollusks. *BioScience* 54(4): 321-330
- Loboch M. Z. (1962). *Noticia de Annobón (Su geografía, história y costumbres)*. Papeleria Madrileña Mayor, Madrid
- Measey J. G., Vences M., Drewes R. C. et al. (2007). Freshwater paths across the ocean: molecular phylogeny of the frog *Ptychoadena newtoni* gives insights into amphibian colonization of oceanic islands. *Journal of Biogeography* 34(1): 7-20

- Melo M., Warren B. H., Jones P. J. (2011). Rapid parallel evolution of aberrant traits in the diversification of the Gulf of Guinea white-eyes (Aves, Zosteropidae). *Molecular Ecology* 20(23): 4953-4967
- Ministérios das Obras Públicas, Infra-estruturas, Recursos Naturais e Ambiente (2019). CBD 6th National Biodiversity Report. Disponível via Convention on Biological Diversity. <https://www.cbd.int/doc/nr/nr-06/st-nr-06-en.pdf>. Acedido em 28.09.2020
- Moller A. (1894). *Achatina bicarinata*. *Annaes de Sciencias Naturaes* 1(4): 203
- Morelet A. (1848). Testacea quædam Africæ occidentalis terrestria et fluviatilia. *Revue Zoologique, par La Société Cuvierienne* 11: 351-355
- Morelet A. (1858). Séries conchyliologiques comprenant l'énumération de mollusques terrestres et fluviatiles recueillis pendant le cours de différents voyages, ainsi que la description de plusieurs espèces nouvelles. *Klincksieck*, Paris 1: 1-34
- Morelet A. (1860). Descriptions de nouvelles espèces de l'Afrique occidentale, rapportées par M. le capitaine Vignon. *Journal de Conchyliologie* 8(2): 189-191
- Morelet A. (1868). *Voyage du Dr Friederich Welwitsch dans les Royaumes d'Angola et de Benguella*. Mollusques terrestres et fluviatiles. J.-B. Baillière et fils, Paris
- Morelet A. (1873). Novitates conchyliologicae in itinere per Africam aequinoctialem a Cl. Marche et de Compiègne collectae. *Journal de Conchyliologie* 21(4): 329-332
- Müller O. F. (1774). *Vermivm terrestrium et fluviatilium, seu animalium, infusoriorum, helminthicorum, et testaceorum, non marinorum, succincta historia*. Havniæ, Lipsiæ, apud Heineck et Heineck, xxxvi: 214+10
- Neumann M. (2016). The first data on land flatworms from São Tomé island (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola). Tese de Mestrado. Universität Kassel, Alemanha
- Nobre A. (1886). Conchas terrestres e marinhas recolhidas pelo Sr. Adolpho Moller na ilha de S. Thomé em 1885. *Boletim da Sociedade Geographia de Lisboa* 4(6): 1-15
- Nobre A. (1891). Contribuições para a fauna malacológica da ilha de S. Thomé (Continuado). *O Instituto, Coimbra* 38(2): 928-935
- Nobre A. (1894). Sur la faune malacologique des îles de S. Thomé et de Madère. Ile de S. Thomé. *Annaes de Sciencias Naturaes* 1: 91-94
- Norder S. J., Baumgartner J. B., Borges P. A. et al. (2018). A global spatially explicit database of changes in island palaeo-area and archipelago configuration during the late Quaternary. *Global Ecology and Biogeography* 27(5): 500-505
- Ortiz de Zaráte A., Alvarez J. (1960). Resultados de la expedición Peris-Alvarez a la isla de Annobón (Guinea Española). 1. Los Gastropodos Terrestres. *Boletín de la Real Sociedad Española de História Natural, Sección Biologica* 58: 87-103
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer T. et al. (2014). Allocation and use of forest land: current trends, issues and perspectives. In: de Wassinger C., Flynn J., Louppe D., Hiol F. H., Mayaux P. (eds.) *The Forests of the Congo Basin – State of the forests 2013*. Observatoire des Forêts d'Afrique centrale of the Commission des Forêts d'Afrique centrale and Congo Basin Forest Partnership, Weyrich, pp. 215-240
- Panisi M. (2017). Biological invasion and the conservation of endemic island species: São Tomé *Archachatina* giant land snails (Pulmonata: Achatinidae). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Panisi M., Sinclair F., Santos Y. (2020). Single species action plan for the conservation of the Obô Giant Snail *Archachatina bicarinata*, 2021-2025. Disponível via IUCN SSC Mid-Atlantic Island Invertebrate Specialist Group. <http://www.maisg.com/fotos/publicacoes/1605113542.pdf>. Acedido em 29.03.2021
- Rang S. (1831). Description des coquilles terrestres recueillies pendant un voyage à la côte occidentale d'Afrique, et au Brésil. *Annales des Sciences Naturelles* 24: 5-63
- Simões M. (1992). Contribuição para o estudo dos gastrópodes de água doce das ilhas de S. Tomé e do Príncipe (Golfo da Guiné). *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 16(1-2): 105-110

- Tavares L. B. (2021). Humanização da paisagem e moluscos terrestres: efeitos opostos sobre comunidades de espécies endémicas e não endémicas na ilha de São Tomé. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- UNEP-WCMC, IUCN (2020). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA). Disponível via www.protectedplanet.net. Acedido em 27.05.2020
- Valente L., Phillimore A. B., Melo M. *et al.* (2020). A simple dynamic model explains the diversity of island birds worldwide. *Nature* 579(7797): 92-96

CAPÍTULO 17.

OS PEIXES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Luís M. da Costa^{1,2,3*}, Hugulay Albuquerque Maia⁴, Armando J. Almeida^{5,6}

¹ MARE, Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² MUHNAC, Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Royal Museum for Central Africa (RMCA), Vertebrates Section, Ichthyology, Tervuren, Bélgica

⁴ Departamento de Ciências Naturais, da Vida e do Ambiente, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade de São Tomé e Príncipe, São Tomé e Príncipe

⁵ MARE, Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Laboratório Marítimo da Guia, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Cascais, Portugal

⁶ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* Autor correspondente – dacosta.luis@gmail.com

RESUMO Este capítulo revê o conhecimento actual sobre os peixes marinhos (incluindo espécies de águas profundas) e dulciaquícolas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Também são apresentadas algumas considerações biogeográficas e de conservação. Um total de 1045 espécies estará provavelmente presente na região, incluindo 107 Elasmobranchi (37 confirmadas, 65 potenciais e 5 erróneas), uma Holocephali confirmada e 937 Actinopteri (515 confirmadas, 385 potenciais, 32 erróneas e 5 questionáveis). A maioria das espécies costeiras é partilhada com a plataforma continental africana circundante, ao passo que várias espécies são anfiatlânticas (presentes em ambos os lados do Oceano Atlântico) e algumas possuem espécies irmãs no Atlântico ocidental. No total, 15 espécies são endémicas da região e 2 são introduzidas. Contudo, ainda são necessários mais estudos para entender melhor a ictiofauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné e ajudar os decisores políticos a definir melhor planos de conservação e protecção.

Palavras-chave Ano-Bom, Atlântico oriental, Conservação, Peixes dulciaquícolas, Peixes marinhos, Príncipe, São Tomé, Taxonomia

INTRODUÇÃO

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (IOGG), o Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, são ilhas oceânicas localizadas no Atlântico oriental tropical. As IOGG fazem parte da Linha Vulcânica dos Camarões, uma intraplaca de basalto na região de fronteira oceano-continente, com mais de 1600 km (Burke, 2001; Elsheikh *et al.*, 2014; Belay *et al.*, 2019). Todas as três IOGG se encontram idealmente situadas em termos de diversidade piscícola: suficientemente perto do continente africano para hospedar espécies típicas das regiões costeiras, mas também com uma estreita plataforma separada por mares com mais de 1500 m de profundidade que providenciam um habitat costeiro a diversas espécies de peixes. Além disso, várias correntes contribuem para o afloramento costeiro (ou: *upwelling*) (Bakun, 1978; Djakouré *et al.*, 2017) e produtividade biológica (Binet, 1997; Ukwe *et al.*, 2006) de espécies de peixes migratórias *offshore* e de águas profundas. As IOGG estão situadas no cruzamento de três grandes correntes: uma de entrada (de oeste para leste), a corrente da Guiné, e duas de saída (de leste para oeste), a corrente sul-equatorial e a subcorrente Gabão-Congo (Djakouré *et al.*, 2014; ver Fig. 2.10 em Ceríaco *et al.*, 2025). A corrente da Guiné, resultante da combinação da contracorrente equatorial norte e da corrente das Canárias, flui para leste ao longo da costa ocidental africana (da Serra Leoa à Nigéria) com pequenas variações sazonais em termos de direcção e velocidade, salinidade e temperatura da superfície do mar (Richardson & Reverdin, 1987; Odekunle & Eludoyin, 2008; Djakouré *et al.*, 2014, 2017). A parte setentrional da corrente sul-equatorial faz fronteira com a corrente da Guiné e flui para oeste. A subcorrente equatorial também flui para leste debaixo da corrente sul-equatorial (Djakouré *et al.*, 2014; Herbert *et al.*, 2016; Houndegnonto *et al.*, 2021; ver também Ceríaco *et al.*, 2025a). A subcorrente da Guiné também está presente, fluindo para leste em águas mais profundas ao longo da costa. As IOGG são influenciadas por todas estas correntes na “região de alternância sul”, dominada por fortes contrastes sazonais e com influxos de afloramento costeiro equatorial (Le Loeuff & Cosel, 1998). A salinidade, temperatura e turbidez da água também são influenciadas por grandes descargas fluviais de água doce (bacias do Congo e Níger) e resultantes plumas (Alory *et al.*, 2021; Houndegnonto *et al.*, 2021; Ceríaco *et al.*, 2025a). A combinação destas características, juntamente com o afloramento costeiro e elevada

produtividade biológica, contribui para a ocorrência de uma espectacular diversidade de peixes.

A ictiofauna marinha do Golfo da Guiné – incluindo a plataforma continental, a ilha continental de Bioko e ilhas oceânicas – apresenta um notável nível de endemismo (aproximadamente 20%), embora muitas espécies ainda sejam pouco conhecidas e estudadas (Jones, 1994). O endemismo de espécies de peixes recifais atinge cerca de 65% em algumas destas áreas, indicando assim o seu elevado grau de isolamento (Jones, 1994). Existem apenas três espécies de água doce endémicas das ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom, todas com tolerância à salinidade e capacidade de dispersão entre as ilhas oceânicas (Jones, 1994). As IOGG fazem parte do Grande Ecossistema Marinho da Corrente da Guiné (*Guinea Current Large Marine Ecosystem*, GCLME), estendendo-se desde a Guiné-Bissau a Angola (até ao limite sazonal norte da corrente de Benguela) e abrangendo as zonas económicas exclusivas de 16 países (Ukwe *et al.*, 2006). Em virtude da sua batimetria, química, hidrografia e trofodinâmica, o GCLME encontra-se entre as águas costeiras e *offshore* mais produtivas do mundo, com ricos recursos pesqueiros, um importante reservatório de diversidade biológica marinha e excelente potencial para o turismo (Ukwe *et al.*, 2003).

A maioria das espécies de peixes registadas nas IOGG também está presente em outras partes do Golfo da Guiné, sendo poucas espécies endémicas das ilhas, e várias apresentando uma distribuição anfiatlântica ou circum-global. A partir de 2019, foi registado um total de 268 espécies de peixes costeiros nas IOGG (ver secção *Diversidade de espécies*, neste capítulo), sendo cerca de 12% dessas espécies (28) relatadas como endémicas do Golfo da Guiné, e algumas delas observadas apenas em São Tomé e Príncipe, como *Clepticus africanus* Heiser, Moura & Robertson, 2000, e *Scorpaena annobonae* Eschmeyer, 1969 (Wirtz *et al.*, 2007; Wirtz, 2017). Este reduzido nível de endemismo é provavelmente uma consequência da vagilidade dos peixes marinhos sob a forma de zooplâncton, bem como da proximidade das ilhas em relação ao continente africano (Krakstad *et al.*, 2010).

Este capítulo apresenta uma breve panorâmica geral dos ecossistemas marinhos e dulciaquícolas presentes nas IOGG, o conhecimento actual das espécies de peixes marinhos e de água doce, sua biogeografia e evolução e, finalmente, conservação. Para as espécies de peixes, é apresentada uma lista taxonómica actualizada de espécies marinhas (costeiras, *offshore* e

águas profundas) e de água doce, com inventários revistos para as espécies costeiras e recifais.

BREVE HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO ICTIOLÓGICA

Em 1871, o naturalista português Félix António Brito Capello (1828-1879) publicou a primeira lista de peixes inscritos na colecção do Museu de Lisboa. Esta lista, em três partes, inclui espécimes das ilhas portuguesas da Madeira e dos Açores, e dos então territórios ultramarinos, incluindo São Tomé e Príncipe (Capello, 1871a-b, 1872). Após a sua morte, António Roberto Pereira Guimarães (?-1889?) prosseguiu a análise de Capello do material presente no Museu de Lisboa e publicou mais dois artigos sobre o tema (Guimarães, 1882, 1884). Mais tarde, o zoólogo português Balthazar Osório (1855-1926) apresentou a primeira lista com enfoque nas espécies de peixes de São Tomé e Príncipe, maioritariamente baseada nos espécimes colectados pelos naturalistas portugueses Adolfo Möller (1842-1920) e Francisco Newton (1864-1909) (Osório, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895a, 1898, 1906), e de Ano-Bom (Osório, 1895b), com diversas descrições de espécies e informações originais. Após um intervalo de cerca de cinco décadas, Frade (1955) e Frade & Correia da Costa (1956, 1957) relataram novos registos baseados em espécies pelágicas pescadas (ver também Almeida & Alves, 2019). Mais tarde, de 1961 a 1987, várias expedições científicas internacionais forneceram informações complementares (Arnoult *et al.*, 1966; Bayer *et al.*, 1966; Blanc *et al.*, 1968; Iwamoto, 1970; ver Afonso *et al.*, 1999, e Ceriaco *et al.*, 2025b, para uma bibliografia pormenorizada), sendo raros os estudos que relataram novos registos (Thys van den Audenaerde & Tortonese, 1974). Seria apenas durante o final do século xx e início do século xxi que várias publicações se concentrariam em São Tomé ou Príncipe, publicando novas descrições e registos de espécies (por exemplo, Afonso *et al.*, 1999; Wirtz *et al.*, 2007; Rocha *et al.*, 2012; Almeida & Alves, 2017, 2019; Iwamoto & Wirtz, 2018). Complementarmente, vários relatórios e guias com estimativas da ocorrência de espécies em redor das ilhas do Golfo da Guiné foram publicados pela FAO e outros (por exemplo, Allen, 1985; Carpenter & De Angelis, 2016a-c; Almeida & Biscoito, 2019; Sutton *et al.*, 2020).

ECOSSISTEMAS MARINHOS E DULCIAQUÍCOLAS

Um ecossistema marinho pode ser definido como a área geográfica (de qualquer dimensão) composta por comunidades de organismos e pelo seu meio, onde as interações biológicas e energéticas são maiores no seio da mesma do que com os ecossistemas adjacentes (Zhao & Costello, 2020). Este sistema biológico é caracterizado por dois factores: o biótico (por exemplo, plantas, animais e micróbios) e o abiótico (por exemplo, luz solar, oxigénio, nutrientes dissolvidos, profundidade, temperatura). Estes componentes influenciam a dinâmica das comunidades naturais em diferentes escalas espaciais, desde a global à local. Os ecossistemas marinhos das IOGG são equivalentes subaquáticos de florestas tropicais. Ambos os sistemas naturais são complexos e tridimensionais. Além disso, possuem uma impressionante variedade de habitats desde a zona entremarés até à região abissal (Laborel, 1974).

As três ilhas oceânicas (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) que compõem este sistema têm diferentes idades geológicas e o relevo subaquático abrupto resulta numa plataforma relativamente pequena e pouco profunda (Cowburn, 2018; Maia *et al.*, 2018a). As áreas submarinas das paisagens marítimas insulares são dominadas principalmente por recifes rochosos vulcânicos com limitado crescimento de corais (Laborel, 1974; Quimbayo *et al.*, 2019). Estudos ecológicos efectuados nos últimos anos têm descrito uma variedade de habitats marinhos. Por exemplo, na ilha do Príncipe, Cowburn (2018) mapeou quatro habitats submareais e quatro costeiros ao longo da ilha. Além disso, um estudo recente investigou o papel de quatro diferentes micro-habitats recifais na formação de interações biológicas de peixes (Canterle *et al.*, 2020). No que respeita à ilha de São Tomé, o cenário é muito semelhante ao do Príncipe. Maia *et al.* (2018a) caracterizaram os meios recifais nesta ilha com base na composição da comunidade bética e encontraram uma diversidade de habitats na faixa entre os 10 e os 30 metros de profundidade, incluindo um novo habitat no recife profundo a norte da ilha (Morais & Maia, 2017).

PRINCIPAIS ECOSISTEMAS AQUÁTICOS NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Estuários (Fig. 17.1.1): Um estuário é uma zona costeira protegida do clima extremo onde os oceanos encontram os rios, e os nutrientes e sais do



Fig 17.1 Ecossistemas aquáticos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) Estuário; (2) Florestas de mangal; (3-5) Recife de coral; (6) Recife de coral e ervas marinhas; (7) Oceano aberto (*offshore*) e profundo; (8) Rio. Créditos fotográficos: (1, 6-8) Hugulay Albuquerque Maia, (2) Luis M. P. Ceriaco, (3-5) Luiz Rocha

oceano se misturam com os fluviais (Cameron & Pritchard, 1963). Como resultado, os estuários encontram-se entre os lugares mais produtivos da Terra e sustentam muitas formas de vida. Por estarem localizados onde os

rios se juntam ao oceano, os estuários têm tradicionalmente sustentado muitas comunidades e actividades humanas como a pesca, navegação e transportes. Alguns dos maiores rios que fluem das ilhas formam lagoas salobras, geralmente delimitadas na orla marítima por bancos de areia que apenas ficam submersos durante as marés mais altas (Cowburn, 2018). Estas lagoas parecem ser um habitat importante para algumas espécies de peixes residentes (por exemplo, *Periophthalmus barbarus* (Linnaeus, 1766)) e uma área de viveiro natural (*nursery*) para espécies recifais (por exemplo, *Lutjanus agennes* Bleeker, 1863; *Caranx hippos* (Linnaeus, 1766)), crustáceos, moluscos e outras formas de vida marinha, provavelmente em virtude da concentração de nutrientes nestas áreas.

Florestas de mangal (Fig. 17.1.2): Os mangais são considerados ecossistemas de carbono azul porque são mais eficientes na absorção e armazenamento de grandes quantidades de carbono quando comparados com os ecossistemas terrestres (McLeod *et al.*, 2011). Até 2010, este *habitat* era referido na literatura como estando presente apenas na ilha de São Tomé (Spalding *et al.*, 2010), mas mais recentemente foram identificadas pequenas extensões na ilha do Príncipe. Haroun *et al.* (2018) forneceram informações actualizadas sobre a flora e fauna, bem como sobre questões ambientais, de conservação e gestão relacionadas com os mangais presentes na costa destas ilhas.

Recifes de coral (Fig. 17.1.3-6): Apesar das águas cristalinas e temperatura ideal para o desenvolvimento de corais, as IOGG não apresentam uma matriz homogénea de recifes de coral, exibindo antes micro-habitats mais complexos espalhados pelos seus recifes rochosos e biogénicos (Maia *et al.*, 2018a). Estes habitats são compostos por alguns organismos bênticos fundamentais, incluindo uma matriz de algas epilíticas, algas calcárias, algas coralinas (que formam pequenas estruturas globulares com cerca de 5 cm de diâmetro sobre substratos móveis), macroalgas, corais duros, esponjas, *zoantídeos* (ou *Zoantharia*) e gorgónias (Laborel, 1974; Maia *et al.*, 2018a). Recifes rochosos e costas maciças ocorrem onde o leito rochoso de basalto vulcânico se encontra exposto (Cowburn, 2018). A erva marinha *Halodule wrightii* Ascherson, 1868 foi encontrada ao longo da costa das ilhas de São Tomé e do Príncipe (Alexandre *et al.*, 2017). Não há dados disponíveis para a ilha Ano-Bom.

Oceano aberto e profundo (Fig. 17.1.7): Os ecossistemas oceânicos abertos variam muito à medida que a profundidade se altera. Na superfície do oceano (a zona eufótica), o ecossistema recebe muita luz e oxigénio e, como tal, é relativamente quente e suporta muitos organismos fotossintéticos. Muitos dos organismos que associamos aos ecossistemas marinhos, como baleias, golfinhos, cefalópodes e tubarões, vivem em oceano aberto. À medida que a profundidade do oceano aumenta, este torna-se mais escuro, mais frio e existe menos oxigénio disponível. Os organismos que vivem em ecossistemas de águas oceânicas profundas, nas zonas disfótica e afótica, apresentam adaptações invulgares que os ajudam a sobreviver nestes ambientes desafiadores. Alguns possuem bocas extremamente grandes que lhes permitem capturar quaisquer nutrientes que caiam das águas oceânicas mais superficiais. Outros obtêm a sua energia por meio da quimiossíntese de fontes hidrotermais. Embora a geomorfologia subaquática das IOGG seja conhecida, acredita-se que elas incluem alguns dos recifes tropicais menos estudados do mundo. São conhecidas florestas subaquáticas em recifes mesofóticos no noroeste da ilha de São Tomé (Moraes & Maia, 2017) que são dominadas por corais negros entre os 30-50 m de profundidade.

Rios e ribeiras (Fig. 17.1.8): A estrutura hidrográfica das IOGG é radial, desde as montanhas centrais até à costa, resultando em numerosos ribeiros, ribeiras e pequenos rios (até 27 km de comprimento) (por exemplo, em São Tomé: Iô Grande, Caué, Mussacavú, Quija, Rio do Ouro, Contador; no Príncipe: Rio Papagaio; em Ano-Bom: A Bobo; ver Ceríaco *et al.*, 2025a) ou lagos de cratera (por exemplo, em São Tomé: Lagoa Amélia; em Ano-Bom: Lago A Pot). A rede fluvial encontra-se bem distribuída pelas ilhas, entrando no mar com a criação de pequenos habitats estuarinos (12 mangais em São Tomé e 3 no Príncipe) ou pequenas quedas de água ou cascatas. Várias pequenas lagoas costeiras também se encontram distribuídas pelas ilhas. Estes habitats albergam os peixes *Eleotris vittata* Duméril, 1861, *Sicydium bustamantei* Greeff, 1884, e *Aplocheilichthys spilauchen* (Duméril, 1861). Vários invertebrados aquáticos também habitam a água doce, incluindo espécies endémicas das IOGG como o caracol *Neritina manoeli* (Dohrn, 1866), ou os caranguejos *Potamonautes princeps* Cumberlidge, Clark & Baillie, 2002, *P. saotome* Cumberlidge & Daniels,

2018, e *P. margaritarius* (Milne-Edwards, 1869) (Cumberlidge *et al.*, 2002; Allen *et al.*, 2011; Cumberlidge e Daniels, 2018).

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Para compilar uma *checklist* taxonómica actualizada das espécies de peixes marinhos (costeiros, oceano aberto e águas profundas) e dulciaquícolas com ocorrência nas IOGG, revimos a bibliografia existente. Esta inclui inventários históricos e recentes e estudos taxonómicos (Osório, 1891-94, 1895a-b, 1898, 1906, 1917; Fowler, 1936a-b; Frade, 1955; Frade & Correia da Costa, 1956-57; Arnoult *et al.*, 1966; Bayer *et al.*, 1966; Blanc *et al.*, 1968; Thys van den Audenaerde & Tortonese, 1974; Afonso *et al.*, 1999; Pezold *et al.*, 2006; Fricke, 2007; Wirtz *et al.*, 2007; Kovačić & Schliewen, 2008; Schliewen & Kovačić, 2008; Rocha *et al.*, 2012; Félix *et al.* 2016; Reiner & Wirtz, 2016; Vasco-Rodrigues *et al.*, 2016; Wirtz & Iwamoto, 2016; Almeida & Alves, 2017, 2019; Fricke e Wirtz, 2017; Tuya *et al.*, 2017; Wirtz, 2017; Iwamoto & Wirtz, 2018), bem como relatórios gerais e revisões de espécies da ictiofauna do Oceano Atlântico oriental (Compagno, 1984a-b, 2001; Allen, 1985; Nakamura, 1985; Whitehead, 1985; Whitehead *et al.*, 1988; Carpenter & Allen, 1989; Heemstra & Randall, 1993; Nakamura & Parin, 1993; Nielsen *et al.*, 1999; Krakstad *et al.*, 2010; Ebert, 2015; Carpenter & De Angelis, 2016a-c; Last *et al.*, 2016; Vasco-Rodrigues *et al.*, 2018; Parenti & Randall, 2020; Sutton *et al.*, 2020). Estas últimas fontes permitiram-nos incluir espécies de peixes de profundidade (essencialmente Holocephali e Elasmobranchii) e grandes espécies pelágicas que provavelmente ocorrem nas águas em redor das IOGG.

Adicionalmente, compilámos uma lista de espécies que podem ocorrer nas águas das IOGG, com base em ocorrências conhecidas no Golfo da Guiné. Para tal, procurámos registos de exemplares *voucher* em bases de dados que listam espécimes de museus internacionais de história natural (por exemplo, FishNet2, 2021; Froese & Pauly, 2021; GBIF, 2021; iDig Bio, 2021; OBIS, 2021) ou outras referências publicadas. Classificação, autoridade e data seguem Fricke *et al.* (2021) e a organização das famílias segue Van der Laan *et al.* (2014). Também listámos vários registos questionáveis e erróneos, que foram verificados por nós em espécimes presentes em colecções de museus de história natural ou dados publicados. Os nomes comuns são principalmente os adoptados pela FAO (Organização das Nações Unidas para

a Agricultura e Alimentação; Carpenter & De Angelis, 2016a-c), FishBase (Froese & Pauly, 2021) ou fornecidos pelas descrições originais das espécies.

A lista completa compilada contém 1045 espécies (Apêndice 17.1). Destas, 553 espécies estão confirmadas nas IOGG, incluindo 515 Actinopteri distribuídas por 39 ordens (141 famílias), 37 Elasmobranchii por 6 ordens (17 famílias) e 1 Holocephali. As 450 espécies de potencial ocorrência consistem em 385 Actinopteri (30 ordens, 109 famílias) e 65 Elasmobranchii (10 ordens, 28 famílias). Além destas, 32 Actinopteri e 5 Elasmobranchii relatadas anteriormente para estas ilhas são considerados registos erróneos e 5 registos de Actinopteri são questionáveis.

Referindo apenas as 553 espécies confirmadas, os Elasmobranchii (elasmobrânquios: tubarões, raias, jamantas ou diabos-do-mar e violas) são responsáveis por 6,7% (37 espécies) da diversidade, os Holocephali (quimeras) por 0,2% (uma espécie) e os Actinopteri (actinopterígeos: peixes ósseos ou com barbatanas suportadas por raios) por 93,1% (515 espécies). Foram registadas 46 ordens e 159 famílias, as famílias mais ricas sendo a Gobiidae (25 espécies), a Carangidae (23), a Serranidae (22), a Stomiidae (19) e a Myctophidae (18 – Tabela 17.1).

ELASMOBRANCHII

Entre as Elasmobranchii, 37 espécies de tubarões e peixes batoides (violas e raias) estão confirmadas nas IOGG. Os tubarões, pertencentes a três ordens (Carcharhiniformes, Lamniformes, Orectolobiformes), representam 45,9% (17 espécies), enquanto as raias, pertencentes a duas ordens (Myliobatiformes, Torpediniformes), representam 51,4% (19 espécies) da diversidade das Elasmobranchii. As violas da ordem Rhinopristiformes são representadas por uma única espécie (2,7%). As ordens mais especiosas são os Myliobatiformes, com 17 espécies (46%), seguida pelos Carcharhiniformes com 12 espécies (32,4%). Encontra-se listado um total de 17 famílias, sendo as Carcharhinidae, Dasyatidae e Mobulidae aquelas que apresentam o maior número de espécies, com 21,6% (8 espécies), 18,9% (7) e 10,8% (4), respectivamente.

Tabela 17.1 Classificação e diversidade da ictiofauna confirmada das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.
A organização taxonómica segue Van der Laan *et al.* (2014)

Classe	Ordem	Famílias	Géneros	Espécies
Elasmobranchii	Orectolobiformes	2	2	2
	Lamniformes	3	3	3
	Carcharhiniformes	4	8	12
	Torpediniformes	1	2	2
	Rhinopristiformes	1	1	1
	Myliobatiformes	6	11	17
Holocephali	Chimaeriformes	1	1	1
Actinopteri	Elopiformes	2	2	3
	Albuliformes	1	1	1
	Notacanthiformes	1	2	3
	Anguilliformes	11	34	43
	Saccopharyngiformes	1	1	1
	Clupeiformes	2	4	6
	Alepocephaliformes	2	3	3
	Siluriformes	1	1	1
	Argentiniformes	4	8	8
	Stomiiformes	4	25	41
	Aulopiformes	8	12	15
	Myctophiformes	1	13	18
	Lampriformes	1	1	1
	Zeiformes	1	1	1
	Stylephoriformes	1	1	1
	Gadiformes	5	8	11
	Polymixiiformes	1	1	1
	Beryciformes	3	5	5
	Holocentriiformes	1	3	3
	Ophidiiformes	3	9	9
	Scombriformes	8	23	26
	Syngnathiformes	6	10	11
	Kurtiformes	1	3	4

Classe	Ordem	Famílias	Gêneros	Espécies
	Gobiiformes	3	20	31
	Carangiformes	13	36	62
	Cichliformes	1	1	1
	Atheriniformes	1	1	1
	Cyprinodontiformes	1	1	1
	Beloniformes	3	12	18
	Mugiliformes	1	3	5
	Gobiesociformes	1	2	2
	Blenniiformes	2	6	8
	Acanthuriformes	7	11	12
	Lophiiformes	4	7	10
	Tetraodontiformes	5	12	24
	Centrarchiformes	2	2	5
	Acropomatiformes	3	3	4
	Perciformes *sedis mutabilis*	12	39	69
	Perciformes	13	31	50

O primeiro registo da viola-de-cunha, *Rhynchobatus luebberti* Ehrenbaum, 1914, para São Tomé (Reiner & Wirtz, 2016) merece um destaque especial. Esta espécie encontra-se “Críticamente em Perigo” (CR – Kyne e Jabado, 2019), e possui uma distribuição limitada no Atlântico tropical oriental, da Mauritânia ao Congo (Carpenter & De Angelis, 2016a). O tubarão-mar-telo(-recortado), *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), e o tubarão-touro, *Carcharias taurus* Rafinesque, 1810, com registos nas IOGG (com excepção de Ano-Bom) também merecem destaque, uma vez que ambas as espécies estão avaliadas como CR (Rigby *et al.*, 2021). O icónico tubarão-baleia, *Rhincodon typus* Smith, 1828, avaliado como “Em Perigo” (EN – Pierce e Norman, 2016), foi observado em 2015 perto de São Tomé e do Golfo da Guiné (Vasco-Rodrigues *et al.*, 2016). Esta espécie apresenta uma distribuição circum-tropical com elevado número de habitats adequados no Atlântico oriental (perto do Gabão, Congo e Guiné Equatorial) (Sequeira *et al.*, 2014). Recentemente, um espécime de tubarão capturado por locais apresentava várias características atribuíveis ao tubarão-tigre, *Galeocerdo cuvier* (Péron

& Lesueur, 1822), uma espécie com o estatuto de “Quase Ameaçada” (NT – Ferreira e Simpfendorfer, 2019). Apesar da baixa resolução da imagem disponível (ver Fig. 17.2.1), esta é a primeira observação que confirma a ocorrência desta espécie perto de São Tomé, embora já tivesse sido relatada no Príncipe (Carpenter & De Angelis, 2016a). Num estudo recente, Bernard *et al.* (2021) confirmaram que as populações de tubarões-tigre do Oceano Atlântico são geneticamente distintas das do Oceano Indo-Pacífico, indicando assim que estas populações, apesar da sua dispersão de longa distância, não se reproduzem entre elas.

HOLOCEPHALI

O único Holocephali (Chimaeriformes, Rhinochimaeridae), uma espécie de quimera, *Neoharriotta pinnata* (Schnakenbeck, 1931), representa 0,2% das espécies confirmadas na região e é considerada uma espécie “Quase Ameaçada”. É conhecida no leste do Oceano Atlântico ao longo da costa africana ocidental, do Saara ocidental à Namíbia, incluindo as ilhas do Golfo da Guiné. A espécie pode ser encontrada na orla da plataforma oceânica em profundidades que variam entre os 200 m e os 600 m (Carpenter & De Angelis, 2016a).

ACTINOPTERI

O Actinopteri é o grupo vertebrado mais diversificado, com 515 espécies confirmadas para as IOGG. Foram registadas 141 famílias, sendo a Gobiidae a mais rica com 4,8% das espécies (25), seguindo-se as Carangidae com 4,5% (23), Serranidae com 4,3% (22), Stomiidae com 3,7% (19), Myctophidae com 3,5% (18), Sparidae com 2,9% (15) e Haemulidae, Muraenidae e Ophichthidae com 2,1% (11) cada. Todas as 132 famílias restantes são representadas por menos de 10 espécies e incluem os restantes 70% das espécies. Para ser o mais exaustiva possível, a actual *checklist* integra potenciais espécies de grandes peixes pelágicos migratórios e de profundidade com base em vários guias e relatórios. Em virtude das águas profundas que rodeiam todas as três IOGG, várias espécies (por exemplo, *Opisthoproctus soleatus* Vaillant, 1888; *Scopelosaurus argenteus* (Maul, 1954)) foram colectadas por levantamentos científicos em mar alto, *offshore*, ou acidentalmente por embarcações de pesca industrial. Além disso, várias espécies de peixes de profundidade já se encontram relatadas na literatura para as IOGG (por



Fig. 17.2 Peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) Tubarão-tigre *Galeocerdo cuvier* (Péron & Lesueur, 1822); (2) Saltão-da-vasa *Periophthalmus barbarus* (Linnaeus, 1766); (3) São Tomé Clingfish* *Apletodon wirtzi* Fricke, 2007; (4) Peixe-cofre-insular (juvenil) *Acanthostracion notacanthus* (Bleeker, 1863); (5) Small Goby* *Bathygobius burtoni* (O'Shaughnessy, 1875); (6) Small Goby* *Gobius aff. rubropunctatus* Delais, 1951; (7) Margintail* *Paraconger caudilimbatus* (Poey, 1867); (8) African Speckled Scorpionfish* *Scorpaenodes africanus* Pfaff, 1933. Créditos fotográficos: (1) Ivete Carneiro, (2) Luis M. P. Ceriaco, (3-8) João Luiz Gasparini. *: sem nome comum em português ou local

exemplo, *Cyclothone* spp., *Ichthyococcus ovatus* (Cocco, 1838), *Vinciguerria nimbaria* (Jordan & Williams, 1895)).

Os peixes Actinopteri apresentam uma grande variedade de formas, distribuições e comportamentos. O extraordinário e invulgar saltão-da-vasa, *P. barbarus*, com ocorrência ao longo da costa da África Ocidental, de Marrocos a Angola e várias ilhas de mar alto, *offshore*, também está presente nas IOGG (Fig. 17.2.2). De especial interesse são: o *Apletodon wirtzi* Fricke,

2007 (São Tomé clingfish), endémico das IOGG e actualmente conhecido apenas na sua localidade-tipo, o ilhéu Bombom, a norte da ilha do Príncipe (Fricke, 2007; Fig. 17.2.3); o peixe-cofre-insular da ilha, *Acanthostracion notacanthus* (Bleeker, 1863), que tem uma distribuição restrita em redor de várias ilhas (São Tomé, Príncipe, Santa Helena, Ascensão e Açores) e duas localidades costeiras africanas (Gana e Angola) (Fig. 17.2.4); o *Bathygobius burtoni* (O'Shaughnessy, 1875), uma espécie de pequeno góbio “Em Perigo” e endémica do Golfo da Guiné (do Gana aos Camarões, ilha de Bioko) que está confirmada nas ilhas de São Tomé e Príncipe (Carpenter *et al.*, 2015 – Fig. 17.2.5); outra espécie de pequeno góbio, *Gobius* aff. *rubropunctatus* Delais, 1951, das ilhas de São Tomé e Príncipe, que é potencialmente uma espécie não descrita (Wirtz *et al.*, 2007 – Fig. 17.2.6); o *Paraconger caudilimbatus* (Poey, 1867) (Margintail), uma espécie anfiatlântica apenas relatada para a ilha de São Tomé no Atlântico oriental (Wirtz *et al.*, 2007 – Fig. 17.2.7); e o *Scorpaenodes africanus* Pfaff, 1933 (African speckled scorpionfish), uma espécie de rascasso com uma distribuição fragmentada que inclui Senegal, São Tomé e Ano-Bom (Eschmeyer, 1969 – Fig. 17.2.8).

O peixe-porco-pintado-americano, *Cantherhines macrocerus* (Hollard, 1843), uma espécie típica do Atlântico ocidental, também ocorre no Atlântico oriental. Suspeita-se que a espécie tenha sido levada para o Golfo da Guiné por plataformas petrolíferas provenientes do Brasil ou das Caraíbas (Herrero-Barrencua *et al.*, 2019). Não obstante, a dispersão natural observada numa congénere do Atlântico ocidental (*Cantherhines pullus* (Ranzani, 1842)) no Golfo da Guiné (Afonso *et al.*, 1999) sugere que seja possível um cenário semelhante para a *C. macrocerus* (Herrero-Barrencua *et al.*, 2019). Duas espécies dulciaquícolas introduzidas foram relatadas para as ilhas: a tilápia-de-moçambique, *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852), em São Tomé (Félix *et al.*, 2016), e o *Aplocheilichthys spilauchen* (Duméril, 1861) (*banded lampeye*) no Príncipe (Cravo, 2021). Ambas as datas de introdução não estão determinadas, mas a tilápia-de-moçambique já se encontra disseminada por toda a ilha (Félix *et al.*, 2016).

Comparado com os estudos mais recentes sobre os peixes das IOGG (Wirtz, 2017; Iwamoto & Wirtz, 2018), o presente trabalho inclui vários registos únicos e inéditos: Cichlidae – *O. mossambicus*, espécie introduzida; Exocoetidae – *Hirundichthys affinis* (Günther, 1866), novo registo para São Tomé; Gempylidae – *Nealotus tripes* Johnson, 1865; Monacanthidae –

C. macrocerus; Polymixiidae – *Polymixia nobilis* Lowe, 1836; Serranidae – *Anthias cyprinoides* (Katayama & Amaoka, 1986), *Serranus accraensis* (Norman, 1931), *Serranus drewesi* Iwamoto, 2018, *Serranus heterurus* (Cadenat, 1937); Sparidae – *Spicara melanurus* (Valenciennes, 1830); e Stomiidae – *Bathophilus nigerrimus* Giglioli, 1882 (Krakstad *et al.*, 2010; Félix *et al.*, 2016; Almeida & Alves 2017, 2019; Iwamoto & Wirtz 2018; Vasco-Rodrigues *et al.*, 2018; Herrero-Barrencua *et al.* 2019; Parenti & Randall, 2020; Cravo, 2021). O *Gobioides cf. africanus* (Giltay, 1935), Gobiidae, observado por Cravo (2021) necessita de confirmação.

BIOGEOGRAFIA E EVOLUÇÃO DOS PEIXES NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Os ecossistemas insulares oceânicos do Atlântico oriental tropical (*Tropical Eastern Atlantic*, TEA) incluem o arquipélago de Cabo Verde e as ilhas do Golfo da Guiné: Príncipe, São Tomé e Ano-Bom (Floeter *et al.*, 2008). Não obstante a sua idade relativamente avançada, São Tomé possui um reduzido endemismo marinho (por exemplo, 3% para os peixes; Hachich *et al.*, 2015) em virtude da sua elevada conectividade oceanográfica com a costa africana (Wirtz, 2003; Floeter *et al.*, 2008). Por outro lado, o nível de endemismo regional do TEA é elevado (30%; Floeter *et al.*, 2008), um fenómeno presumivelmente resultante do isolamento geográfico do TEA em relação a outras áreas recifais do Atlântico (por exemplo, ~3500 km do Brasil e ~8696 km das Caraíbas; Floeter *et al.*, 2008), bem como de uma história de isolamento e conectividade recorrentes com o Indo-Pacífico numa escala de tempo evolutiva (Cowman *et al.*, 2017). Com efeito, várias espécies apresentam uma distribuição transatlântica (anfiatlântica), sendo a maioria pertencente a famílias com desovas em zonas pelágicas e cujas larvas apresentam um ciclo de vida pelágico de longa duração (por exemplo, Muraenidae, Serranidae), mas também géneros de tamanho menor (por exemplo, *Abudefduf taurus* (Müller & Troschel, 1848) e *Centropyge aurantonotus* Burgess, 1974 – Floeter *et al.*, 2008). Famílias inteiras são compostas por espécies anfiatlânticas (por exemplo, Diodontidae, Holocentridae, Priacanthidae, Synodontidae). Além da corrente de Benguela, que limita os movimentos das espécies tropicais do Oceano Índico, as águas frias do Atlântico nordeste também limitam a distribuição geográfica das espécies tropicais (Floeter *et al.*, 2008; Almada *et al.*, 2013). Assim sendo, o TEA e o sudoeste do Oceano Índico partilham

apenas c. 15 espécies (por exemplo, *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) e *Gnatholepis thompsoni* Jordan, 1904) ou géneros (por exemplo, *Prionurus* e *Plectorhynchus* – Rocha *et al.*, 2005; Wirtz *et al.*, 2007; Floeter *et al.*, 2008).

Uma vez que as águas do Golfo da Guiné têm sido objecto de poucos estudos científicos, sendo Ano-Bom a área menos estudada das IOGG (Osório, 1895b; Blanc *et al.*, 1968), os organismos marinhos necessitam desesperadamente de mais estudos (Floeter *et al.*, 2008). Trabalhos recentes com enfoque na biogeografia e evolução de algumas famílias de peixes recifais incluem representantes desta região, como é o caso do género *Clepticus* (Labridae). Este estudo recente revelou que o *C. africanus*, uma espécie endémica do Golfo da Guiné, está geneticamente mais próxima da *Clepticus brasiliensis* Heiser, Moura & Robertson, 2000 da costa brasileira, do que do *Clepticus parrae* (Bloch & Schneider, 1801), espécie caribenha (Beldade *et al.*, 2009). As afinidades biogeográficas de outros endemismos do arquipélago são em grande parte desconhecidas.

Com 268 espécies de peixes costeiros nas IOGG, a diversidade é elevada quando comparada com outras ilhas do Atlântico (por exemplo, 140 espécies de peixes costeiros em Santa Helena, 170 espécies nos Açores ou 226 espécies na Madeira – Tabela 17.2). Isto deve-se principalmente à localização das IOGG, mais próximas da plataforma africana e rodeadas por um vórtice criado por todas as correntes que atravessam a área. No entanto, o número total é baixo quando comparado com os arquipélagos de Cabo Verde (325 espécies de peixes costeiros) e das Canárias (330), provavelmente um artefacto de amostragem resultante da escassez de levantamentos em redor das IOGG.

As espécies de peixes marinhos deslocam-se e a tropicalização é um dos processos observados em algumas ilhas do Atlântico oriental, onde várias espécies do TEA estão a expandir a sua área de distribuição (por exemplo, *Muraena melanotis* (Kaup, 1859), *Holacanthus africanus* Cadenat, 1951 e *Cirrhitus atlanticus* Osório, 1893 – Brito *et al.*, 2005; Falcón *et al.*, 2018). Destacamos também a ocorrência de *Epinephelus fasciatus* (Forsskål, 1775), uma espécie do Indo-Pacífico, potencialmente introduzida por água de lastro ou em associação com plataformas petrolíferas (Brito *et al.*, 2005; Falcón *et al.*, 2018). Rocha *et al.* (2005) confirmaram conexões recentes em vários durante períodos interglaciais quentes (Peeters *et al.*, 2004), como o género *Gnatholepis*, que invadiu o Atlântico a partir do Oceano Índico.

Actualmente, a corrente das Agulhas pode, em condições extremas, forçar qualquer invasor tropical vindo do Oceano Índico a deslocar-se para o Atlântico através do processo denominado *Agulhas Leakage* (vazamento da corrente das Agulhas), que forma anéis de água na retroflexão das Agulhas (Lutjeharms & Van Ballegooyen, 1988; Gordon, 2003; Lutjeharms, 2006; Beal *et al.*, 2011). Espécies de peixes invasoras estão provavelmente a deslocar-se com estes anéis através do Atlântico ocidental e centro-sul antes de irem dar ao TEA, em vez de se deslocarem para norte com a corrente de Benguela, que provavelmente é mais letal para as espécies tropicais (Rocha *et al.*, 2005).

Tabela 17.2 Riqueza específica de peixes costeiros, número de endemismos e % de endemismo das ilhas atlânticas

Ilhas	Espécies de peixes costeiros			Referências
	Total	N.º endémicos	% Endemismo	
Ascensão	173	11	10,2	Writz <i>et al.</i> , 2014
Cabo Verde	325	19	8,4	Wirtz <i>et al.</i> , 2013; Freitas <i>et al.</i> 2018
Santa Helena	140	10	12,3	Brown <i>et al.</i> , 2019
Saint Peter and Saint Paul's	117	5	7,7	Vaske <i>et al.</i> , 2008
Madeira	226	0	0	Wirtz <i>et al.</i> , 2008
Canárias	330	NA	NA	Brito <i>et al.</i> , 2002
Açores	170	NA	NA	Santos <i>et al.</i> , 1997; Afonso <i>et al.</i> 2013
São Tomé e Príncipe	268	7	3,0	Wirtz <i>et al.</i> , 2007; Wirtz 2017

Algumas espécies apresentam distribuições extremamente assimétricas, com 84 géneros presentes no Atlântico oriental, mas não no ocidental (por exemplo, *Thorogobius*, *Wheelerigobius* – Floeter *et al.*, 2008; Cowman *et al.*, 2017). Outros géneros são anfiatlânticos, mas muito mais diversos no Atlântico oriental (por exemplo, *Diplodus*, *Scartella* – Cowman *et al.*, 2017) ou com espécies irmãs no Atlântico ocidental (por exemplo, *Hypleurochilus aequipinnis* (Günther, 1861) – Wirtz *et al.*, 2007). Finalmente, vários géneros do Atlântico Oriental ocorrem no Indo-Pacífico, mas não estão presentes no Atlântico ocidental (por exemplo, *Coris*, *Lethrinus* – Cowman *et al.*,

2017). Cowman *et al.* (2017) observaram que as comunidades de espécies de peixes do Golfo da Guiné são distintas no seio do grupo do Atlântico oriental (Cabo Verde, Golfo da Guiné ocidental e afloramento costeiro do Sahel).

CONSERVAÇÃO

Juntamente com Cabo Verde, as IOGG foram consideradas importantes *hotspots* globais para a conservação marinha (Roberts *et al.*, 2002), com elevados níveis de endemismo (~30%, Floeter *et al.*, 2008). Vários factores provavelmente contribuem para esta designação, incluindo:

1. A localização geográfica e conectividade com o Atlântico ocidental tropical por meio da contracorrente equatorial (Wirtz *et al.*, 2007; Floeter *et al.*, 2008; Herrero-Barrencua *et al.*, 2019).
2. O isolamento moderado do declive continental (Floeter *et al.*, 2008; Hachich *et al.*, 2015; Cowman *et al.*, 2017; Quimbayo *et al.*, 2019).
3. A corrente de Benguela funciona como um escudo e impede que as espécies de peixes tropicais do Oceano Índico se desloquem para norte.
4. As águas frias do Atlântico nordeste limitam a distribuição setentrional de espécies de peixes tropicais (Floeter *et al.*, 2008; Almada *et al.*, 2013).
5. A menor ictiobiomassa e maior densidade no conjunto recifal (Quimbayo *et al.*, 2019).

Com 27 espécies de peixes relatadas, além de duas identificações incertas (*Gobioides* cf. *africanus* e *Citharus* cf. *linguatus* (Linnaeus, 1758) – Cravo, 2021), os mangais e as pradarias marinhas também são habitats essenciais para a ictiodiversidade ao sustentar a produção pesqueira (Félix *et al.*, 2016; Alexandre *et al.*, 2017; Cravo, 2021).

Globalmente, os mangais são extremamente impactados pela desflorestação para fins de aquacultura terrestre (produção de peixes e marisco), agricultura e desenvolvimento urbano (FAO, 2007; Friess *et al.*, 2019; Goldberg *et al.*, 2020). Com pelo menos 35% da sua área mundial perdida, os mangais, ou comunidades de florestas entremarés, são um dos principais ambientes tropicais ameaçados pela agricultura, colheita excessiva, alteração da

hidrologia, poluição e erosão costeira (Valiela *et al.*, 2001). Otero-Ferrer *et al.* (2020) enfatizaram que, à escala insular, a protecção das comunidades de peixes tem de tomar em conta a rede interligada de habitats, para tal incluindo os limites das paisagens marinhas onde também possam ter lugar funções ecológicas fundamentais. As IOGG apresentam uma menor biomassa não obstante a sua maior produtividade primária, uma observação inesperada e provavelmente causada por intensas actividades piscatórias (Maia *et al.*, 2018a; Quimbayo *et al.*, 2019).

Em 2000, a ilha de Ano-Bom e as águas circundantes foram designadas Reserva Natural Marinha Nacional, limitando a pesca a práticas tradicionais de subsistência e à investigação científica (UNEP-WCMC & IUCN, 2021). Em 2006, foram estabelecidos os Parques Naturais de São Tomé Obô e Príncipe Obô, abrangendo 262 km² e 45 km² nas respectivas ilhas (UNEP-WCMC & IUCN, 2021). O Parque Natural de São Tomé cobre 3 dos 12 mangais, incluindo Malanza, de longe o maior destes ecossistemas nas IOGG (Afonso, 2019). O Parque Natural do Príncipe incluía uma porção marinha na costa sudoeste. Desde 2012, o sítio Ramsar dos ilhéus das Tinhosas (que inclui a Tinhosa Grande, a Tinhosa Pequena e a Tinhosinha, a sul do Príncipe) e a ilha do Príncipe são Reservas da Biosfera da UNESCO (UNEP-WCMC & IUCN, 2021).

No que respeita às actividades pesqueiras, a Guiné Equatorial e São Tomé e Príncipe integram a Comissão de Pescarias do Atlântico Oriental Central (CECAF – Fishery Committee for the Eastern Central Atlantic) com o objectivo de promover a utilização sustentável de todos os recursos marinhos vivos na área delimitada por meio de uma gestão e desenvolvimento adequados das capturas e operações pesqueiras. As capturas incluem a pesca artesanal de pequena escala, de subsistência (operações pesqueiras em comunidades remotas sem acesso ao mercado para complementar as necessidades das famílias, e a porção da captura artesanal levada para casa para consumo próprio) e industrial estrangeira (dominada por frotas da União Europeia, Japão, Taiwan e China) (Belhabib, 2015; Maia *et al.*, 2018b). Todavia, apenas se encontram relatados dados limitados de levantamentos pesqueiros (Belhabib, 2015). Um número crescente de pescadores, as práticas destrutivas da pesca com explosão e a poluição resultante de embarcações de pesca industrial (derramamentos de óleo) são as principais causas de alterações negativas na captura de peixes ao longo do tempo (Maia *et*

al., 2018b). A reduzida biomassa de espécies de peixes de médio e grande porte é um reflexo da pressão da pesca prolongada na ilha de São Tomé, o mesmo se podendo dizer dos habitats recifais mais profundos com maior riqueza, abundância e biomassa de espécies (Maia *et al.*, 2018a).

Nas Elasmobranchii, 27 (73%) das 37 espécies são consideradas ameaçadas (“Vulnerável” – VU; “Em Perigo” – EN; ou “Criticamente em Perigo” – CR) e uma espécie (2,7%) é considerada como tendo “Dados Insuficientes” (DD), de acordo com as categorias da UICN (Apêndice 17.1). Poucos países impõem limites de captura e a pesca excessiva é a principal ameaça aos tubarões oceânicos, assim como a perda e degradação do habitat e as alterações climáticas (Pacoureaux *et al.*, 2021). Em relação aos Actinopteri, 19 (3,7%) das 515 espécies são consideradas ameaçadas (VU ou EN) e 47 espécies (9,1%) são DD. Quinze espécies são relatadas como endémicas das IOGG, das quais sete são Gobiidae (pequenas espécies com limitada capacidade dispersiva) e quatro são de água doce/salobra (Apêndice 17.1). A ilha de Ano-Bom é a menos estudada das IOGG, com pouquíssimos levantamentos científicos (Osório, 1895b; Blanc *et al.*, 1968). No entanto, e como esperado, cerca de 75% da sua ictiofauna é partilhada com a costa africana. Das restantes espécies, algumas são endémicas da ilha de Ano-Bom (*S. annobonae*), apenas presentes em redor das IOGG (*Eleotris annobonensis* Blanc, Cadenat e Stauch, 1968), comuns a outros sistemas insulares (*Rypticus saponaceus* (Bloch & Schneider, 1801)), ou anfiatlânticas (*Uroconger syringinus* Ginsburg, 1954). Assim sendo, o estabelecimento de uma rede de Áreas Marinhas Protegidas nas IOGG é fundamental para reduzir outros impactos negativos da pesca sobre o recife e assegurar a sua sustentabilidade.

OBSERVAÇÕES FINAIS

A presente *checklist* inclui espécies de peixes costeiros, de mar profundo, marinhos pelágicos e de água doce. No entanto, ainda é necessária mais investigação. Estes futuros levantamentos e projectos de investigação devem combinar abordagens tradicionais e novas (por exemplo, ADN ambiental) para compreender e realçar a ocorrência de espécies discretas (pelágicas), mas também para definir melhor a distribuição de espécies endémicas em todas as três IOGG. A ilha de Ano-Bom deve ser uma região de enfoque primário porque é a menos estudada. Além disso, a criação de uma ou mais áreas marinhas protegidas em co-gestão com a pesca será

fundamental para proteger o *hotspot* único de ictiobiodiversidade das IOGG, não apenas para as espécies endêmicas, mas também para manutenção de uma pesca sustentável.

AGRADECIMENTOS Estamos muito gratos a João Luiz Gasparini, que gentilmente permitiu o uso das suas fotografias obtidas por intermédio dos projectos da National Geographic Society, California Academy of Sciences, Roça Belo Monte Plantation Hotel e The Rufford Foundation. Agradecemos também a Luiz Rocha, California Academy of Sciences, pelo uso das suas fotografias de recifes de coral, a Luis M. P. Ceríaco, pelo uso das suas fotografias de mangais e *Periophthalmus barbarus*, e a Ivete Carneiro pelo uso da sua fotografia de *Galeocerdo cuvier*. Gostaríamos de agradecer a Peter Wirtz e a Manuel Biscoito que generosamente reviram este manuscrito e fizeram contribuições frutíferas.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Lista sistemática de espécies de peixes marinhos e dulciaquícolas confirmadas, potenciais, erróneas e questionáveis relatadas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, por classe, ordem, família, género, ilha, endemismo, categoria da Lista Vermelha da UICN, *voucher* do museu e fonte. Lista disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14882660>

APÊNDICE

Apêndice 17.1 Lista sistemática de espécies de peixes marinhos e dulciaquícolas reportadas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Príncipe (P), São Tomé (S), Ano-Bom (A). A lista completa que inclui espécies confirmadas, potenciais, erróneas e questionáveis, juntamente com nomes comuns, números de exemplar(es) catalogados em colecções museológicas (com *vouchers*) e notas adicionais está disponível em [material suplementar *online*]: X: Presente; I: Introduzida; #: Exemplar(es) *voucher* em museu(s). Categoria da Lista Vermelha da UICN: NE: Não Avaliada; DD: Informação Insuficiente; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo. Táxones organizados de acordo com Van der Laan *et al.* (2014). Referências 1. Collette & Nauen, 1983; 2. Allen, 1985; 3. Nakamura, 1985; 4. Whitehead, 1985; 5. Whitehead *et al.*, 1988; 6. Carpenter & Allen, 1989; 7. Cohen *et al.*, 1990; 8. Heemstra & Randall, 1993; 9. Nakamura & Parin, 1993; 10. Compagno, 1984a; 11. Compagno, 1984b; 12. Afonso *et al.*, 1999; 13. Nielsen *et al.*, 1999; 14. Compagno, 2001; 15. Kotlyar, 2004a; 16. Pezold *et al.*, 2006; 17. Fricke, 2007; 18. Wirtz *et al.*, 2007; 19. Kovačić & Schliewen, 2008; 20. Krakstad *et al.*, 2010; 21. Kotlyar, 2011; 22. Schliewen, 2011; 23. Rocha *et al.*, 2012; 24. Ebert, 2015; 25. Carpenter & De Angelis, 2016a; 26. Carpenter & De Angelis, 2016b; 27. Carpenter & De Angelis, 2016c; 28. Félix *et al.*, 2016; 29. Last *et al.*, 2016; 30. Reiner & Wirtz, 2016; 31. Vasco-Rodrigues *et al.*, 2016; 32. Wirtz & Iwamoto, 2016; 33. Almeida & Alves, 2017; 34. Fricke & Wirtz, 2017; 35. Tuya *et al.*, 2017; 36. Wirtz, 2017; 37. Yokota &

Carvalho, 2017; 38. Haroun *et al.*, 2018; 39. Iwamoto & Wirtz, 2018; 40. Vasco-Rodrigues *et al.*, 2018; 41. Almeida & Biscoito, 2019; 42. Almeida & Alves, 2019; 43. Herrero-Barrencua *et al.*, 2019; 44. Reiner, 2019; 45. Parenti & Randall, 2020; 46. Sutton *et al.*, 2020; 47. Cravo, 2021

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
CLASSE ELASMOBRANCHII						
Ordem ORECTOLOBIFORMES						
Família Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i> Smith, 1828	?	X	?	EN	25, 31, 40
Família Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	?	X	?	VU	10, 12, 18
Ordem LAMNIFORMES						
Família Carchariidae	<i>Carcharias taurus</i> Rafinesque, 1810	X	X	?	CR	14
Família Pseudocarchariidae	<i>Pseudocarcharias kamoharai</i> (Matsubara, 1936)	X	X	?	LC	14, 24
Família Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	X	X	X	EN	14, 25
Ordem CARCHARHINIFORMES						
Família Scyliorhinidae	<i>Scyliorhinus cervigoni</i> Maurin & Bonnet, 1970	X	?	?	DD	25
Família Hemigaleidae	<i>Paragaleus pectoralis</i> (Garman, 1906)	X	X	X	EN	11, 25
Família Carcharhinidae	<i>Carcharhinus brevipinna</i> (Müller & Henle, 1839)	X	X	X	VU	25
	<i>Carcharhinus falciformis</i> (Bibron in Müller & Henle, 1839)	#	#	X	VU	11, 25
	<i>Carcharhinus galapagensis</i> (Snodgrass & Heller, 1905)	?	X	?	LC	11, 12, 18, 25
	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Valenciennes in Müller & Henle, 1839)	?	#	?	VU	11, 25
	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	X	X	?	NT	25
	<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)	X	?	?	VU	11, 25
	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	NT	11, 12, 18, 25

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Rhizoprionodon acutus</i> (Rüppell, 1837)	X	X	X	VU	11, 12, 18, 25
Família Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	?	X	?	CR	12
	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	X	?	?	VU	11, 25
Ordem TORPEDINIFORMES						
Família Torpedinidae	<i>Tetronarce nobiliana</i> (Bonaparte, 1835)	?	X	?	LC	12, 25, 29
	<i>Torpedo torpedo</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	VU	12, 25, 29
Ordem RHINOPRISTIFORMES						
Família Rhinidae	<i>Rhynchobatus luebberti</i> Ehrenbaum, 1914	?	X	?	CR	30
Ordem MYLIOBATIFORMES						
Família Zanobatidae	<i>Zanobatus schoenleinii</i> (Müller & Henle, 1841)	X	X	X	VU	25, 29
Família Dasyatidae	<i>Bathytoshia lata</i> (Garman, 1880)	X	X	?	VU	29
	<i>Dasyatis marmorata</i> (Steindachner, 1892)	X	X	X	NT	25
	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	?	VU	40
	<i>Fontitrygon margarita</i> (Günther, 1870)	X	X	X	VU	25, 29
	<i>Fontitrygon margaritella</i> (Compagno & Roberts, 1984)	X	X	X	NT	25, 29
	<i>Pteroplatytrygon violacea</i> (Bonaparte, 1832)	X	X	X	LC	25, 29
	<i>Taeniurops grabatus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	X	X	X	NT	18, 25, 29
	<i>Gymnura altavela</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	EN	25, 29
Família Gymnuridae	<i>Gymnura sereti</i> Yokota & Carvalho, 2017	?	#	?	EN	37
Família Aetobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	X	X	X	EN	25, 29

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Heterenchelyidae	<i>Panturichthys longus</i> (Ehrenbaum, 1915)	E	E	E	LC	26
	<i>Pythonichthys macrurus</i> (Regan, 1912)	X	X	X	NE	26
	<i>Pythonichthys microphthalmus</i> (Regan, 1912)	X	X	X	NE	26
Família Chlopsidae	<i>Chlopsis olokun</i> (Robins & Robins, 1966)	X	X	X	LC	26
Família Myrocongridae	<i>Myroconger compressus</i> Günther, 1870	X	#	?	DD	26, 42
Família Muraenidae	<i>Anarchias longicauda</i> (Peters, 1877)	X	X	X	LC	26
	<i>Anarchias similis</i> (Lea, 1913)	?	?	#	LC	26
	<i>Channomuraena vittata</i> (Richardson, 1845)	?	X	X	LC	12, 26, 40
	<i>Echidna peli</i> (Kaup, 1856)	#	X	#	LC	18, 26, 40
	<i>Enchelycore nigricans</i> (Bonnaterre, 1788)	?	X	#	LC	12, 26, 40
	<i>Gymnothorax afer</i> Bloch, 1795	X	X	X	LC	12, 26
	<i>Gymnothorax mareei</i> Poll, 1953	#	X	X	LC	12, 26
	<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnau, 1855)	X	X	#	LC	26, 40
	<i>Muraena melanotis</i> (Kaup, 1859)	#	X	#	LC	12, 20, 25, 35, 40
	<i>Muraena robusta</i> Osório, 1911	X	X	X	LC	12, 26, 40
Família Synphobranchidae	<i>Histiobranchus bathybius</i> (Günther, 1877)	#	?	?	DD	26
	<i>Brachysomophis atlanticus</i> Blache & Saldanha, 1972	#	?	?	LC	26
	<i>Callochelys guineensis</i> (Osório, 1893)	?	X	?	LC	26, 30
Família Ophichthidae	<i>Dalophis boulengeri</i> (Blache, Cadenat & Stauch, 1970)	#	?	?	LC	18, 26

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Dalophis cephalopeltis</i> (Bleeker, 1863)	?	#	?	LC	26, 28
	<i>Echelus myrus</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	LC	20
	<i>Myrichthys pardalis</i> (Valenciennes, 1839)	X	#	X	LC	12, 26, 35, 40
	<i>Myrophis plumbeus</i> (Cope, 1871)	#	?	?	LC	26
	<i>Ophichthus ophis</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	LC	20, 26
	<i>Ophichthus rufus</i> (Rafinesque, 1810)	#	?	?	LC	18
	<i>Ophisurus serpens</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	26
	<i>Pisodonophis semicinctus</i> (Richardson, 1848)	?	X	?	LC	
Família Congridae	<i>Ariosoma balearicum</i> (Delaroche, 1809)	X	#	#	LC	26
	<i>Bathycongrus bertini</i> (Poll, 1953)	X	X	X	LC	26
	<i>Bathyrocongrus vicinus</i> (Vaillant, 1888)	X	X	X	LC	26
	<i>Heterocongrus longissimus</i> Günther, 1870	X	X	?	LC	18, 35
	<i>Paracongrus caudilimbatus</i> (Poey, 1867)	?	X	?	LC	18
	<i>Paracongrus notialis</i> Kanazawa, 1961	X	X	X	LC	26
	<i>Urocongrus syringinus</i> Ginsburg, 1954	X	#	#	LC	26
	<i>Xenomystax congroides</i> Smith & Kanazawa, 1989	X	X	X	LC	26
Família Muraenesocidae	<i>Cynoponticus ferox</i> Costa, 1846	X	X	X	LC	26
Família Nemichthyidae	<i>Avocettina infans</i> (Günther, 1878)	X	#	X	LC	46
	<i>Nemichthys curvirostris</i> (Strömman, 1896)	?	X	?	LC	20, 26
	<i>Nemichthys scolopaceus</i> Richardson, 1848	?	#	?	LC	26, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Serrivomeridae	<i>Serrivomer beanii</i> Gill & Ryder, 1883	?	#	?	LC	26, 46
Família Nettastomatidae	<i>Hoplunnis punctata</i> Regan, 1915	X	#	X	LC	26
	<i>Nettastoma melanura</i> Rafinesque, 1810	X	X	X	LC	26
Ordem SACCOPHARYNGIFORMES						
Família Eurypharyngidae	<i>Eurypharynx pelecánoides</i> Vaillant, 1882	?	#	?	LC	26, 46
Ordem CLUPEIFORMES						
Família Clupeidae	<i>Ethmalosa fimbriata</i> (Bowdich, 1825)	?	#	?	LC	18, 47
	<i>Pellonula vorax</i> Günther, 1868	?	?	#	LC	26
	<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	?	#	?	LC	12, 20, 42
	<i>Sardinella maderensis</i> (Lowe, 1838)	?	#	?	VU	20, 42
	<i>Sardinella rouxi</i> (Poll, 1953)	#	#	?	DD	4, 18, 42
Família Engraulidae	<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	5, 26
Ordem ALEPOCEPHALIFORMES						
Família Alepocephalidae	<i>Photostylus pycnopterus</i> Beebe, 1933	?	#	?	LC	26, 46
Família Platytrichtidae	<i>Holtbyrnia macrops</i> Maul, 1957	X	X	X	LC	26
	<i>Searsia koefoedi</i> Parr, 1937	#	?	?	LC	46
Ordem SILURIFORMES						
Família Ariidae	<i>Carlarius parkii</i> (Günther, 1864)	X	#	X	LC	26
Ordem ARGENTINIFORMES						
Família Argentinidae	<i>Glossanodon polli</i> Cohen, 1958	?	#	?	LC	26
Família Microstomatidae	<i>Microstoma microstoma</i> (Risso, 1810)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Xenophthalmichthys danae</i> Regan, 1925	?	#	?	LC	26, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Bathylagidae	<i>Bathylagichthys greyae</i> (Cohen, 1958)	?	#	?	LC	46
	<i>Bathylagoides argyrogaster</i> (Norman, 1930)	?	#	#	LC	26, 46
Família Opisthoproctidae	<i>Monacoa grimaldii</i> (Zugmayer, 1911)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Opisthoproctus soleatus</i> Vaillant, 1888	#	#	?	LC	26, 46
	<i>Winteria telescopa</i> Brauer, 1901	?	#	?	LC	26, 46
Ordem STOMIIFORMES						
Família Gonostomatidae	<i>Bonapartia pedaliota</i> Goode & Bean, 1896	#	#	?	LC	26, 46
	<i>Cyclothone acclinidens</i> Garman, 1899	?	#	#	LC	26
	<i>Cyclothone braueri</i> Jespersen & Tåning, 1926	?	#	#	LC	26
	<i>Cyclothone livida</i> Brauer, 1902	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Cyclothone microdon</i> (Günther, 1878)	?	#	#	LC	26
	<i>Diplophos taenia</i> Günther, 1873	?	#	?	LC	26
	<i>Gonostoma atlanticum</i> Norman, 1930	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Manducus maderensis</i> (Johnson, 1890)	#	?	?	DD	26, 46
Família Sternoptychidae	<i>Sigmops elongatus</i> (Günther, 1878)	#	#	?	LC	26, 46
	<i>Argyropelecus affinis</i> Garman, 1899	#	#	#	LC	26, 46
	<i>Argyropelecus gigas</i> Norman, 1930	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Argyropelecus olfersii</i> (Cuvier, 1829)	?	#	?	LC	46
	<i>Argyropelecus sladeni</i> Regan, 1908	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Mauroliscus muelleri</i> (Gmelin, 1789)	#	#	?	LC	46
	<i>Polyipnus polli</i> Schultz, 1961	?	#	?	LC	26, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Sternoptyx diaphana</i> Hermann, 1781	#	#	#	LC	26, 46
	<i>Sternoptyx pseudobscura</i> Baird, 1971	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Valenciennellus tripunctulatus</i> (Esmark, 1871)	?	#	#	LC	26, 46
Família Phosichthyidae	<i>Ichthyococcus ovatus</i> (Cocco, 1838)	#	?	?	LC	26, 46
	<i>Pollichthys mauli</i> (Poll, 1953)	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Vinciguerria attenuata</i> (Cocco, 1838)	?	?	#	LC	26
	<i>Vinciguerria nimbaria</i> (Jordan & Williams, 1895)	#	#	#	LC	26, 46
Família Stomiidae	<i>Aristostomias grimaldii</i> Zugmayer, 1913	#	?	?	LC	26, 46
	<i>Aristostomias xenostoma</i> Regan & Trewavas, 1930	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Astronesthes caulophorus</i> Regan & Trewavas, 1929	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Astronesthes niger</i> Richardson, 1845	?	#	?	LC	26
	<i>Astronesthes richardsoni</i> (Poe, 1852)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Borostomias elucens</i> (Brauer, 1906)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Chauliodus sloani</i> Bloch & Schneider, 1801	#	#	#	LC	26, 46
	<i>Eustomias melanonema</i> Regan & Trewavas, 1930	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Eustomias monoclonoides</i> Clarke, 1999	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Eustomias monoclonus</i> Regan & Trewavas, 1930	?	?	#	LC	26
	<i>Leptostomias gracilis</i> Regan & Trewavas, 1930	#	?	?	LC	46
	<i>Malacosteus niger</i> Ayres, 1848	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Neonesthes capensis</i> (Gilchrist & von Bonde, 1924)	?	#	?	LC	26, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Pachystomias microdon</i> (Günther, 1878)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Photostomias atrox</i> (Alcock, 1890)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Photostomias guernei</i> Collett, 1889	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Stomias affinis</i> Günther, 1887	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Stomias boa</i> (Risso, 1810)	?	#	?	LC	26
	<i>Stomias longibarbus</i> (Brauer, 1902)	?	#	?	LC	26, 46
Ordem AULOPIFORMES						
Família Aulopidae	<i>Aulopus cadenati</i> Poll, 1953	X	X	X	LC	26
Família Ipnopidae	<i>Bathypterois phenax</i> Parr, 1928	#	?	?	LC	26
Família Scopelarchidae	<i>Scopelarchoides danae</i> Johnson, 1974	#	#	?	LC	26, 46
	<i>Scopelarchus analis</i> (Brauer, 1902)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Scopelarchus michaelsarsi</i> Koefoed, 1955	?	#	?	LC	26, 46
Família Notosudidae	<i>Scopelosaurus argenteus</i> (Maul, 1954)	#	?	?	LC	26, 46
	<i>Scopelosaurus lepidus</i> (Krefft & Maul, 1955)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Scopelosaurus smithii</i> Bean, 1925	#	#	?	LC	26, 46
Família Synodontidae	<i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935		Err		LC	
	<i>Saurida parri</i> Norman, 1935	?	#	?	LC	20
	<i>Synodus intermedius</i> (Spix & Agassiz, 1829)		Err		LC	12, 18
	<i>Synodus synodus</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	?	LC	12, 26, 40, 42
	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)	#	#	X	LC	12, 20, 26

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Paralepididae	<i>Lestrolepis intermedia</i> (Poey, 1868)	#	#	?	LC	26, 46
	<i>Paralepis elongata</i> (Brauer, 1906)	?	#	?	LC	26, 46
Família Evermannellidae	<i>Odontostomops normalops</i> (Parr, 1928)	?	#	?	LC	26, 46
Família Omosudidae	<i>Omosudis lowii</i> Günther, 1887	?	#	?	LC	26, 46
Família Alepisauridae						
Ordem MYCTOPHIFORMES						
Família Myctophidae	<i>Bentosema suborbitale</i> (Gilbert, 1913)	#	#	#	LC	26, 46
	<i>Bolinichthys photothorax</i> (Parr, 1928)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Centrobranchus nigroocellatus</i> (Günther, 1873)	?	#	?	LC	
	<i>Ceratoscopelus warmingii</i> (Lütken, 1892)	?	#	?	LC	
	<i>Dasyscopelus asper</i> (Richardson, 1845)	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Diaphus holti</i> Tåning, 1918	?	#	?	LC	26
	<i>Diaphus luetkeni</i> (Brauer, 1904)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Diaphus vanhoeffeni</i> (Brauer, 1906)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Diogenichthys atlanticus</i> (Tåning, 1928)	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Hygophum macrochir</i> (Günther, 1864)	?	#	?	LC	26
	<i>Hygophum reinhardtii</i> (Lütken, 1892)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Lampanyctus alatus</i> Goode & Bean, 1896	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Lampanyctus isaacsi</i> Wisner, 1974	?	#	?	LC	26
	<i>Lepidophanes guentheri</i> (Goode & Bean, 1896)	?	#	?	LC	26, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Lobianchia dofleini</i> (Zugmayer, 1911)	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Myctophum affine</i> (Lütken, 1892)	?	#	#	LC	26, 46
	<i>Myctophum nitidulum</i> Garman, 1899	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Notolychnus valdiviae</i> (Brauer, 1904)	?	#	#	LC	26, 46
Ordem LAMPRIFORMES						
Família Lophotidae	<i>Eumecichthys fiski</i> (Günther, 1890)	?	#	?	LC	20, 26, 46
Ordem POLYMIXIIFORMES						
Família Polymixiidae	<i>Polymixia nobilis</i> Lowe, 1836	?	#	?	LC	33, 42
Ordem ZEIFORMES						
Família Zeidae	<i>Zeus faber</i> Linnaeus, 1758	#	?	?	DD	20
Ordem STYLEPHORIFORMES						
Família Stylephoridae	<i>Stylephorus chordatus</i> Shaw, 1791	#	#	?	LC	26, 46
Ordem GADIFORMES						
Família Bregmacerotidae	<i>Bregmaceros atlanticus</i> Goode & Bean, 1886	?	#	?	LC	26, 46
Família Melanonidae	<i>Melanonus zugmayeri</i> Norman, 1930	?	#	#	LC	26, 46
Família Moridae	<i>Gadella imberbis</i> (Vaillant, 1888)	X	#	X	LC	20, 26
	<i>Laemonema laureysi</i> Poll, 1953	X	X	X	LC	7, 26
	<i>Physiculus cyanostrophus</i> Anderson & Tweddle, 2002	?	#	?	LC	20
	<i>Physiculus huloti</i> Poll, 1953	?	#	?	LC	26
Família Bathygadidae	<i>Bathygadus macrops</i> Goode & Bean, 1885	X	X	X	LC	7, 26
	<i>Bathygadus melanobranchus</i> Vaillant, 1888	X	X	X	LC	7, 26

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Macrouridae	<i>Coelorinchus geronimo</i> Marshall & Iwamoto, 1973	X	X	X	LC	26
	<i>Malacocephalus laevis</i> (Lowe, 1843)	X	X	X	LC	7, 26
	<i>Malacocephalus occidentalis</i> Goode & Bean, 1885	X	X	X	LC	7, 26
Ordem BERYCIFORMES						
Família Berycidae	<i>Beryx decadactylus</i> Cuvier, 1829	?	X	?	LC	31, 40
Família Melamphaidae	<i>Melamphaes eulepis</i> Ebeling, 1962	?	#	?	LC	15, 46
	<i>Poromitra megalops</i> (Lütken, 1878)	?	X	?	DD	15, 26
	<i>Scopelogadus mizolepis</i> (Günther, 1878)	?	#	?	LC	15, 26, 46
Família Cetomimidae	<i>Cetostoma regani</i> Zugmayer, 1914	?	#	?	DD	
Ordem HOLOCENTRIFORMES						
Família Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	#	#	#	LC	12, 26, 35, 40, 42
	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	#	#	#	LC	12, 26, 35, 40, 42
	<i>Sargocentron hastatum</i> (Cuvier, 1829)	X	#	#	LC	12, 35, 40
Ordem OPHIDIIFORMES						
Família Ophidiidae	<i>Acanthonus armatus</i> Günther, 1878	#	?	?	LC	26
	<i>Bassozetes normalis</i> Gill, 1883	#	?	?	LC	13, 26
	<i>Brotula barbata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X	X	LC	13, 20, 26
	<i>Ophidion saldanhai</i> Matallanas & Brito, 1999	?	#	?	DD	
	<i>Spectrunculus grandis</i> (Günther, 1877)	?	?	#	LC	13, 26
Família Carapidae	<i>Carapus acus</i> (Brünnich, 1768)	#	#	?	LC	20, 26
	<i>Echiodon dentatus</i> (Cuvier, 1829)	?	#	?	LC	26

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Bythitidae	<i>Grammonus longhursti</i> (Cohen, 1964)	?	#	?	LC	13, 18, 26
	<i>Parabrotula plagiophthalma</i> Zugmayer, 1911	?	#	?	LC	27
Ordem SCOMBRIFORMES						
Família Nomeidae	<i>Cubiceps pauciradiatus</i> Günther, 1872	#	#	?	LC	20, 27, 46
	<i>Nomeus gronovii</i> (Gmelin, 1789)	#	X	?	LC	27
Família Ariommatidae	<i>Ariomma bondi</i> Fowler, 1930	#	?	?	LC	20
Família Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	X	X	X	VU	27, 40
Família Chiasmodontidae	<i>Chiasmodon niger</i> Johnson, 1864	?	#	?	LC	27, 46
	<i>Kali kerberti</i> (Weber, 1913)	?	#	?	LC	27
	<i>Pseudoscopelus altipinnis</i> Parr, 1933	?	#	?	LC	27, 46
Família Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	?	X	?	LC	1, 12, 27, 40
	<i>Auxis thazard</i> (Lacépède, 1800)	?	#	?	LC	1, 12, 27, 40
	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	#	#	X	LC	1, 12, 20, 40
	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	LC	1, 12, 27, 35, 40
	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	X	#	X	LC	1, 27
	<i>Scomber colias</i> Gmelin, 1789	?	#	?	LC	42
	<i>Scomberomorus tritor</i> (Cuvier, 1832)	X	#	X	LC	1, 12, 27, 42
	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	?	X	?	NT	1, 12, 27
	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	?	X	?	VU	1, 12, 27, 40, 46
Família Caristiidae	<i>Paracaristius aquilus</i> Stevenson & Kenaley, 2011	#	?	?	LC	46
	<i>Paracaristius nudarcus</i> Stevenson & Kenaley, 2011	?	#	?	DD	27, 46

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Platyberyx andriashevi</i> (Kukuev, Parin & Trunov, 2012)	#	?	?	DD	27, 46
	<i>Platyberyx opalescens</i> Zugmayer, 1911	#	#	#	LC	46
Família Bramidae	<i>Taractichthys longipinnis</i> (Lowe, 1843)	?	#	?	LC	27, 46
Família Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i> Cuvier, 1829	#	?	#	LC	9, 27
	<i>Nealotus tripes</i> Johnson, 1865	#	#	?	LC	9, 27, 42, 46
	<i>Nesiarchus nasutus</i> Johnson, 1862	#	#	?	LC	9, 20, 27, 46
	<i>Promethichthys prometheus</i> (Cuvier, 1832)	X	#	#	LC	9, 20, 27, 46
	<i>Ruvettus pretiosus</i> Cocco, 1833	X	X	X	LC	9, 27
Ordem SYNGNATHIFORMES						
Família Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	X	LC	12, 20, 25, 40
Família Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	?	X	?	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Pseudupeneus prayensis</i> (Cuvier, 1829)	X	#	#	VU	12, 20, 27, 35, 40, 42
Família Callionymidae	<i>Callionymus bairdi</i> Jordan, 1888	X	#	X	LC	18, 27
	<i>Synchiropus phaeton</i> (Günther, 1861)	X	X	X	LC	27
Família Aulostomidae	<i>Aulostomus strigosus</i> Wheeler, 1955	X	#	X	LC	12, 20, 25, 40
Família Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i> Lacépède, 1803	#	#	X	LC	20
	<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	X	#	X	LC	12, 26, 40
Família Centriscidae						
Família Syngnathidae	<i>Enneacampus kaupi</i> (Bleeker, 1863)	?	X	?	LC	36
	<i>Hippocampus algiricus</i> Kaup, 1856	#	#	?	VU	18, 40

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Microphis aculeatus</i> (Kaup, 1856)	#	#	?	DD	18, 28, 47
Ordem KURTIFORMES						
Família Apogonidae	<i>Apogon imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	#	LC	12, 18, 27, 35, 40
	<i>Apogon pseudomaculatus</i> Longley, 1932	?	#	?	LC	18, 35, 40
	<i>Paroncheilus affinis</i> (Poey, 1875)	X	#	X	LC	18, 27, 35
	<i>Phaeoptyx pigmentaria</i> (Poey, 1860)	X	X	#	LC	18, 27, 40
Ordem GOBIIFORMES						
Família Eleotridae	<i>Bostrychus africanus</i> (Steindachner, 1879)	X	#	X	LC	22, 27, 28
	<i>Dormitator lebretonis</i> (Steindachner, 1870)	X	X	X	LC	
	<i>Eleotris annobonensis</i> Blanc, Cadenat & Stauch, 1968	E#	E#	E#	DD	18, 27, 28
	<i>Eleotris feai</i> Thys van den Audenaerde & Tortonese, 1974	?	?	#	NE	
	<i>Eleotris vittata</i> Duméril, 1861	#	#	X	LC	27
Família Gobiidae	<i>Awaous bustamantei</i> (Greeff, 1882)	?	E#	E	VU	22, 28
	<i>Awaous lateristriga</i> (Duméril, 1861)	X	#	X	LC	22, 27, 28, 42
	<i>Bathygobius burtoni</i> (O'Shaughnessy, 1875)	#	#	?	EN	12, 22, 27, 28, 40
	<i>Bathygobius casamancus</i> (Rochebrune, 1880)	X	X	#	LC	22, 27
	<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	#	#	#	LC	22, 27
	<i>Corcyrogobius lubbocki</i> Miller, 1988	X	#	#	VU	18, 22, 27
	<i>Ctenogobius lepturus</i> (Pfaff, 1933)	X	X	X	LC	22, 27, 30
	<i>Didogobius amicuscaridis</i> Schlieffen & Kovačić, 2008	E	E#	?	VU	18, 22, 27

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Gnatholepis thompsoni</i> Jordan, 1904	?	#	?	LC	12, 40
	<i>Gobioides africanus</i> (Giltay, 1935)	X	X	X	LC	22, 27
	<i>Gobioides sagitta</i> (Günther, 1862)	X	X	X	LC	22, 27
	<i>Gobionellus occidentalis</i> (Boulenger, 1909)	X	X	X	LC	22, 27
	<i>Gobius aff. rubropunctatus</i> Delais, 1951	#	#	?	LC	18, 22
	<i>Gobius senegambiensis</i> Metzelaar, 1919	X	X	X	LC	22, 27
	<i>Gorogobius nigricinctus</i> (Delais, 1951)	X	#	#	LC	18
	<i>Gorogobius stevcici</i> Kovačić & Schliwen, 2008	?	E#	?	VU	18, 19, 22, 27, 40
	<i>Nematogobius brachynemus</i> Pfaff, 1933	#	#	#	LC	18
	<i>Nematogobius maindroni</i> (Sauvage, 1880)	#	#	X	LC	18, 22, 27
	<i>Porogobius schlegelii</i> (Günther, 1861)	X	#	X	LC	22, 27, 28, 47
	<i>Sicydium brevifile</i> Ogilvie-Grant, 1884	E#	E#	E#	LC	16, 18, 22, 27
	<i>Sicydium bustamantei</i> Greeff, 1884	E#	E#	E#	DD	16, 18, 22, 27
	<i>Thorogobius laureatus</i> Sauberer, Iwamoto & Ahnelt, 2018	?	E#	?	NE	
	<i>Wheelerigobius maltzani</i> (Steindachner, 1881)	X	#	#	LC	18, 22, 27, 40
	<i>Wheelerigobius wirtzi</i> Miller, 1988	#	E#	?	LC	12, 18, 22, 40
	<i>Yongeichthys thomasi</i> (Boulenger, 1916)	?	X	?	LC	22
Família Oxudercidae	<i>Periophthalmus barbarus</i> (Linnaeus, 1766)	#	#	X	LC	27, 28, 47
Ordem CARANGIFORMES						
Família Sphyraenidae	<i>Sphyraena afra</i> Peters, 1844	X	X	X	LC	27
	<i>Sphyraena barracuda</i> (Edwards, 1771)	X	X	X	LC	12, 27, 35, 40

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Sphyaena guachancho</i> Cuvier, 1829	X	#	X	LC	18, 20, 27
	<i>Sphyaena sphyaena</i> (Linnaeus, 1758)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 42
Família Polynemidae	<i>Galeoides decadactylus</i> (Bloch, 1795)	#	#	#	NT	12, 20, 27, 28, 42
	<i>Pentanemus quinquarius</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	VU	27
	<i>Polydactylus quadrifilis</i> (Cuvier, 1829)	X	X	X	LC	27
Família Psettodidae	<i>Psettodes belcheri</i> Bennett, 1831	X	?	?	DD	20
Família Citharidae	<i>Citharus linguatula</i> (Linnaeus, 1758)	?	#	?	LC	20
Família Cyclosettidae	<i>Syacium guineense</i> (Bleeker, 1862)	X	X	X	LC	20, 27
Família Bothidae	<i>Arnoglossus imperialis</i> (Rafinesque, 1810)	X	#	X	LC	20, 27
	<i>Arnoglossus</i> sp. Bleeker, 1862	?	#	?	-	
	<i>Bothus guibei</i> Stauch, 1966	?	#	#	DD	12, 20, 27, 42
	<i>Bothus lunatus</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	LC	12, 27, 40
	<i>Bothus podas</i> (Delaroche, 1809)	?	#	#	LC	20, 27
	<i>Chascanopsetta lugubris</i> Alcock, 1894	?	#	?	DD	44
	<i>Monolene microstoma</i> Cadenat, 1937	X	X	X	LC	27
Família Paralichthyidae	<i>Citharichthys stampflii</i> (Steindachner, 1894)	?	#	?	LC	44
Família Soleidae	<i>Dagetichthys lusitanicus</i> (de Brito Capello, 1868)	X	X	X	DD	27
	<i>Dicologlossa cuneata</i> (Moreau, 1881)	?	#	?	LC	18
	<i>Heteromycteris</i> <i>proboscideus</i> (Chabanaud, 1925)	X	#	X	DD	27
	<i>Microchirus boscanion</i> (Chabanaud, 1926)	X	X	X	DD	27

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Microchirus frechkopi</i> Chabanaud, 1952	?	#	?	DD	20
	<i>Microchirus hexophthalmus</i> (Bennett, 1831)	?	#	?	LC	20
	<i>Microchirus wittei</i> Chabanaud, 1950	X	#	X	LC	27
	<i>Pegusa lascaris</i> (Risso, 1810)	X	#	X	LC	27
	<i>Pegusa triophthalma</i> (Bleeker, 1863)	X	X	X	DD	27
Família Cynoglossidae	<i>Cynoglossus browni</i> Chabanaud, 1949	?	#	?	DD	44
	<i>Cynoglossus cadenati</i> Chabanaud, 1947	#	?	?	DD	
	<i>Cynoglossus canariensis</i> Steindachner, 1882	?	#	?	NT	44
	<i>Cynoglossus monodi</i> Chabanaud, 1949	?	#	?	NT	18
	<i>Cynoglossus senegalensis</i> (Kaup, 1858)	?	#	?	NT	12
Família Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	?	X	?	NE	3, 12, 40
	<i>Istiophorus platypterus</i> (Shaw, 1792)	?	#	?	LC	27
	<i>Makaira nigricans</i> Lacépède, 1802	?	X	?	VU	3, 31, 40
Família Carangidae	<i>Alectis alexandrina</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	X	X	X	LC	1, 27, 35
	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	X	X	X	LC	27
	<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier, 1833	X	X	?	LC	18, 20, 40
	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	X	#	#	LC	12, 20, 40, 42
	<i>Caranx fischeri</i> Smith-Vaniz & Carpenter, 2007	X	#	X	LC	18
	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	X	#	X	LC	12, 18, 35, 40
	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	#	#	X	LC	18, 27, 40

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Caranx lugubris</i> Poey, 1860	X	X	?	LC	18, 27, 40
	<i>Caranx rhonchus</i> Geoffroy Saint-Hilaire, 1817	?	X	?	LC	
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	X	#	X	LC	27
	<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 42
	<i>Decapterus punctatus</i> (Cuvier, 1829)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 40
	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	X	#	X	LC	12, 27, 35, 40, 42
	<i>Hemicaranx bicolor</i> (Günther, 1860)	X	X	X	LC	27
	<i>Lichia amia</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	27
	<i>Pseudocaranx dentex</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X	X	LC	27
	<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)	X	#	#	LC	12, 20, 42
	<i>Selene dorsalis</i> (Gill, 1863)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 42
	<i>Seriola carpenteri</i> Mather, 1971	X	X	X	LC	20, 27
	<i>Seriola rivoliana</i> Valenciennes, 1833	X	X	?	LC	18, 20, 27, 40
	<i>Trachinotus goreensis</i> Cuvier, 1832	?	X	?	LC	
	<i>Trachinotus ovatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	#	#	LC	12, 27, 35, 42
	<i>Uraspis secunda</i> (Poey, 1860)	X	X	X	LC	12, 20, 27
Família Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> Linnaeus, 1758	X	X	?	LC	27, 40
	<i>Remora brachyptera</i> (Lowe, 1839)	#	X	?	LC	12, 27
	<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)	?	#	?	LC	27
Família Coryphaenidae	<i>Coryphaena equiselis</i> Linnaeus, 1758	?	X	?	LC	12, 27
	<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	?	#	?	LC	31, 40

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Ordem CICHLIFORMES						
Família Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i> (Peters, 1852)	?	I	?	LC	28
Ordem ATHERINIFORMES						
Família Atherinidae	<i>Atherina lopeziana</i> Rossignol & Blache, 1961	X	X	X	DD	26
Ordem CYPRINODONTIFORMES						
Família Procatopodidae	<i>Aplocheilichthys spilauchen</i> (Duméril, 1861)	I	?	?	LC	47
Ordem BELONIFORMES						
Família Belonidae	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)	X	X	X	LC	12, 26
	<i>Platybelone argalus</i> (Lesueur, 1821)	X	X	X	LC	26
	<i>Platybelone argalus</i> <i>annobonensis</i> Collette & Parin, 1970	X	X	X	LC	12, 18
	<i>Strongylura senegalensis</i> (Valenciennes, 1846)	X	X	X	LC	26
	<i>Tylosurus acus rafale</i> Collette & Parin, 1970	X	#	X	LC	12, 42
	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron & Lesueur, 1821)	#	#	X	LC	12, 26
Família Hemiramphidae	<i>Hemiramphus balao</i> Lesueur, 1821	X	#	#	LC	12, 26, 42
	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	26
	<i>Hyporhamphus picarti</i> (Valenciennes, 1847)	X	X	X	LC	26
Família Exocoetidae	<i>Cheilopogon cyanopterus</i> (Valenciennes, 1847)	X	#	#	LC	20, 26
	<i>Cheilopogon melanurus</i> (Valenciennes, 1847)	?	X	?	LC	12
	<i>Cheilopogon milleri</i> (Gibbs & Staiger, 1970)	#	X	X	LC	26
	<i>Cheilopogon</i> <i>pinnatibarbatulus</i> (Bennett, 1831)	X	X	X	LC	
	<i>Exocoetus obtusirostris</i> Günther, 1866	?	#	?	LC	

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus, 1758	#	X	?	LC	
	<i>Fodiator acutus</i> (Valenciennes, 1847)	?	X	?	LC	
	<i>Hirundichthys affinis</i> (Günther, 1866)	X	#	#	LC	20, 26
	<i>Prognichthys gibbifrons</i> (Valenciennes, 1847)	X	#	X	LC	
Ordem MUGILIFORMES						
Família Mugilidae	<i>Chelon dumerili</i> (Steindachner, 1870)	?	X	?	DD	
	<i>Chelon richardsonii</i> (Smith, 1846)	?	X	?	NE	30
	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	LC	26
	<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	#	#	?	LC	18, 42, 47
	<i>Parachelon grandisquamis</i> (Valenciennes, 1836)	?	#	?	DD	18, 26, 28, 47
Ordem GOBIESOCIFORMES						
Família Gobiesocidae	<i>Apletodon wirtzi</i> Fricke, 2007	E#	E#	?	LC	17, 18, 27, 40
	<i>Lecanogaster gorgoniphila</i> Fricke & Wirtz, 2017	?	E#	?	NE	34
Ordem BLENNIIFORMES						
Família Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	#	#	#	LC	12, 27
Família Blenniidae	<i>Entomacrodus cadenati</i> Springer, 1967	?	X	#	LC	12, 27
	<i>Hypoleurochilus aequipinnis</i> (Günther, 1861)	?	X	#	LC	12, 40
	<i>Hypoleurochilus langi</i> (Fowler, 1923)	?	?	X	LC	27
	<i>Hypoleurochilus</i> <i>pseudoequipinnis</i> Bath, 1994	#	#	?	LC	18
	<i>Microlipophrys velifer</i> (Norman, 1935)	?	#	?	LC	12, 40
	<i>Ophioblennius atlanticus</i> (Valenciennes, 1836)	#	#	#	LC	12, 40

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	?	#	#	LC	12
Ordem ACANTHURIFORMES						
Família Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	?	#	?	LC	12, 27
Família Pomacanthidae	<i>Centropyge aurantonotus</i> Burgess, 1974	?	#	?	LC	18, 40
	<i>Holacanthus africanus</i> Cadenat, 1951	#	X	?	LC	12, 27, 40
Família Drepaneidae	<i>Drepane africana</i> Osório, 1892	X	X	?	LC	12, 18, 20, 27, 42
Família Chaetodontidae	<i>Chaetodon hoefleri</i> Steindachner, 1881	?	#	#	LC	20, 27
	<i>Chaetodon robustus</i> Günther, 1860	?	#	?	LC	12, 18, 40, 42
	<i>Prognathodes marcellae</i> (Poll, 1950)	?	#	?	LC	18, 20, 27, 40
Família Ehippidae	<i>Chaetodipterus lippei</i> Steindachner, 1895	?	X	?	LC	30
	<i>Ehippus goreensis</i> Cuvier, 1831	?	X	?	LC	12, 20, 27, 40
Família Acanthuridae	<i>Acanthurus monroviae</i> Steindachner, 1876	X	X	#	LC	12, 18, 20, 27, 35
	<i>Prionurus biafraensis</i> (Blache & Rossignol, 1962)	E	E#	E	LC	12, 18, 27, 35
Família Antigoniidae	<i>Antigonia capros</i> Lowe, 1843	?	#	?	LC	27
Ordem LOPHIIFORMES						
Família Antennariidae	<i>Antennarius multiocellatus</i> (Valenciennes, 1837)	?	#	?	LC	18
	<i>Antennarius pardalis</i> (Valenciennes, 1837)	#	#	?	LC	18, 20, 26
	<i>Antennarius striatus</i> (Shaw, 1794)	?	#	?	LC	26
	<i>Histrio histrio</i> (Linnaeus, 1758)	?	#	?	LC	26
Família Oneirodidae	<i>Lophodolos acanthognathus</i> Regan, 1925	?	#	?	LC	26
	<i>Oneirodes anisacanthus</i> (Regan, 1925)	?	#	?	DD	26

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Oneirodes carlsbergi</i> (Regan & Trewavas, 1932)	?	#	?	LC	26
Família Ceratiidae	<i>Ceratias uranoscopus</i> Murray, 1877	?	#	?	LC	26, 46
	<i>Cryptopsaras couesii</i> Gill, 1883	?	#	?	LC	20
Família Linophrynidae	<i>Linophryne arborifera</i> Regan, 1925	?	#	?	LC	26
Ordem TETRAODONTIFORMES						
Família Diodontidae	<i>Chilomycterus mauretanicus</i> (Le Danois, 1954)	#	X	X	LC	20, 27
	<i>Chilomycterus reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	#	LC	12, 40
	<i>Diodon holocanthus</i> Linnaeus, 1758	#	X	#	LC	12, 20
	<i>Diodon hystrix</i> Linnaeus, 1758	?	X	?	LC	12
Família Tetraodontidae	<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)		Err #		LC	20
	<i>Canthigaster supramacula</i> Moura & Castro, 2002	#	#	?	LC	18, 35, 40
	<i>Lagocephalus laevis</i> (Linnaeus, 1766)	X	#	X	LC	12, 20, 27
	<i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	#	LC	20, 27
	<i>Sphoeroides marmoratus</i> (Lowe, 1838)	X	X	X	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Sphoeroides pachygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)	#	X	X	LC	20, 27
Família Ostraciidae	<i>Acanthostracion guineense</i> (Bleeker, 1865)	X	X	X	LC	20, 27
	<i>Acanthostracion notacanthus</i> (Bleeker, 1863)	#	X	?	DD	1, 39
Família Monacanthidae	<i>Aluterus heudelotii</i> Holland, 1855	#	X	?	LC	30
	<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	20
	<i>Aluterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)	X	X	X	LC	27

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	X	#	X	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Cantherhines macrocerus</i> (Hollard, 1843)	X	?	?	LC	43
	<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)	X	X	#	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Stephanolepis hispida</i> (Linnaeus, 1766)	#	X	#	LC	
Família Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789	#	#	#	VU	12, 20, 27, 35, 40
	<i>Balistes punctatus</i> Gmelin, 1789	#	#	X	VU	12, 20, 27, 35, 40
	<i>Balistes vetula</i> Linnaeus, 1758	X	X	X	NT	27
	<i>Canthidermis maculata</i> (Bloch, 1786)	X	#	X	LC	27
	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	X	X	?	LC	12, 35, 40
	<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	X	X	X	LC	27, 35, 40
Ordem CENTRARCHIFORMES						
Família Kyphosidae	<i>Kyphosus bigibbus</i> Lacépède, 1801	X	X	X	LC	27
	<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	X	#	X	NE	12, 28
	<i>Kyphosus sectatrix</i> (Linnaeus, 1758)	?	#	?	LC	42
	<i>Kyphosus vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	X	X	X	LC	
Família Cirrhitidae	<i>Cirrhitus atlanticus</i> Osório, 1893	#	#	X	LC	12, 27, 35, 40
Ordem ACROPOMATIFORMES						
Família Synagropidae	<i>Synagrops bellus</i> (Goode & Bean, 1896)	?	#	?	LC	20
Família Epigonidae	<i>Epigonus constanciae</i> (Giglioli, 1880)	?	#	?	LC	18
	<i>Epigonus denticulatus</i> Dieuzeide, 1950	?	#	?	LC	

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
Família Howellidae	<i>Howella sherborni</i> (Norman, 1930)	#	#	?	NE	46
Ordem PERCIFORMES *sedis mutabilis*						
Família Serranidae	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	?	X	?	LC	18, 27, 36, 40, 45
	<i>Anthias anthias</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	X	LC	12, 20
	<i>Anthias cyprinoides</i> (Katayama & Amaoka, 1986)	?	?	X	DD	45
	<i>Cephalopholis nigri</i> (Günther, 1859)	#	#	?	LC	8, 12, 27, 35, 40, 42
	<i>Cephalopholis taeniops</i> (Valenciennes, 1828)	#	#	#	LC	8, 12, 27, 35, 40, 42, 45
	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	#	#	#	LC	12, 40, 42, 45
	<i>Epinephelus aeneus</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	X	X	X	NT	12, 20, 27, 35
	<i>Epinephelus costae</i> (Steindachner, 1878)	X	X	X	DD	27
	<i>Epinephelus goreensis</i> (Valenciennes, 1830)	X	#	X	NT	12, 20, 27, 40
	<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	?	#	?	VU	27, 42
	<i>Hyporthodus haifensis</i> (Ben-Tuvia, 1953)	X	X	X	LC	27
	<i>Liopropoma emanueli</i> Wirtz & Schlieven, 2012	?	X	?	NE	31, 40
	<i>Liopropoma</i> n. sp.	X	X	?	-	18
	<i>Paranthias furcifer</i> (Valenciennes, 1828)	#	#	#	LC	8, 12, 20, 27, 40, 42
	<i>Pseudogramma guineensis</i> (Norman, 1935)	X	#	#	LC	18, 27, 45
	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	#	#	LC	12, 18, 20, 27, 35, 40, 42
	<i>Rypticus subbifrenatus</i> Gill, 1861	#	X	#	LC	18, 27, 45
	<i>Serranus accraensis</i> (Norman, 1931)	X	#	?	LC	20, 39, 45

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Serranus cabrilla</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	?	LC	27, 39, 42
	<i>Serranus drewesi</i> Iwamoto, 2018	?	E#	?	DD	39, 45
	<i>Serranus heterurus</i> (Cadenat, 1937)	?	#	#	LC	39, 45
	<i>Serranus pulcher</i> Wirtz & Iwamoto, 2016	E#	E#	?	LC	18, 32, 40, 45
Família Priacanthidae	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacépède, 1801)	X	X	#	LC	12, 35, 40
	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	#	#	X	LC	20
	<i>Branchiostegus semifasciatus</i> (Norman, 1931)	?	X	?	LC	12
Família Emmelichthyidae	<i>Erythrocles monodi</i> Poll & Cadenat, 1954	?	#	?	LC	12, 42
Família Lutjanidae	<i>Apsilus fuscus</i> Valenciennes, 1830	X	#	X	LC	2, 12, 20, 27, 40
	<i>Lutjanus agennes</i> Bleeker, 1863	X	#	X	DD	27, 28, 40, 47
	<i>Lutjanus dentatus</i> (Duméril, 1861)	#	#	X	DD	2, 27, 40, 42
	<i>Lutjanus endecacanthus</i> Bleeker, 1863	#	#	X	DD	2, 18, 27, 28, 42
	<i>Lutjanus fulgens</i> (Valenciennes, 1830)	X	#	X	LC	2, 12, 20, 27, 40, 42
	<i>Lutjanus goreensis</i> (Valenciennes, 1830)	#	#	X	DD	12, 20, 27, 28, 40, 47
	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	?	?	#	LC	
Família Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	X	#	#	LC	12, 27, 28, 42, 47
	<i>Gerres nigri</i> Günther, 1859	X	X	X	LC	27
Família Haemulidae	<i>Brachydeuterus auritus</i> (Valenciennes, 1832)	X	#	X	NT	18, 20, 27
	<i>Parakuhlia macrophthalmus</i> (Osório, 1893)	X	#	X	DD	12, 27, 40
	<i>Parapristipoma humile</i> (Bowdich, 1825)	X	X	X	LC	27

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Parapristipoma octolineatum</i> (Valenciennes, 1833)	X	X	X	LC	27
	<i>Plectorhinchus macrolepis</i> (Boulenger, 1899)	X	#	X	LC	27, 28
	<i>Plectorhinchus mediterraneus</i> (Guichenot, 1850)	X	X	X	LC	27
	<i>Pomadasys incisus</i> (Bowdich, 1825)	X	#	#	LC	20, 27, 40, 42
	<i>Pomadasys jubelini</i> (Cuvier, 1830)	X	#	X	LC	28
	<i>Pomadasys perotai</i> (Cuvier, 1830)	?	X	#	LC	
	<i>Pomadasys rogerii</i> (Cuvier, 1830)	X	#	X	LC	12, 20
	<i>Pomadasys suillus</i> (Valenciennes, 1833)	#	X	?	NE	
Família Sparidae	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 35, 40, 42
	<i>Dentex canariensis</i> Steindachner, 1881		Err		LC	20
	<i>Dentex congoensis</i> Poll, 1954	#	#	X	LC	12, 20, 27, 42
	<i>Dentex gibbosus</i> (Rafinesque, 1810)	X	X	X	LC	27
	<i>Dentex macrophthalmus</i> (Bloch, 1791)	X	X	X	LC	27
	<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	27
	<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	27, 35
	<i>Pagellus bellottii</i> Steindachner, 1882	X	#	X	LC	12, 20, 27, 42
	<i>Pagrus africanus</i> Akazaki, 1962	X	X	X	LC	27
	<i>Pagrus auriga</i> Valenciennes, 1843	X	X	X	LC	27
	<i>Pagrus caeruleostictus</i> (Valenciennes, 1830)	X	#	X	LC	12, 20, 27, 42

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	LC	
	<i>Spicara alta</i> (Osório, 1917)	X	X	X	LC	27
	<i>Spicara melanurus</i> (Valenciennes, 1830)	X	X	X	LC	27, 40
	<i>Spicara nigricauda</i> (Norman, 1931)	X	#	?	LC	12
	<i>Spondyllosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	27
Família Lethrinidae	<i>Lethrinus atlanticus</i> Valenciennes, 1830	#	#	#	LC	6, 12, 20, 27, 40, 42
Família Sciaenidae	<i>Pseudolithus senegalensis</i> (Valenciennes, 1833)	?	#	?	EN	18, 20
	<i>Pseudolithus senegallus</i> (Cuvier, 1830)	?	#	?	VU	18, 42
	<i>Umbrina canariensis</i> Valenciennes, 1843	?	X	#	LC	20
	<i>Umbrina cirrosa</i> (Linnaeus, 1758)	?	X	?	VU	18
Família Monodactylidae	<i>Monodactylus sebae</i> (Cuvier, 1829)	X	#	X	LC	18, 27, 28
Família Cepolidae	<i>Cepola pauciradiata</i> Cadenat, 1950	X	#	X	DD	27
Ordem PERCIFORMES						
Família Pomacentridae	<i>Abudefduf hoefleri</i> (Steindachner, 1881)	X	#	?	DD	27, 35, 40, 42
	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	X	#	X	LC	12, 27, 35, 40, 42
	<i>Abudefduf taurus</i> (Müller & Troschel, 1848)	?	#	#	LC	18
	<i>Azurina multilineata</i> (Guichenot, 1853)	#	X	?	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Chromis cadenati</i> Whitley, 1951	?	X	?	LC	31, 40
	<i>Chromis limbata</i> (Valenciennes, 1833)	?	X	?	LC	31, 40
	<i>Microspathodon frontatus</i> Emery, 1970	X	#	#	LC	12, 27, 35, 40, 42

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Stegastes imbricatus</i> Jenyns, 1840	#	#	#	LC	12
Família Labridae	<i>Acantholabrus palloni</i> (Risso, 1810)	X	X	X	LC	18, 27
	<i>Bodianus pulchellus</i> (Poey, 1860)	?	#	?	LC	12, 18, 40, 42
	<i>Bodianus speciosus</i> (Bowdich, 1825)	X	X	X	DD	12, 20
	<i>Clepticus africanus</i> Heiser, Moura & Robertson, 2000	?	E#	?	DD	18, 35
	<i>Coris atlantica</i> Günther, 1862	X	X	?	LC	12, 35, 40
	<i>Doratonotus megalepis</i> Günther, 1862	X	X	?	LC	27
	<i>Thalassoma newtoni</i> (Osório, 1891)	X	#	?	LC	18, 27
	<i>Xyrichtys novacula</i> (Linnaeus, 1758)	#	#	X	LC	12, 20, 27, 35, 40
	<i>Xyrichtys sanctaehelenae</i> (Günther, 1868)	?	#	?	LC	18
Família Scaridae	<i>Nicholsina collettei</i> Schultz, 1968	X	X	X	LC	18, 27
	<i>Nicholsina usta</i> (Valenciennes, 1840)	?	#	?	LC	18
	<i>Scarus hoefleri</i> (Steindachner, 1881)	#	#	X	LC	12, 27, 35, 40
	<i>Sparisoma choati</i> Rocha, Brito & Robertson, 2012	X	#	X	NE	18, 23, 27, 35
Família Ammodytidae	<i>Gymnammodytes capensis</i> (Barnard, 1927)	?	X	?	LC	
Família Trachinidae	<i>Trachinus armatus</i> Bleeker, 1861	X	#	?	LC	20
	<i>Trachinus lineolatus</i> Fischer, 1885	?	X	?	LC	26
	<i>Trachinus radiatus</i> Cuvier, 1829	X	?	?	LC	20
Família Uranoscopidae	<i>Uranoscopus albesca</i> Regan, 1915	X	X	X	LC	27
	<i>Uranoscopus cadenati</i> Poll, 1959	X	X	X	LC	27

Taxonomia superior	Espécie	P	S	A	UICN	Referência
	<i>Uranoscopus polli</i> Cadenat, 1951	#	X	X	LC	12, 20, 27
Família Bembropidae	<i>Bembrops greyae</i> Poll, 1959	?	#	?	LC	27, 44
Família Sebastidae	<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809)	X	X	X	LC	26
Família Setarchidae	<i>Ectreposebastes imus</i> Garman, 1899	X	X	#	LC	26
	<i>Setarches guentheri</i> Johnson, 1862	X	X	X	LC	26
Família Scorpaenidae	<i>Pontinus accraensis</i> Norman, 1935	X	#	X	LC	18, 26
	<i>Pontinus kuhlii</i> (Bowdich, 1825)	?	#	?	DD	12, 26
	<i>Scorpaena angolensis</i> Norman, 1935	X	X	X	LC	26
	<i>Scorpaena annobonae</i> Eschmeyer, 1969	?	?	#	DD	
	<i>Scorpaena elongata</i> Cadenat, 1943	X	X	X	LC	26
	<i>Scorpaena laevis</i> Troschel, 1866	X	#	#	LC	12, 20, 26
	<i>Scorpaena normani</i> Cadenat, 1943	X	X	X	LC	26
	<i>Scorpaena stephanica</i> Cadenat, 1943	X	X	X	LC	26
	<i>Scorpaenodes africanus</i> Pfaff, 1933	?	#	#	DD	18, 26
Família Triglidae	<i>Chelidonichthys gabonensis</i> (Poll & Roux, 1955)	?	#	?	LC	20
	<i>Chelidonichthys lastoviza</i> (Bonnaterre, 1788)	X	?	?	LC	20
	<i>Lepidotrigla cadmani</i> Regan, 1915	#	#	X	LC	26
	<i>Lepidotrigla carolae</i> Richards, 1968	X	#	X	LC	20, 26
Família Peristediidae	<i>Peristedion cataphractum</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	LC	26
Família Platycephalidae	<i>Solitas gruvelli</i> (Pellegrin, 1905)	X	#	X	LC	20, 26

Referências

- Afonso F. (2019). A importância dos mangais de São Tomé: perceções e serviços ecossistémicos. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal, 94 pp.
- Afonso P., Porteiro F. M., Santos R. S., Barreiros J. P., Worms J., Wirtz P. (1999). Coastal marine fishes of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 17A: 65-92
- Afonso P., Porteiro F. M., Fontes J. et al. (2013). New and rare coastal fishes in the Azores islands: occasional events or tropicalization process? *Journal of Fish Biology* 83(2): 272-294
- Alexandre A., Silva J., Ferreira R., Paulo D., Serrão E. A., Santos R. (2017). First description of seagrass distribution and abundance in São Tomé and Príncipe. *Aquatic Botany* 142: 48-52
- Allen D. J., Brooks E. G. E., Darwall W. R. T. (2011). *The status and distribution of freshwater biodiversity in central Africa*. IUCN, Gland, Suíça & Cambridge (Reino Unido), 126 pp.
- Allen G. R. (1985). *FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 208 pp.
- Almada V. C., Toledo J. F., Brito A. et al. (2013). Complex origins of the Lusitania biogeographic province and northeastern Atlantic fishes. *Frontiers of Biogeography* 5(1): 20-28
- Almeida A. J., Alves M. J. (2017). First record of *Polymixia nobilis* Lowe, 1836 (Polymixiidae) for Eastern Central Atlantic, São Tomé Island. *Cybium* 41(3): 293-294
- Almeida A. J., Alves M. J. (2019). Fishes of São Tomé – Results of the expeditions of Fernando Frade (1954) and Fernando Correia da Costa (1955). *Cybium* 43(3): 265-273
- Almeida A. J., Bischoff M. (2019). Chaves para a identificação dos peixes do Oceano Atlântico oriental, Mar Mediterrâneo e Mar Negro. I. Myxini; Petromyzontida; Chondrichthyes. *Boletim do Museu de História Natural do Funchal Suplemento* 15: 1-195
- Alory G., Da-Allada C. Y., Djakouré S., Dadou I., Jouanno J., Loemba D. P. (2021). Coastal upwelling limitation by onshore geostrophic flow in the Gulf of Guinea around the Niger River plume. *Frontiers in Marine Science* 7: 607216
- Arnould J., D'Aubenton F., Bauchot M. L., Blanc M. (1966). Poissons téléostéens (première partie). In: Campagne de la Calypso dans le Golfe de Guinée et aux îles Principe, São Tomé et Annobon (1956). *Annales de l'Institut Océanographique Monaco* NS 44: 1-22
- Bakun A. (1978). Guinea Current upwelling. *Nature* 271: 147-150
- Bayer F. M., Voss G. L., Robins C. R. (1966). *The R/V Pillsbury deep-sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-1965*. Studies in Tropical Oceanography No. 4 (Part 1), Institute of Marine Science, University of Miami, Parker Printing, Coral Gables, 239 pp.
- Beal L., De Ruijter W., Biastoch A., Zahn R., SCOR/WCRP/IAPSO Working Group 136 (2011). On the role of the Agulhas system in ocean circulation and climate. *Nature* 472: 429-436
- Belay I. G., Tanaka R., Kitagawa H., Kobayashi K., Nakamura E. (2019). Origin of ocean island basalts in the West African passive margin without mantle plume involvement. *Nature Communications* 10: 3022
- Beldade R., Heiser J. B., Robertson D. R., Gasparini J. L., Floeter S. R., Bernardi G. (2009). Historical biogeography and speciation in the Creole wrasses (Labridae, *Clepticus*). *Marine Biology* 156: 679-687
- Belhabib D. (2015). *Fisheries of Sao Tome and Principe, a catch reconstruction (1950-2010)*. Working Paper Series #2015-67. The University of British Columbia, Canadá, 13 pp.
- Bernard A. M., Finnegan K. A., Bitar P. P., Stanhope M. J., Shivji M. S. (2021). Genomic assessment of global population structure in a highly migratory and habitat versatile apex predator, the Tiger Shark (*Galeocerdo cuvier*). *Journal of Heredity* 112(6): 497-507
- Binet D. (1997). Climate and pelagic fisheries in the Canary and Guinea currents 1964-1993: The role of trade winds and the Southern Oscillation. *Oceanologica Acta* 20: 177-190
- Blanc M., Cadenat J., Stauch A. (1968). Contribution à l'étude de l'ichtyofaune de l'île Annobon. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire (Serie A) Sciences Naturelles* 30(1): 238-256
- Brito A., Pascual P., Falcón J. M., Sancho A., González G. (2002). *Peces de las Islas Canarias. Catálogo Comentado e Ilustrado*. Francisco Lemus Editor, La Laguna, 419 pp.

- Brito A., Falcón J. M., Herrera R. (2005). About the recent tropicalisation of the littoral ichthyofauna of the Canary Islands and its relationship with environmental changes and human activities. *Vieraea* 33: 515-525
- Brown J., Beard A., Clingham E., Fricke R., Henry L., Wirtz P. (2019). The fishes of St Helena Island, central Atlantic Ocean — new records and an annotated check-list. *Zootaxa* 4543(2): 151-194
- Burke K. (2001). Origin of the Cameroon Line of Volcano-capped swells. *The Journal of Geology* 109(3): 349-362
- Cameron W. M., Pritchard D. W. (1963). Estuaries. In: Hill, M. N. (ed.) *The Seas, Ideas and Observations on Progress in the Study of the Seas*. Vol. 2. Wiley Interscience, New York & London, pp. 306-324
- Canterle A. M., Nunes L. T., Fontoura L., Maia H. A., Floeter S. R. (2020). Reef microhabitats mediate fish feeding intensity and agonistic interactions at Príncipe Island Biosphere Reserve, Tropical Eastern Atlantic. *Marine Ecology* 41(5): e12609
- Capello F. B. (1871a). Primeira lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e das possessões portuguesas d'Africa, que existem no museu de Lisboa. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3(11): 194-202
- Capello F. B. (1871b). Primeira lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e das possessões portuguesas d'Africa, que existem no museu de Lisboa. (Continuação). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 3(12): 280-282
- Capello F. B. (1872). Primeira lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores, e das possessões portuguesas d'Africa, que existem no museu de Lisboa. (Continuação). *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 4(13): 83-88
- Carpenter K. E., Allen G. R. (1989). *FAO species catalogue*. Vol. 9. *Emperor fishes and large-eye breams of the world (family Lethrinidae)*. An annotated and illustrated catalogue of lethrinid species known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 118 pp.
- Carpenter K. E., De Angelis N. (2016a). *The living marine resources of the Eastern Central Atlantic*. Volume 2: *Bivalves, gastropods, hagfishes, sharks, batoid fishes, and chimaeras*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Roma, pp. 665-1509
- Carpenter K. E., De Angelis N. (2016b). *The living marine resources of the Eastern Central Atlantic*. Volume 3: *Bony fishes part 1 (Elopiformes to Scorpaeniformes)*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Roma, pp. 1511-2342
- Carpenter K. E., De Angelis N. (2016c). *The living marine resources of the Eastern Central Atlantic*. Volume 4: *Bony fishes part 2 (Perciformes to Tetradontiformes)*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Roma, pp. 2343-3124
- Carpenter K. E., Smith-Vaniz W. F., de Bruyne G., de Morais L. (2015). *Bathygobius burtoni*. Available via IUCN Red List of Threatened Species 2015. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2621A21912374.en>. Acedido em 15.08.2021
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. *et al.* (2025a). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025b). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Cohen D. M., Inada T., Iwamoto T., Scialabba N. (1990). *FAO species catalogue*. Vol. 10. *Gadiform fishes of the world (Order Gadiformes)*. An annotated and illustrated catalogue of cods, hakes, grenadiers and other gadiform fishes known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 442 pp
- Collette B. B., Nauen C. E. (1983). *FAO species catalogue*. Vol. 2. *Scombrids of the world*. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 137 pp.

- Compagno L. J. V. (1984a). *FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, pp. 1-249
- Compagno L. J. V. (1984b). *FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, pp. 251-655
- Compagno L. J. V. (2001). *Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Volume 2. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, Roma, 269 pp.
- Cowburn B. (2018). *Marine habitats of Príncipe, Eastern Tropical Atlantic – Description and Map*. Disponível via Omali Vida Nón project. <https://omaliprincipeen.weebly.com/resources.html>. Acedido em 15.08.2021
- Cowman P. F., Parravicini V., Kulbicki M., Floeter S. R. (2017). The biogeography of tropical reef fishes: endemism and provinciality through time: Reef fish endemism and provinciality. *Biological Reviews* 92(4): 2112-2130
- Cravo M. (2021). Fish assemblages at Praia Salgada mangrove, Príncipe Island (Gulf of Guinea). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal, 49 pp.
- Cumberlidge N., Daniels S. R. (2018). A new species of *Potamonautes* from São Tomé Island, Central Africa, with redescrptions of *P. margaritarius* (A. Milne-Edwards, 1869) from São Tomé, and *P. principe* Cumberlidge, Clark and Baillie, 2002, from Príncipe (Decapoda: Potamonautidae). *Contributions to Zoology* 87(4): 287-303
- Cumberlidge N., Clark P. F., Baillie J. (2002). A new species of freshwater crab (Brachyura, Potamoidea, Potamonautidae) from Príncipe, Gulf of Guinea, Central Africa. *Bulletin of the Natural History Museum Zoology* 68(01): 13-18
- Djakouré S., Penven P., Bourlès B., Veitch J., Koné V. (2014). Coastally trapped eddies in the north of the Gulf of Guinea. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 119(10): 6805-6819
- Djakouré S., Penven P., Bourlès B., Koné V., Veitch, J. (2017). Respective roles of the Guinea Current and local winds on the coastal upwelling in the northern Gulf of Guinea. *Journal of Physical Oceanography* 47: 1367-1387
- Ebert D. A. (2015). *Deep-sea cartilaginous fishes of the Southeastern Atlantic Ocean*. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes, Roma, 251 pp.
- Elsheikh A. A., Gao S. S., Liu K. H. (2014). Formation of the Cameroon Volcanic Line by lithospheric basal erosion: Insight from mantle seismic anisotropy. *Journal of African Earth Sciences* 100: 96-108
- Eschmeyer W. N. (1969). A systematic review of the scorpionfishes of the Atlantic Ocean (Pisces: Scorpaenidae). *Occasional Papers, California Academy of Sciences* 79: 1-143
- Falcón J. M., Brito A., Herrera R. et al. (2018). New records of tropical littoral fishes from the Canary Islands as a result of two driving forces: Natural expansion and introduction by oil platforms. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 30: 39-56
- FAO (2007). *The world's mangroves 1980-2005*. FAO Forestry Paper 153. FAO, Roma, 77 pp.
- Félix P. M., Chainho P., Lima R. F. et al. (2016). Mangrove fishes of São Tomé Island (Gulf of Guinea): New occurrences and habitat usage. *Marine and Freshwater Research* 68: 123-130
- Ferreira L. C., Simpfendorfer C. (2019). *Galeocerdo cuvier*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species 2019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-1.RLTS.T39378A2913541.en>. Acedido em Ago. 2021
- FishNet2. (2021). *Multiple provider institutions*. Disponível via FishNet2. <http://fishnet2.net>. Acedido em 15.08.2021
- Floeter S. R., Rocha L. A., Robertson D. R. et al. (2008). Atlantic reef fish biogeography and evolution. *Journal of Biogeography* 35(1): 22-47
- Fowler H. W. (1936a). The marine fishes of West Africa based on the collection of the American Museum Congo expedition, 1909-1915. Part I. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 70: 1-605

- Fowler H. W. (1936b). The marine fishes of West Africa based on the collection of the American Museum Congo expedition, 1909-1915. Part II. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 70: 607-1493
- Frade F. (1955). *Missão científica de São Tomé. Relatório dos trabalhos de prospecção realizados na província de São Tomé e Príncipe pela secção zoológica da missão*. Centro de Zoologia da Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, 19 pp.
- Frade F., Correia da Costa F. (1956). Investigações sobre os peixes de superfície e a pesca nas ilhas de São Tomé e do Príncipe. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.^a sessão, São Tomé, *Comunicações* 4: 152-175
- Frade F., Correia da Costa F. (1957). Thunnidae et Cybiidae de S. Tomé et Príncipe. *Annales Biologiques. Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer* 12: 218-219
- Freitas R., Falcón J. M., González J. A. et al. (2018). New and confirmed records of fishes from the Cabo Verde archipelago based on photographic and genetic data. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 35: 67-83
- Fricke R. (2007). A new species of the clingfish genus *Apletodon* (Teleostei: Gobiesocidae) from Sao Tome and Principe, Eastern Central Atlantic. *Ichthyological Research* 54: 68-73
- Fricke R., Wirtz P. (2017). *Lecanogaster gorgoniphila*, a new species of clingfish (Teleostei: Gobiesocidae) from São Tomé and Príncipe, Eastern Atlantic Ocean. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 35: 1-10
- Fricke R., Eschmeyer W. N., Van der Laan R. (eds.) (2021). *Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acedido em 5.10.2021
- Friess D. A., Rogers K., Lovelock C. E. et al. (2019). The state of the world's mangrove forests: Past, present, and future. *Annual Review of Environment and Resources* 44: 89-115
- Froese R., Pauly D. (eds.) (2021). *FishBase*. Disponível via www.fishbase.org. Acedido em 1.06.2021
- GBIF (2021). *Global Biodiversity Information Facility*. Disponível via <https://www.gbif.org>. Acedido em 15.08.2021
- Goldberg L., Lagomasino D., Thomas N., Fatoyinbo T. (2020). Global declines in human-driven mangrove loss. *Global Change Biology* 26(10): 5844-5855
- Gordon A. L. (2003). The brawniest retroflexion. *Nature* 421: 904-905
- Guimarães A. R. P. (1882). Lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e das possessões portuguesas d'Africa, que existem no museu de Lisboa (Suplemento). *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 9(32): 30-39
- Guimarães A. R. P. (1884). Lista dos peixes da Ilha da Madeira, Açores e das possessões portuguesas d'Africa, que existem no Museu de Lisboa (Segundo Suplemento). *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 10(37): 11-28
- Hachich N. F., Bonsall M. B., Arraut E. M., Barneche D. R., Lewinsohn T. M., Floeter S. R. (2015). Island biogeography: Patterns of marine shallow-water organisms in the Atlantic Ocean. *Journal of Biogeography* 45: 1871-1882
- Haroun R., Herrero-Barrencua A., Abreu A. D. (2018). Mangrove habitats in São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea, Africa): Conservation and management status. In: Makowski C., Finkl C. (eds.) *Threats to mangrove forests. Coastal Research Library*, vol. 25. Springer, Cham, pp. 589-605
- Heemstra P. C., Randall J. E. (1993). *FAO species catalogue. Vol. 16. Groupers of the world (Family Serranidae, Subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 382 pp.
- Herbert G., Bourlès B., Penven P., Grelet J. (2016). New insights on the upper layer circulation north of the Gulf of Guinea. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 121(9): 6793-6815
- Herrero-Barrencua A., Jaber J. R., Abreu A. D., Haroun R., Castro J. J. (2019). On the presence of *Cantherhines macrocerus* (Hollard, 1853) in the Principe Island (Gulf of Guinea). *Cahiers de Biologie Marine* 60: 289-292

- Houndegnonto O. J., Kolodziejczyk N., Maes C., Bourlès B., Da-Allada C. Y., Reul N. (2021). Seasonal variability of freshwater plumes in the eastern Gulf of Guinea as inferred from satellite measurements. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 126(5): e2020JC017041
- iDigBio. (2021). Integrated Digitized Biocollections. Disponível via <https://www.idigbio.org/portal/search>. Acedido em 15.08.2021
- Iwamoto T. (1970). Macrourid fishes of the Gulf of Guinea. The R/V Pillsbury deep-sea biological expedition to the Gulf of Guinea, 1964-65. *Studies in Tropical Oceanography (Miami)* 4(2): 316-431
- Iwamoto T., Wirtz P. (2018). A synopsis of the Eastern and Central Atlantic Combers of the Genus *Serranus* (Teleostei: Scorpaeniformes: Serranidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences, Series 4* 65(1): 1-39
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: an overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Kotlyar A. N. (2004). Family Melamphaidae Gill 1893 — bigscales. *California Academy of Sciences Annotated Checklists of Fishes* 29: 1-11
- Kotlyar A. N. (2011). Revision of Genus *Melamphaes* (Melamphaidae). II. Multi-Raker Species: *M. polylepis*, *M. falsidicus* sp. nova, *M. pachystomus* sp. nova, *M. macrocephalus*, *M. leprus*. *Journal of Ichthyology* 51(8): 569-580
- Kovačić M., Schliewen U. K. (2008). A new species of *Gorogobius* (Perciformes: Gobiidae) from São Tomé Island. *Zootaxa* 1686: 29-36
- Krakstad J., Alvheim O., Lopes J. D. S., Iwamoto T. (2010). *Surveys of the fish resources of São Tomé & Príncipe. Survey of the demersal resources 10 May – 20 May 2010*. Institute of Marine Research, Bergen, 66 pp.
- Kyne P. M., Jabado R. W. (2019). *Rhynchobatus luebberti*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species 2019. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-2.RLTS.T60180A124448712.en>. Acedido em 15.08.2021
- Laborel J. (1974). *West African reef corals, an hypothesis on their origin*. *Proceedings of the Second International Symposium on Coral Reefs, volume 1*. Great Barrier Reef Committee, Brisbane, pp. 425-443
- Last P. R., White W. T., Carvalho M. R., Séret B., Stehmann M. F. W., Naylor G. J. P. (eds.) (2016). *Rays of the world*. CSIRO Publishing, Comstock Publishing Associates, Clayton, 790 pp.
- Le Lœuff P., Cosel R. (1998). Biodiversity patterns of the marine benthic fauna on the Atlantic coast of tropical Africa in relation to hydroclimatic conditions and paleogeographic events. *Acta Oecologica* 19(3): 309-321
- Lutjeharms J. R. E. (2006). *The Agulhas Current*. Springer, Berlim, 329 pp.
- Lutjeharms J. R. E., Van Ballegooyen R.C. (1988). The retroflection of the Agulhas Current. *Journal of Physical Oceanography* 18(11): 1570-1583
- Maia H. A., Morais R. A., Quimbayo J. P. et al. (2018a). Spatial patterns and drivers of fish and benthic reef communities at São Tomé Island, Tropical Eastern Atlantic. *Marine Ecology* 39(6): e12520
- Maia H. A., Morais R. A., Siqueira A. C., Hanazaki N., Floeter S. R., Bender M. G. (2018b). Shifting baselines among traditional fishers in São Tomé and Príncipe islands, Gulf of Guinea. *Ocean and Coastal Management* 154: 133-142
- McLeod E., Chmura G. L., Bouillon S. et al. (2011). A blueprint for blue carbon: Toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment* 9(10): 552-560
- Morais R. A., Maia H. A. (2017). Lush underwater forests in mesophotic reefs of the Gulf of Guinea. *Coral Reefs* 36: 95
- Nakamura I. (1985). *FAO species catalogue. Vol. 5. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date*. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 65 pp.
- Nakamura I., Parin N. V. (1993). *FAO species catalogue. Vol. 15. Snake mackerels and cutlassfishes of the world (Families Gempylidae and Trichiuridae). An annotated and illustrated catalogue of the snake mackerels,*

- snoeks, escolares, gemfishes, sackfishes, domine, oilfish, cutlassfishes, scabbardfishes, hairtails, and frostfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 136 pp.
- Nielsen J. G., Cohen D. M., Markle D. F., Robins C. R. (1999). *FAO species catalogue. Vol. 18. Ophidiiform fishes of the world (Order Ophidiiformes). An annotated and illustrated catalogue of pearlfishes, cusk-eels, brotulids and other ophidiiform fishes known to date.* FAO Fisheries Synopsis No. 125, Roma, 178 pp.
- OBIS (2021). Ocean Biodiversity Information System. Disponível via Intergovernmental Oceanographic Commission of UNESCO. <https://mapper.obis.org>. Acedido em 15.08.2021
- Odekunle T. O., Eludoyin A. O. (2008). Sea surface temperature patterns in the Gulf of Guinea: their implications for the spatio-temporal variability of precipitation in West Africa. *International Journal of Climatology* 28(11): 1507-1517
- Osório B. (1891). Estudos ichtyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses na África, 3.^a nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e ilheo das Rolas. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 2(6): 97-139
- Osório B. (1892). Estudos ichtyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses na África, 3.^a nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e ilheo das Rolas. (Continuação). *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 2(7): 205-209
- Osório B. (1893). Estudos ichtyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses da África, 3.^a nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e ilheo das Rolas. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 3(10): 136-140
- Osório B. (1894). Estudos ichtyológicos acerca da fauna dos domínios portugueses da África, 3.^a nota: Peixes marítimos das ilhas de S. Thomé, do Príncipe e ilheo das Rolas. (Continuação). *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 3(11): 173-182
- Osório B. (1895a). Les poissons d'eau douce des îles du Golfe de Guinée. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 4(13): 59-64
- Osório B. (1895b). Peixes da ilha d'Anno Bom. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 3(12): 243-240
- Osório B. (1898). Da distribuição geographica dos peixes e crustaceos colhidos nas possessões portuguesas d'África occidental e existentes no Museu Nacional de Lisboa. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 5(19): 185-202
- Osório B. (1906). Indicações de algumas espécies que devem ser acrescentadas à fauna ichtyológica da ilha de S. Thomé. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2.^a Série 7(27): 156-158
- Osório B. (1917). Nota sobre algumas espécies de peixes que vivem no Atlântico occidental. *Arquivo da Universidade de Lisboa* 4: 103-131
- Otero-Ferrer F., Tuya F., Bosch Guerra N. E., Herrero-Barrencua A., Abreu A. D., Haroun R. (2020). Composition, structure and diversity of fish assemblages across seascape types at Príncipe, an understudied tropical island in the Gulf of Guinea (Eastern Atlantic Ocean). *African Journal of Marine Science* 42(4): 381-391
- Pacoureau N., Rigby C. L., Kyne P. M. et al. (2021). Half a century of global decline in oceanic sharks and rays. *Nature* 589: 567-571
- Parenti P., Randall J. E. (2020). An annotated checklist of the fishes of the family Serranidae of the world with description of two new related families of fishes. *FishTaxa* 5(1): 1-170
- Peeters F. J. C., Acheson R., Brummer G. J. A. et al. (2004). Vigorous exchange between the Indian and Atlantic oceans at the end of the past five glacial periods. *Nature* 430: 661-665
- Pezold F., Iwamoto T., Harrison I. J. (2006). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea Expedition (2001) V. Multivariate analysis of sicydiines of São Tomé & Príncipe with redescription of *Sicydium brevifile* and *S. bustamantei* (Teleostei: Gobiidae) and a key to West African sicydiines. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 57(34): 965-980
- Pierce S. J., Norman B. (2016). *Rhincodon typus*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species 2016. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T19488A2365291.en>. Acedido em 15.08.2021

- Quimbayo J. P., Dias M. S., Kulbicki M. *et al.* (2019). Determinants of reef fish assemblages in tropical oceanic islands. *Ecography* 42(1): 77-87
- Reiner F. (2019). Peixes do arquipélago de São Tomé e Príncipe — Golfo da Guiné (Oceano Atlântico Oriental). Projecto Delfim — Centro Português de Estudo dos Mamíferos Marinheiros, Lisboa, 332 pp
- Reiner F., Wirtz P. (2016). Five new records of coastal fishes from São Tome Island. *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 28: 127-131
- Richardson P. L., Reverdin G. (1987). Seasonal cycle of velocity in the Atlantic North Equatorial Countercurrent as measured by surface drifters, current meters, and ship drifts. *Journal of Geophysical Research* 92: 3691-3708
- Rigby C. L., Carlson J., Derrick D., Dicken M., Pacoureaux N., Simpfendorfer C. (2021). *Carcharias taurus*. Disponível via IUCN Red List of Threatened Species 2021. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T3854A2876505.en>. Acedido em 15.08.2021
- Roberts C. M., McClean C. J., Veron J. E. N. *et al.* (2002). Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. *Science* 295: 1280-1284
- Rocha L. A., Brito A., Robertson D. R. (2012). *Sparisoma choati*, a new species of parrotfish (Labridae: Scarinae) from the tropical eastern Atlantic. *Zootaxa* 3152: 61-67
- Rocha L. A., Robertson D. R., Rocha C. R., Tassell J. L., Craig M. T., Bowen B. W. (2005). Recent invasion of the tropical Atlantic by an Indo-Pacific coral reef fish. *Molecular Ecology* 14(13): 3921-3928
- Santos R. S., Porteiro F. M., Barreiros J. P. (1997). Marine fishes of the Azores: annotated check-list and bibliography. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. Supplement 1: 1-241
- Schliewen U. K. (2011). Diversity and distribution of marine, euryhaline and amphidromous gobies from western, central and Southern Africa. In: Patzner, R. A., Van Tassell, J. L., Kovačić, M., Kapoor, B. G. (eds), *The biology of Gobies*. CRC and Taylor & Francis, Boca Raton, pp. 207-234
- Schliewen U. K., Kovačić, M. (2008). *Didogobius amicuscaridis* spec. nov. and *D. wirtzi* spec. nov., two new species of symbiotic gobiid fish from São Tomé and Cape Verde Islands. *Spixiana* 31: 247-261
- Sequeira A. M. M., Mellin C., Fordham D. A., Meekan M. G., Bradshaw C. J. A. (2014). Predicting current and future global distributions of whale sharks. *Global Change Biology* 20(3): 778-789
- Spalding M., Kainuma M., Collins L. (2010). *World atlas of mangroves*. Earthscan, Londres, 319 pp.
- Sutton T. T., Hulley P. A., Wienerroither R., Zaera-Perez D., Paxton J. R. (2020). *Identification guide to the mesopelagic fishes of the central and south east Atlantic Ocean*. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Roma, 327 pp.
- Thys van den Audenaerde D. F. E., Tortonese E. (1974). Description of a new *Eleotris* from Annobon Island (Pisces, Gobiidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria* 80: 157-161
- Tuya F., Herrero-Barrencia A., Bosch N. E., Abreu A. D., Haroun R. (2017). Reef fish at a remote tropical island (Príncipe Island, Gulf of Guinea): Disentangling taxonomic, functional and phylogenetic diversity patterns with depth. *Marine and Freshwater Research* 69: 395-402
- Ukwe C. N., Ibe C. A., Alo B. I., Yumkella K. K. (2003). Achieving a paradigm shift in environmental and living resources management in the Gulf of Guinea: The large marine ecosystem approach. *Marine Pollution Bulletin* 47(1-6): 219-225
- Ukwe C. N., Ibe C. A., Sherman, K. (2006). A sixteen-country mobilization for sustainable fisheries in the Guinea Current Large Marine Ecosystem. *Ocean & Coastal Management* 49(7-8): 385-412
- UNEP-WCMC, IUCN. (2021a). World Database of Protected Areas. Disponível via Protected Planet. www.protectedplanet.net. Acedido em 01.10.2021
- Valiela I., Bowen J. L., York J. K. (2001). Mangrove forests: One of the world's threatened major tropical environments. *BioScience* 5(10): 807-815
- Van der Laan R., Eschmeyer W. N., Fricke R. (2014). Family-group names of recent fishes. *Zootaxa Monograph* 3882(1): 1-230
- Vasco-Rodrigues N., Fontes J., Bertoncini A. A. (2016). Ten new records of marine fishes for São Tomé, West Africa. *Acta Ichthyologica et Piscatoria* 46: 123-129

- Vasco-Rodrigues N., Bertoncini A., Fontes J. (2018). *Peixes marinhos costeiros de São Tomé e Príncipe* (Coastal marine fishes of São Tomé and Príncipe). Flying Sharks, Lisboa, 123 pp.
- Vaske T. J., Lima K. L., Ribeiro A. C. B., Lessa R. P. (2008). Record of the St. Helena deepwater scorpionfish, *Pontinus nigropunctatus* (Günther) (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3: 46-48
- Whitehead P. J. P. (1985). *FAO species catalog. Volume 7: Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 1 – Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae*. FAO Fisheries Synopsis, No. 125, Roma, pp. 1-303
- Whitehead P. J. P., Nelson G. J., Wongratana, T. (1988). *FAO species catalog. Volume 7: Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. Part 2 – Engraulididae*. FAO Fisheries Synopsis, No. 125, Roma, pp. 305-579
- Wirtz P. (2003). New records of marine invertebrates from São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 83: 735-736
- Wirtz P. (2017). New records of marine fish species from São Tomé Island (Eastern Atlantic). *Bulletin of Fish Biology* 17(1-2): 79-81
- Wirtz P., Iwamoto T. (2016). A new species of *Serranus* from São Tomé and Príncipe, Eastern Atlantic (Pisces Teleostei, Serranidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 4(63): 191-200
- Wirtz P., Ferreira C. E. L., Floeter S. R. et al. (2007). Coastal fishes of São Tomé and Príncipe islands, Gulf of Guinea (Eastern Atlantic Ocean) – an update. *Zootaxa* 1523: 1-48
- Wirtz P., Fricke R., Biscoito M. J. (2008). The coastal fishes of Madeira Island — new records and annotated check-list. *Zootaxa* 1715(1): 1-26
- Wirtz P., Brito A., Falcón J. M. et al. (2013). The coastal fishes of the Cape Verde Islands — new records and an annotated check-list. *Spixiana* 36: 113-142
- Wirtz P., Bingeman J., Bingeman J., Frick R., Hook T. J., Young J. (2014). The fishes of Ascension Island, central Atlantic Ocean — new records and an annotated checklist. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 97: 783-798
- Yokota L., Carvalho M. R. (2017). Taxonomic and morphological revision of butterfly rays of *Gymnura micrura* (Bloch & Schneider, 1801) species complex, with the description of two new species (Myliobatiformes: Gymnuridae). *Zootaxa* 4332(1): 1-74
- Zhao Q., Costello M. J. (2020). Marine ecosystems of the world. *Encyclopedia of the world's biomes* 4: 514-517

Referências da lista sistemática (Apêndice 17.1) não incluídas no texto principal

- Anderson M. E., Leslie R. W. (2001). Review of the deep-sea anglerfishes. (Lophiiformes: Ceratioidei) of southern Africa. *Ichthyological Bulletin of the J. L. B. Smith Institute of Ichthyology* 70:1-32
- Anderson W. D. Jr. (2018). Annotated checklist of anthiadine fishes. (Percoidae: Serranidae). *Zootaxa* 4475(1): 1-62
- Anderson W. D. Jr., Heemstra, P. C. (2012). Review of Atlantic and eastern Pacific Anthiine fishes. (Teleostei: Perciformes: Serranidae), with descriptions of two new genera. *Transactions of the American Philosophical Society* 102(2): 1-173
- Blache J., Saldanha L. (1972). Contribution à la connaissance des poissons Anguilliformes de la côte occidentale d'Afrique. 12^e note: les genres *Pisodonophis*, *Ophichthus*, *Brachysomophis* et *Ophisurus*. (Fam. des Ophichthidae). *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire. (Serie A) Sciences Naturelles* 34(1): 127-159

- Bowen B. W., Karl S. A., Pfeiler E. (2008). Resolving evolutionary lineages and taxonomy of bonefishes. (*Albula* spp.). In: Ault J. S. (ed.), *Biology and management of the world tarpon and bonefish fisheries*. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, pp. 147-154
- Bradbury M. G. (1999). A review of the fish genus *Dibranchius*, with descriptions of new species and a new genus, *Solocisquama*. (Lophiiformes: Ogocephalidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 15(5): 259-310
- Brauer A. (1906). Die tiefsee-fische. I. Systematischer teil. *Wissenschaftliche ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem dampfer „Valdivia“ 1898-1899* 15: 1-432
- Caruso J. H. (1989). Systematics and distribution of Atlantic chaunacid anglerfishes. (Pisces: Lophiiformes). *Copeia*. (1): 153-165
- Craig M. T., Bartsch P., Wirtz P., Heemstra P. C. (2006). Redescription and validation of *Alphestes afer* as an amphi-Atlantic grouper species. (Perciformes: Serranidae). *Cybio* 30(4): 327-331
- Das M. K., Nelson J. S. (1996). Revision of the percophid genus *Bembrops*. (Actinopterygii: Perciformes). *Bulletin of Marine Science* 59(1): 9-44
- Ebeling A. W. (1962). Melamphaidae I. Systematics and zoogeography of the species in the bathypelagic fish genus *Melamphaes* Günther. *Dana Report* 58: 1-164
- Edwards A. J. (1986). A new damselfish, *Chromis lubbocki*. (Teleostei: Pomacentridae) from the Cape Verde archipelago, with notes on other eastern Atlantic pomacentrids. *Zoologische Mededelingen. (Leiden)* 60(12): 181-207
- Eschmeyer W. N. (1965). Western Atlantic scorpionfishes of the genus *Scorpaena*, including four new species. *Bulletin of Marine Science* 15(1): 84-164
- Faria V. V., McDavitt M. T., Charvet P., Wiley T. R., Simpfendorfer C. A., Naylor G. J. P. (2013). Species delineation and global population structure of Critically Endangered sawfishes. (Pristidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 167(1): 136-164
- Fricke R., Mahafina J., Behivoke F., Jaonalison H., Léopold M., Ponton D. (2018). Annotated checklist of the fishes of Madagascar, southwestern Indian Ocean, with 158 new records. *FishTaxa* 3(1): 1-432
- Hanel R., John H.-C. (2014). A revised checklist of Cape Verde Islands sea fishes. *Journal of Applied Ichthyology* 31(1): 135-169
- Heiser J. B., Moura R. L., Robertson D. R. (2000). Two new species of creole wrasse. (Labridae: *Clepticus*) from opposite sides of the Atlantic. *aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology* 4(2): 67-76
- Infante C., Blanco E., Zuasti E., Crespo A., Machado M. (2007). Phylogenetic differentiation between Atlantic *Scomber colias* and Pacific *Scomber japonicus* based on nuclear DNA sequences. *Genetica* 130: 1-8
- Katayama M., Amaoka K. (1986). Two new anthiine fishes from the eastern tropical Atlantic. *Japanese Journal of Ichthyology* 33(3): 213-222
- Knudsen S. W., Clements K. D. (2013). Revision of the family Kyphosidae. (Teleostei: Perciformes). *Zootaxa* 3751(1): 1-101
- Kotlyar A. N. (2004b). Revision of the genus *Scopeloberyx*. (Melamphaidae). Part 1. Multi-raker species of the group *S. robustus*. *Journal of Ichthyology* 44(8): 537-554
- Kotlyar A. N. (2005). A revision of the genus *Scopeloberyx*. (Melamphaidae). Part 3. Species of the group *S. opisthopterus*. *Journal of Ichthyology* 45(1): 16-27
- Kotlyar A. N. (2010). Revision of the genus *Poromitra*. (Melamphaidae): Part 6. Species of the *P. megalops* group. *Journal of Ichthyology* 50(3): 231-245
- Kotlyar A. N. (2015). Revision of the genus *Melamphaes*. (Melamphaidae): 2. Oligo-Raker species: *M. longivelis* Parr, *M. inconspicuus* sp. n., *M. kobylyanskyi* sp. n. *Journal of Ichthyology* 55(3): 311-318
- Kotlyar A. N. (2016a). Revision of the genus *Melamphaes*. (Melamphaidae): 5. Oligo-raker species: *M. indicus*, *M. eurous*, and *M. typhlops*. *Journal of Ichthyology* 56(1): 19-30
- Kotlyar A. N. (2016b). Revision of the genus *Melamphaes*. (Melamphaidae): 6. Oligo-raker species: *M. papavereus*, *M. simus*, *M. hubbsi*. *Journal of Ichthyology* 56(3): 325-335
- Last P. R., Séret B. (2016). A new Eastern Central Atlantic skate *Raja parva* sp. nov. (Rajoidei: Rajidae). belonging to the *Raja miraletus* species complex. *Zootaxa* 4147(4): 477-489

- Last P. R., Naylor G. J. P., Manjaji-Matsumoto B. M. (2016). A revised classification of the family Dasyatidae. (Chondrichthyes: Myliobatiformes) based on new morphological and molecular insights. *Zootaxa* 4139(3): 345-368
- Lévêque C., Paugy D., Teugels G. G. (eds.) (1990). *Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest – Tome 1 / The fresh and brackish water fishes of West Africa – Volume 1*. Collection Faune tropicale no. XXVIII. MRAC (Tervuren) & ORSTOM, Paris, 384 pp.
- Longhurst A. R. (1962). A review of the oceanography of the Gulf of Guinea. *Bulletin de l'Institut Francaise d'Afrique Noire* 24(3): 633-663
- Lourie S. (2016). *Seahorses. A life-size guide to every species*. The University of Chicago Press, Chicago, 160 pp.
- McCosker J. E., Hibino Y. (2015). A review of the finless snake eels of the genus *Apterichtus*. (Anguilliformes: Ophichthidae), with the description of five new species. *Zootaxa* 3941(1): 49-78
- Melo M. R. S. (2009). Revision of the genus *Chiasmodon*. (Acanthomorpha: Chiasmodontidae), with the description of two new species. *Copeia* 2009(3): 583-608
- Miller P. J. (1988). New species of *Corcyrogobius*, *Thorogobius* and *Wheelerigobius* from west Africa. (Teleostei: Gobiidae). *Journal of Natural History* 22(5): 1245-1262
- Miller P. J. (1998). The West African species of *Eleotris* and their systematic affinities. (Teleostei: Gobioidaei). *Journal of Natural History* 32: 273-296
- Parenti P. (2019a). An annotated checklist of the fishes of the family Haemulidae. (Teleostei: Perciformes). *Iranian Journal of Ichthyology* 6(3): 150-196
- Parenti P. (2019b). An annotated checklist of the fishes of the family Sparidae. *FishTaxa* 4(2): 47-98
- Parenti P. (2020). An annotated checklist of fishes of the family Sciaenidae. *Journal of Animal Diversity* 2(1): 1-92
- Petean F. F., Naylor G. J. P., Lima S. M. Q. (2020). Integrative taxonomy identifies a new stingray species of the genus *Hypanus* Rafinesque, 1818. (Dasyatidae, Myliobatiformes) from the Tropical Southwestern Atlantic. *Journal of Fish Biology* 97(4): 1120-1142
- Pezold F., Cage B. (2002). A review of the spinycheek sleepers, genus *Eleotris*. (Teleostei: Eleotridae), of the Western Hemisphere, with comparisons to the West African species. *Tulane Studies in Zoology and Botany* 31(2): 19-63
- Pietsch T. W. (2009). *Oceanic anglerfishes. Extraordinary diversity in the deep sea*. University of California Press, Berkeley, pp. 1-557
- Porriños G., Madruga L., Graça M., Santos A., Nazaré L., Guedes M. (2019). Setting a baseline for marine fish biodiversity in São Tomé and Príncipe using Baited Remote Underwater Video. Disponível via http://www.gporrinos.com/uploads/1/0/8/7/108752045/baf-bruv-en_bruv-surveys_blue-action-project_stp.pdf. Acedido em 15.08.2021
- Poulsen J. Y. (2015). A new species of pencil smelt *Nansenia boreacrassicauda*. (Microstomatidae, Argentiniiformes) from the North Atlantic Ocean. *Zootaxa* 4020(3): 517-532
- Prokofiev A. M., Kukuev E. I. (2006). Preliminary review of linebellies of the genus *Pseudoscopelus* from the Atlantic Ocean, with remarks on the species composition of the genus in the world's fauna. (Perciformes: Chiasmodontidae): II. *Journal of Ichthyology* 46(3): 212-233
- Quéro J.-C., Hureau J.-C., Karrer C., Post A., Saldanha L. (1990). *Check-list of the fishes of the eastern tropical Atlantic*. CLOFETA. UNESCO, Paris, pp. 1-1492
- Robertson D. R., Karg F., Leão de Moura R., Victor B. C., Bernardi G. (2006). Mechanisms of speciation and faunal enrichment in Atlantic parrotfishes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 40(3): 795-807
- Sales J. B. L., Oliveira C. N., dos Santos W. C. R. et al. (2019). Phylogeography of eagle rays of the genus *Aetobatus*: *Aetobatus narinari* is restricted to the continental western Atlantic Ocean. *Hydrobiologia* 836: 169-183
- Sauberer M., Iwamoto T., Ahnelt H. (2018). Two new deep-water species of the genus *Thorogobius*. (Teleostei: Gobiidae) from the upper continental slope of the Eastern Central Atlantic. *Zootaxa* 4429(2): 357-371

- Séret B. (2016). *Zanobatus maculatus*, a new species of panray from the Gulf of Guinea, Eastern Central Atlantic. (Elasmobranchii: Batoidea: Zanobatidae). *Zootaxa* 4161(4): 509-522
- Smith-Vaniz W. F., Carpenter K. E. (2007). Review of the crevalle jacks, *Caranx hippos* complex. (Teleostei: Carangidae), with a description of a new species from West Africa. *Fishery Bulletin* 105(2): 207-233
- Stevenson D. E., Kenaley C. P. (2011). Revision of the manefish genus *Paracaristius*. (Teleostei: Percomorpha: Caristiidae), with descriptions of a new genus and three new species. *Copeia* 2011(3): 385-399
- Weigmann S. (2016). Annotated checklist of the living sharks, batoids and chimaeras. (Chondrichthyes) of the world, with a focus on biogeographical diversity. *Journal of Fish Biology* 88(3): 837-1037
- White W., Corrigan S., Yang L. *et al.* (2018). Phylogeny of the manta and devilrays. (Chondrichthyes: Mobulidae), with an updated taxonomic arrangement for the family. *Zoological Journal of the Linnean Society* 182: 50-75

CAPÍTULO 18.

OS ANFÍBIOS DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Rayna C. Bell^{1*}, Luis M. P. Cerfáco²⁻⁴, Lauren A. Scheinberg¹, Robert C. Drewes¹

¹ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, EUA

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Portugal

³ Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, Portugal

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

* Autora correspondente – rbell@calacademy.org

RESUMO Este capítulo revê a diversidade, relações evolutivas, ecologia e conservação da fauna endêmica de cecílias e anuros das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. São conhecidas nove espécies de anfíbios (representando cinco famílias) das ilhas de São Tomé e Príncipe, todas elas endêmicas. Até ao momento, não foi registado nenhum anfíbio em Ano-Bom. A investigação taxonómica sobre este grupo de animais teve início na segunda metade do século XIX, sendo posteriormente melhorada após o advento das técnicas moleculares. A presença de vários anfíbios de linhagens evolutivas distintas é inesperada em ilhas oceânicas e motivou diversos estudos biogeográficos para reconstruir a história evolutiva destas espécies pouco conhecidas. Todavia, a origem continental de muitos dos anfíbios destas ilhas permanece desconhecida. Os anfíbios de São Tomé e Príncipe apresentam um leque intrigante de diversidade fenotípica que permite testar hipóteses evolutivas de longa data, incluindo a evolução da dimensão corporal e o gigantismo em ilhas, a variação intra-específica e a divergência interespecífica na coloração, bem como a repartição de nichos reprodutivos e alimentares. Estudos recentes confirmaram a presença do agente patogénico fúngico *Batrachochytrium dendrobatidis* em comunidades de anfíbios tanto de São Tomé como do Príncipe, mas não é claro se este patógeno estará a ter um impacto negativo nas populações locais. A maioria dos anfíbios endémicos das ilhas de

São Tomé e Príncipe é muito abundante e amplamente distribuída, ocorrendo em florestas primárias, florestas secundárias e habitats agrícolas das duas ilhas. Três espécies de anuros (*Hyperolius thomensis*, *Leptopelis palmatus*, *Ptychadena newtoni*) apresentam distribuições mais limitadas e/ou ecologias mais especializadas; conseqüentemente, alterações adicionais no uso do solo representam uma ameaça para a sua persistência a longo prazo.

Palavras-chave Anura, Conservação, Endemismo, Gymnophiona, Hibridação, Taxonomia

INTRODUÇÃO

A fauna insular tem inspirado os biólogos evolutivos durante séculos e a enigmática história dos anfíbios insulares é particularmente cativante. Os anfíbios são considerados fracos dispersores na presença de barreiras de água salgada e, como tal, encontram-se naturalmente ausentes na maioria das ilhas oceânicas (Darwin, 1859; Vitt & Caldwell, 2014). No entanto, dispersão na presença de uma barreira oceânica considerável e diversificação *in situ* contribuíram para a acumulação de uma fauna de anfíbios surpreendentemente diversificada nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, situadas a 250-300 km da costa ocidental da África Central. A presença combinada de nove espécies de anfíbios nas ilhas de São Tomé e Príncipe, todas elas endêmicas, representa uma intrigante anomalia biogeográfica na qual é possível explorar as potenciais vias e datar os eventos de dispersão através do oceano. Além disso, algumas linhagens diversificaram-se em cada uma das ilhas do arquipélago e entre elas, constituindo assim uma oportunidade para investigar o ritmo e os mecanismos subjacentes à diversificação *in situ*. Este capítulo apresenta uma revisão taxonômica actualizada dos anfíbios nas ilhas de São Tomé e Príncipe (não existem anfíbios em Ano-Bom), destacando os padrões biogeográficos, a biologia dos organismos e as ameaças à conservação de cada espécie. A fauna de anfíbios da ilha de Bioko, uma ilha continental que faz parte do arquipélago do Golfo da Guiné, é completamente distinta da das ilhas oceânicas do mesmo (ver Sánchez-Vialas *et al.*, 2020). Incluímos também uma breve revisão histórica da investigação sobre os anfíbios no arquipélago e realçamos caminhos prioritários para trabalhos futuros.

HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO DOS ANFÍBIOS

A história da investigação dos anfíbios nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné encontra-se intimamente ligada à história da investigação dos répteis, uma vez que a maioria dos autores trabalhou com ambos os grupos. A revisão mais recente sobre a fauna de répteis destas ilhas (Ceríaco *et al.*, 2025) apresenta um abrangente resumo dos levantamentos e estudos herpetológicos feitos na região. Assim sendo, concentramo-nos nos estudos cujo principal enfoque são os anfíbios e recorreremos a Ceríaco *et al.* (2025) para os estudos mais gerais.

Os primeiros estudos herpetológicos nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné tiveram como base colectas oportunistas de pessoal médico europeu e oficiais coloniais que visitaram ou trabalharam na região. O primeiro registo publicado de um anfíbio santomense data de 1868, quando o zoólogo alemão Wilhelm C. H. Peters (1815-1883) descreveu a rã-gigante-do-príncipe *Hylambates* (actualmente *Leptopelis*) *palmatum* com base em três fêmeas (holótipo ZMB 6067) colectadas pelo explorador alemão Heinrich Wolfgang Ludwig Dhorn (1838-1913) no Príncipe (Peters, 1868). Em 1870, Peters descreveu o sapinho-das-poças-do-príncipe *Arthroleptis dispar* (posteriormente transferida para as *Phrynobatrachus* por Laurent, 1941) com base num único espécime da ilha do Príncipe (holótipo ZMB 6133; Peters, 1870), também ele colectado por Dhorn. Em 1873, o zoólogo português José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907), director do Museu Nacional de Lisboa (também conhecido como Museu Bocage, actual Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisboa, Portugal; MUHNAC), descreveu a cecília-de-são-tomé (conhecida na ilha por cobra-bobô) *Siphonops* (actual *Schistometopum*) *thomense* com base em dois espécimes preservados, doados ao museu por Pedro Carlos de Aguiar Craveiro Lopes (1834-?), então governador português de São Tomé e Príncipe (Bocage, 1873). Em 1874, Peters descreveu a *Siphonops brevirostris* tendo como base um único espécime com informações imprecisas quanto à sua localidade (“Westküste Afrikas [Guiné]”), por ele adquirido a um negociante de animais (Peters, 1874). A localidade-tipo para a *S. brevirostris* tem sido desde então restrita ao Ilhéu das Rolas (Gorham, 1962), mas a justificação desta restrição é duvidosa (Nussbaum & Pfrender, 1998). Este espécime encontra-se no Museum für Naturkunde (Berlim, Alemanha; ZMB) e Nussbaum & Pfrender (1998) referem que o seu holótipo é ZMB 4911 e não ZMB 4711 conforme indicado na

descrição. Na sua grande revisão das cecílias, Peters colocou posteriormente tanto a *S. thomense* como a *S. brevirostris* no género primariamente neotropical *Dermophis* com base numa combinação de características morfológicas partilhadas (Peters, 1879). Ao examinar espécimes de *S. thomense*, Peters concluiu que a sua *S. brevirostris* era a mesma que a *S. thomense* de Bocage (Peters, 1880), sendo que esta sinonímia continua a ser reconhecida pela maioria dos autores. Finalmente, Parker (1941) colocou a espécie no género *Schistometopum*, onde permanece até hoje.

O zoólogo alemão Richard Greeff (1829-1892) explorou São Tomé e o Ilhéu das Rolas (a cerca de 2 km do extremo sul de São Tomé) entre 1879 e 1880 e deu-nos um dos primeiros relatos da sua herpetofauna (Greeff, 1884a). Greeff interessou-se particularmente pelas cecílias santomenses e publicou um breve estudo sobre a sua biologia (Greeff, 1884b). Os espécimes de Greeff ainda existem nas colecções do Museum für Naturkunde (Berlim, Alemanha; ZMB), da Zoologische Staatssammlung Munchen (Munique, Alemanha; ZSM) e do Zoologisches Museum Hamburg (Hamburgo, Alemanha; ZMH).

Em 1885, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra enviou o seu jardineiro-chefe Adolfo Frederico Möller (1842-1920) a São Tomé para explorar e recolher espécimes de história natural para o Jardim Botânico e o museu da universidade. A maioria dos espécimes zoológicos por ele colectados foi enviada para a Universidade de Coimbra (agora parte do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra; Coimbra, Portugal; MCUC) e Vieira (1886) publicou um breve inventário dos mesmos. Quase todo este material foi examinado e identificado por José Vicente Barbosa du Bocage e ainda se encontra nas colecções do MCUC (Themido, 1941, LMPC, observação pessoal). Alguns espécimes de anfíbios e répteis, todavia, foram provavelmente enviados por Möller ao zoólogo russo Jacques von Bedriaga (1854-1906), um académico correspondente da Universidade de Coimbra. Bedriaga publicou uma revisão completa dos anfíbios e répteis de São Tomé (Bedriaga, 1892), na qual descrevia a *rela-de-möller*, *Rappia* (atualmente *Hyperolius*) *molleri*, endémica de São Tomé (Bedriaga, 1892). Não existem mais registos dos espécimes enviados por Möller a Bedriaga, pelo que se consideram presumivelmente perdidos; no entanto, existe um sítipo de *H. molleri* no Natural History Museum (Londres, Reino Unido; NHMUK).

Em 1885, Francisco Xavier Oakley de Aguiar Newton (1864-1909) foi contratado pelo Museu Bocage para levar a cabo levantamentos zoológicos no Golfo da Guiné. De 1885 a 1895, Newton explorou todas as ilhas do Golfo da Guiné, bem como o Benim, e os seus espécimes foram por fim depositados no Museu Bocage. Os anfíbios foram estudados por Barbosa du Bocage, que, com base nesta colecção, descreveu a rela-de-são-tomé *Hyperolius thomensis* e a rã-de-newton *Rana* (atualmente *Ptychadena*) *newtoni*, ambas de São Tomé (Bocage, 1886). Infelizmente, a totalidade das colecções de Newton perdeu-se no incêndio que destruiu o Museu Bocage em 1978.

O explorador italiano Leonardo Fea (1852-1903) visitou e colectou nas quatro principais ilhas do Golfo da Guiné em 1901 e 1902 com o patrocínio do Museo Civico di Storia Naturale de Génova (actualmente conhecido como Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”; Génova, Itália; MSNG). Os espécimes colectados por Fea foram inicialmente estudados por George Albert Boulenger (1858-1937; Boulenger, 1906) e ainda se encontram no MSNG, existindo um pequeno subconjunto no Natural History Museum de Londres (NHMUK). Com base no material colectado por Fea no Príncipe, Boulenger (1906) descreveu a *Phrynobatrachus feae*, que mais tarde foi sinonimizada com a *P. dispar* por Schätti & Loumont (1992).

Durante as décadas de 1950 e 1960, o Centro de Zoologia da Junta de Investigações do Ultramar, Lisboa, Portugal (CZL), efectuou pesquisas zoológicas em São Tomé e Príncipe. Vários espécimes herpetológicos foram colectados por diferentes investigadores associados a este instituto no decurso de vários levantamentos científicos. O material colectado durante estes últimos foi estudado pela herpetóloga portuguesa Sara Maria Bárbara Marques Manaças (1896-?) e teve como resultado duas publicações (Manaças, 1958, 1973). A maioria dos espécimes encontrava-se nas colecções do Instituto de Investigação Científica Tropical (Lisboa, Portugal; IICT), mas em 2016 foi incorporada nas colecções do MUHNAC.

Ao longo das décadas de 1960 e 1970, vários autores utilizaram espécimes existentes em diversas colecções para revisões taxonómicas de diferentes géneros. Por exemplo, o herpetólogo suíço Jean-Luc Perret (n. 1925) reviu a posição taxonómica e o estatuto dos anuros de São Tomé e Príncipe (Perret, 1962, 1966, 1973, 1976, 1988). Perret colocou as duas espécies de relas num novo género *Nesionixalus* com base em várias características morfológicas comuns (Perret, 1976); todavia, análises morfológicas e genéticas

subsequentes revelaram, com fortes evidências, que as duas espécies pertencem ao género *Hyperolius* (Drewes, 1984; Drewes & Wilkinson, 2004; Portik *et al.*, 2019). O herpetólogo norte-americano Edward Harrison Taylor (1889-1978) descreveu a cecília-de-água-izé *Schistometopum ephale* com base em material colectado em São Tomé pela expedição de Leonardo Fea e depositado no MSNG (MSNG 8773; Taylor, 1965).

Após a independência de São Tomé e Príncipe em 1975, várias equipas efectuaram expedições às ilhas para documentar a sua biodiversidade. Em 1984, uma equipa do departamento de zoologia e antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do Museu Bocage, Lisboa, Portugal, liderada por Luís Mendes (1946-2023), realizou uma expedição zoológica de um mês a São Tomé (Mendes *et al.*, 1988). Embora esta expedição não contasse com herpetólogos, foram colectados alguns espécimes de anfíbios, os quais se encontram em colecções do MUHNAC.

Ronald Nussbaum (n. 1942), da Universidade do Michigan, e Michael Pfrender (n. 1960) visitaram as ilhas de São Tomé e Príncipe em 1988 e colocaram a *S. ephale* em sinonímia com a *S. thomense* (Nussbaum & Pfrender, 1998). Os espécimes colectados encontram-se no Museu de Zoologia da Universidade do Michigan (Ann Arbor, Estados Unidos da América; UMMZ). Entre 1989 e 1991, as expedições a São Tomé e Príncipe lideradas por Catherine Loumont (n. 1942), Tillman Nill (datas desconhecidas), Jakob Fahr (n. 1966) e Jan Haft (n. 1967) resultaram em revisões da herpetofauna destas ilhas, incluindo importantes dados de história natural sobre os anfíbios (Loumont, 1992; Schätti & Loumont, 1992; Fahr, 1993; Haft & Franzen, 1996). Alguns destes espécimes encontram-se alojados no ZMB e nas colecções do Musée d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève, Suíça (MHNG).

O início do século XXI marcou um novo período para o estudo dos anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Robert C. Drewes (n. 1942), então curador de herpetologia da California Academy of Sciences (São Francisco, Estados Unidos da América; CAS), e a sua equipa efectuaram 12 expedições às ilhas desde 2001. As colecções de anfíbios resultantes destas expedições estão depositadas na CAS e são actualmente as maiores do mundo (Tabela 18.1). Drewes e os seus colegas publicaram vários estudos, incluindo a descrição do sapinho-das-poças-de-são-tomé, *Phrynobatrachus leveleve* (Uyeda *et al.*, 2007), revisões e actualizações taxonómicas (Drewes &

Stoelting, 2004; Drewes & Wilkinson, 2004), história biogeográfica (Measey *et al.*, 2007) e genética das populações (Stoelting *et al.*, 2014). Durante este mesmo período, John Measey (n. 1968) e colegas levaram a cabo estudos evolutivos, ecológicos e biomecânicos das cecílias/cobras-bobô santomenses, trazendo importantes contribuições para a nossa compreensão destes pouco conhecidos animais (Delêtre & Measey, 2004; Measey & Herrel, 2006; Measey & Van Dongen, 2006; Wollenberg & Measey, 2009; Herrel & Measey, 2010, 2012). Mais recentemente, Rayna C. Bell (n. 1985), curadora de herpetologia da CAS, contribuiu com estudos sobre a história biogeográfica e evolutiva das *Hyperolius* (Bell *et al.*, 2015a-b, 2017), a hibridação da *H. mollerii* e da *H. thomensis* em São Tomé (Bell *et al.*, 2015b; Bell & Irian, 2019), a descrição da rela-de-drewes, *H. drewesi*, endêmica da ilha do Príncipe, e a história evolutiva das cecílias/cobras-bobô santomenses (O’Connell *et al.*, 2021). Uma vez que o material-tipo da *H. thomensis* se perdeu no incêndio que destruiu o Museu Bocage em 1978 (Drewes & Wilkinson, 2004), e as localidades-tipo originais da *H. thomensis* e da *H. mollerii* eram vagas e podem ter incluído indivíduos de híbridos, Bell (2016) designou neótipos tanto para a *H. thomensis* como para a *H. mollerii*. Bell participou em várias expedições lideradas por Drewes e a maioria dos espécimes encontra-se na CAS, com um subconjunto menor no National Museum of Natural History da Smithsonian Institution (Washington DC, Estados Unidos da América; USNM). Desde 2013, uma equipa do MUHNAC liderada por Luis M. P. Ceríaco (n. 1987) levou a cabo quatro levantamentos herpetológicos em São Tomé e Príncipe. Alguns espécimes anfíbios foram colectados e encontram-se agora alojados no MUHNAC.

Tabela 18.1 Instituições de história natural que possuem espécimes-tipo e colecções significativas de anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: São Tomé (ST) e Príncipe (P). Não se conhecem anfíbios na ilha de Ano-Bom. AT: Amostras-tipo. O número total de registos de espécimes inclui lotes de girinos e posturas de ovos

Colecção	P	ST	AT	Total
CAS – California Academy of Sciences, São Francisco, Califórnia, EUA	320	793	4	1113
UMMZ – University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, Michigan, EUA	16	757	–	773

MHNG – Muséum d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève, Genebra, Suíça	39	583	–	622
MSNG – Museo Civico di Historia Naturale "Giacomo Doria", Génova, Itália	55	68	22	123
MUHNAC/IICT – Museu Nacional de História Natural e da Ciência/Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, Portugal	43	68	–	111
NHMUK – Natural History Museum History Museum, Londres, Reino Unido	13	60	2	75
USNM – National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, District of Columbia, EUA	35	29	–	64
NMP-P6V – Národní Národní Museum Praha, Praga, República Checa	–	19	–	19
ZMB – Museum für Naturkunde, Berlim, Alemanha	3	17	3	20
FMNH – Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, EUA	–	14	–	14
ZSM – Zoologisches Sammlungen München, Munique, Alemanha,	–	8	–	8
MCUC – Museu da Ciência da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal	–	7	–	7
ZMH – Zoologisches Museum Hamburg, Hamburgo, Alemanha	–	4	–	4

DIVERSIDADE E ENDEMISMO

Embora nunca tenham estado fisicamente ligadas ao continente africano, as ilhas de São Tomé e Príncipe albergam um impressionante número de espécies endémicas de anfíbios, cada uma delas limitada a apenas uma das ilhas (Tabela 18.2, Fig. 18.1). Apresentamos um breve resumo do estatuto taxonómico de cada espécie, da sua história biogeográfica (quando conhecida) e notas sobre distribuição, ecologia e comportamento.

Tabela 18.2 Lista de anfíbios das ilhas do Príncipe e São Tomé (não se conhecem anfíbios de Ano-Bom).

E – espécie endêmica. Categorias da Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (UICN, 2021): LC: Pouco Preocupante; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	UICN
ORDEM GYMNOPIHIONA				
Família Dermophiidae				
<i>Schistometopum</i> Parker, 1941	<i>Schistometopum thomense</i> (Bocage, 1873)		E	LC
	<i>Schistometopum ephela</i> (Taylor, 1965)		E	
ORDEM ANURA				
Família Arthroleptidae				
<i>Leptopelis</i> Günther, 1859 "1858"	<i>Leptopelis palmatus</i> (Peters, 1868)	E		EN
Família Hyperoliidae				
<i>Hyperolius</i> Rapp, 1842	<i>Hyperolius drewesi</i> Bell, 2016	E		
	<i>Hyperolius malleri</i> (Bedriaga, 1892)		E	LC
	<i>Hyperolius thomensis</i> Bocage, 1886		E	EN
Família Phrynobatrachidae				
<i>Phrynobatrachus</i> Günther, 1862	<i>Phrynobatrachus dispar</i> (Peters, 1870)	E		LC
	<i>Phrynobatrachus leveleve</i> Uyeda, Drewes & Zimkus, 2007		E	LC
Família Ptychadenidae				
<i>Ptychadena</i> Boulenger, 1917	<i>Ptychadena newtoni</i> (Bocage, 1886)		E	EN

GYMNOPIHIONA

A diversidade das cecílias/cobras-bobô nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné inclui duas espécies endêmicas (família Dermophiidae) que se encontram distribuídas por toda a ilha de São Tomé, embora tenham sido erradamente relatadas na ilha do Príncipe (Taylor, 1968). A presença destes anfíbios enigmáticos e reservados numa ilha oceânica é especialmente cativante, tendo em conta os seus presumidos baixos potenciais de dispersão e vagilidade (Taylor, 1968). Não obstante, as cecílias não são os únicos vertebrados fossoriais que chegaram ao arquipélago; existem também vários répteis

fossoriais endêmicos em São Tomé e Príncipe (Ceríaco *et al.*, 2025). Este elevado nível de diversidade endêmica entre vertebrados com reduzido potencial de dispersão fornece um forte suporte à hipótese de dispersão em jangadas naturais proposta por Measey *et al.* (2007) e descrita com mais pormenor em Melo *et al.* (2025).

Família Dermophiidae

A cecília-de-são-tomé *Schistometopum thomense* (localmente conhecida como cobra-bobô, i.e., cobra-banana, devido à sua cor amarela) foi descrita inicialmente por Bocage (1873) e, embora ele não tenha observado a espécie viva, referiu que os dois espécimes preservados apresentavam, respectivamente, uma coloração uniforme amarelo-clara e uma coloração olivácea. Infelizmente, um incêndio no Museu de Lisboa em 1978 destruiu este material, e os relatos de um possível sítipo existente no Museu de Berlim (ZMB 8738) são duvidosos porque a dimensão do espécime não corresponde à descrição de Bocage (Nussbaum & Pfrender, 1998). Várias décadas depois, Taylor descreveu *S. ephèle* e reconheceu-a como distinta da *S. thomense* com base na sua cabeça menor e mais pontiaguda, bem como no preeminente padrão de manchas castanhas (Taylor, 1965). A proveniência deste material é indicada como “Água Izé, 400-700 m, Ilha São Thomé”, uma localidade que se situa provavelmente entre Água Izé e a comunidade de Java, directamente para o interior de Água Izé a ~600 m de altitude (comunicação pessoal de G. Doria, MSNG). Na descrição, Taylor também referiu que outros dois indivíduos sob este número eram de um amarelo uniforme (sem manchas) e, como tal, pertenciam à *S. thomense*. Nussbaum & Pfrender (1998) quantificaram a coloração, variação morfométrica e merística de espécimes de *Schistometopum* colectados em dez locais de São Tomé (incluindo o Ilhéu das Rolas). Embora tenham encontrado forte separação numa comparação multivariada das populações do norte e do sul, Nussbaum & Pfrender (1998) interpretaram esta variação como parte de um gradiente fenotípico numa espécie como uma ampla distribuição, colocando como tal *S. ephèle* em sinonímia com *S. thomense*. Stoelting *et al.* (2014) revisitaram esta hipótese com sequências de ADN mitocondrial (16s e ND4) e amostragens de mais de 20 locais em toda a ilha. Estes autores encontraram uma divergência genética elevada entre as linhagens, sugerindo que poderiam corresponder a *S. thomense* e *S. ephèle*; no entanto, as distribuições destas linhagens mitocondriais



Fig. 18.1 Anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) cecílias/cobras-bobô, *Schistometopum tomense* (superior) e *Schistometopum ephale* (inferior), da ilha de São Tomé; (2) rã-gigante-do-príncipe, *Leptopelis palmatus*, da ilha do Príncipe; (3) rela-de-drewes, *Hyperolius drewesi*, da ilha do Príncipe; (4) rela-de-möller, *Hyperolius mollieri*, da ilha de São Tomé; (5) rela-de-são-tomé, *Hyperolius thomensis*, da ilha de São Tomé; (6) sapinho-das-poças-de-são-tomé, *Phrynobatrachus leveleve*, da ilha de São Tomé; (7) sapinho-das-poças-do-príncipe, *Phrynobatrachus dispar*, da ilha do Príncipe; (8) rã-de-newton, *Ptychadena newtoni*, da ilha de São Tomé. Créditos fotográficos: Andrew Stanbridge

sobrepujam-se no centro da ilha. Consequentemente, Stoelting *et al.* (2014) propuseram que as linhagens divergiram em alopatria, mas abstiveram-se de fazer recomendações taxonómicas baseadas apenas nestes marcadores herdados pela linha materna. Um estudo mais recente mediu a variação ao longo de todo o genoma, encontrando um forte suporte para a presença de duas linhagens distintas, correspondentes a *S. thomense* e *S. ephèle* (O'Connell *et al.*, 2021). Estes dados levaram à inferência de uma história onde as duas populações evoluíram em isolamento no norte e no sul da ilha, levando à formação de duas espécies que se vieram a encontrar depois no centro da ilha de São Tomé onde se formou uma zona híbrida estreita (O'Connell *et al.*, 2021). Com base nesta história evolutiva e na interpretação revista do aparente gradiente fenotípico no estudo de Nussbaum & Pfrender (1998), O'Connell *et al.* (2021) retiraram *S. ephèle* da sinonímia com *S. thomense*.

A única outra espécie do género *Schistometopum* é *S. gregorii* da África Oriental, o que representa um intrigante cenário biogeográfico para as espécies endémicas da ilha (Wilkinson *et al.*, 2003; San Mauro *et al.*, 2014). Consoante o método e/ou taxas de mutação utilizados, as estimativas de divergência entre *S. thomense* e *S. gregorii* com base nos marcadores mitocondriais variam entre 0,6 e 3,2 milhões de anos (Ma) (Loader *et al.*, 2007), indicando que a dispersão para São Tomé ocorreu há relativamente pouco tempo na história dos 13 Ma destas ilhas. Recorrendo a marcadores de todo o genoma, a divergência entre *S. thomense* e *S. ephèle* em São Tomé foi estimada em 281-326 milhares de anos (ka), ocorrendo o contacto secundário entre as linhagens há ~100 ka (O'Connell *et al.*, 2021), realçando assim que São Tomé está a acumular diversidade endémica tanto por dispersão através do oceano como por diversificação *in situ*, mesmo no período mais recente da sua longa história geológica. Em São Tomé, as cecílias ocorrem numa grande variedade de habitats que vão desde o nível do mar até mais de 1400 m de altitude, incluindo campos agrícolas, paisagens modificadas e o Ilhéu das Rolas com ~2 km² (Bocage, 1886; Loumont, 1992; Fahr, 1993; Haft & Franzen, 1996; Nussbaum & Pfrender, 1998; Drewes & Stoelting, 2004; Measey & Van Dongen, 2006; Stoelting *et al.*, 2014). Em virtude desta ampla distribuição e elevada abundância (densidade estimada de 0,3/m²; Measey, 2006), as cecílias são bem conhecidas dos santomenses.

Em locais de colheita com solos mais duros e minerais, estes animais podem ser encontrados sob a manta morta ou troncos podres, ao

passo que em locais com solos mais soltos, incluindo campos agrícolas, são encontrados no interior do solo (Haft, 1992; Haft & Franzen, 1996; Delêtre & Measey, 2004). De igual modo, em habitats mais secos, as cecílias ocorrem em maior profundidade no solo (Nussbaum & Pfrender, 1998), sendo que, após chuvas fortes e durante a noite, podem ser observadas a deslocar-se acima do solo (Fahr, 1993; Haft & Franzen, 1996). Correspondentemente, estudos laboratoriais do comportamento e biomecânica fossoriais nas cecílias santomenses revelaram que estas não abriam túneis em solos com elevada compactação e que mesmo níveis intermédios de compactação podem impedir a escavação (Ducey *et al.*, 1993). Além disso, em ambientes de laboratório, as cecílias optaram por usar túneis existentes em vez de abrirem novos (Ducey *et al.*, 1993). Estes comportamentos são consistentes com a posição mais terminal da boca das cecílias santomenses em relação às bocas subterminais (mandíbula inferior escareada) das cecílias especificamente fossoriais (Sherratt *et al.*, 2014). Como todas as cecílias, as santomenses apresentam independência pele-vertebras, recorrendo à locomoção em concertina interna do corpo inteiro enquanto escavam ou se deslocam em túneis estreitos (Herrel & Measey, 2010). Quando se deslocam em substratos de elevada fricção (isto é, uma toalha húmida) as cecílias santomenses passam para a locomoção lateral ondulada (Herrel & Measey, 2010). Um extenso levantamento da variação do tamanho corporal das cecílias em São Tomé apurou que os indivíduos em locais de altitude mais elevada (onde as temperaturas do solo são mais baixas) eram mais compridos e pesados do que em altitudes mais baixas (Measey & Van Dongen, 2006). Esta tendência foi observada em muitos vertebrados endotérmicos, tendo como explicação o facto de dimensões corporais maiores resultarem numa menor perda de calor em virtude de um maior rácio área de superfície/volume (Bergmann, 1847); todavia, os potenciais mecanismos que possam explicar este padrão num animal ectotérmico são menos claros.

As cecílias santomenses são sexualmente dimórficas na dimensão da cabeça (mas não do corpo), o que pode indicar uma divergência ecológica entre os sexos (por exemplo, diferenças na dieta; Nussbaum & Pfrender, 1998) ou comportamentos antagónicos entre os machos (Delêtre & Measey, 2004). Delêtre & Measey (2004) testaram a primeira hipótese com um estudo da dieta de machos, fêmeas e juvenis de florestas naturais e locais agrícolas.

As minhocas (incluindo espécies epigénicas [activas à superfície] e endogénicas [que habitam o solo mais profundo]) correspondiam a mais de 98% das presas identificadas, compreendendo as restantes 2% a centopeias, formigas, ácaros e larvas não identificadas (Delêtre & Measey, 2004). Contrariando as expectativas, os autores não encontraram diferenças significativas entre os sexos em termos de massa ou dimensão das presas (embora esta última se correlacionasse com o diâmetro da abertura bucal entre as fêmeas), sugerindo assim que o maior tamanho da cabeça nos machos não está relacionado com a captura de presas maiores. Um estudo subsequente da dieta das cecílias reexaminou o conjunto de dados das morfoespécies de minhocas de Delêtre & Measey (2004) e apurou que os adultos se alimentavam em igual proporção de minhocas epigénicas e endogénicas, ao passo que os juvenis pareciam alimentar-se apenas de espécies endogénicas (Jones *et al.*, 2006). Investigações futuras que investiguem a extensão da especialização dietética nas cecílias santomenses (em diferentes habitats e épocas do ano), bem como potenciais alterações ontogenéticas da dieta, dar-nos-ão importantes informações sobre o papel que as cecílias desempenham na mediação da dinâmica populacional de outros engenheiros de ecossistemas do solo (minhocas, térmitas e formigas) e na ecologia do solo a um nível mais geral (Lavelle *et al.*, 1997; Jones *et al.*, 2006).

Observações em cativeiro sugerem que as cecílias santomenses são predominantemente predadoras nocturnas que projectam a cabeça para fora da sua toca e esperam que a presa fique ao seu alcance (Haft & Franzen, 1996; Hofer, 1998). Tanto quanto sabemos, os comportamentos predadores em ambientes de campo ainda não foram documentados na literatura científica; não obstante, em ambientes laboratoriais, as cecílias santomenses que se alimentam de minhocas exercem fortes dentadas e recorrem a rotações corporais segundo o eixo longitudinal para subjugar e triturar as suas presas (Measey & Herrel, 2006; Herrel & Measey, 2012). Medições laboratoriais do metabolismo em repouso e capacidade aeróbica das cecílias santomenses indicaram taxas metabólicas de repouso muito baixas, com uma elevada capacidade de metabolismo aeróbico que é consistente com um estilo de vida em grande parte sedentário associado a uma estratégia de predação por cilada (espera e ataque) (Smits & Flanagan, 1994). O mesmo estudo também revelou trocas gasosas cutâneas surpreendentemente elevadas nas cecílias, não obstante a sua pele espessa, sugerindo que a respiração

cutânea é provavelmente suficiente para suportar as taxas metabólicas em repouso (Smits & Flanagan, 1994).

Com base no conhecimento actual da biologia reprodutiva das cecílias, todas as espécies contam com uma fertilização interna por meio de um órgão intromitente formado por uma porção eversível da cloaca do macho (o falodeu) que pode variar em forma e ornamentação entre as espécies (Gower & Wilkinson, 2002). O falodeu das cecílias santomenses é bastante semelhante ao de *S. gregorii* da Tanzânia, mas o desta última difere do da sua congénere queniana, tendo-se posto a hipótese de estas populações serem espécies distintas (Taylor, 1968; Gower & Wilkinson, 2002). Uma melhor compreensão da variação intra-específica e interespecífica na morfologia do falodeu dar-nos-ia uma melhor percepção do potencial papel desta característica no isolamento reprodutor. Vários autores referiram marcas de dentadas nas cabeças de cecílias santomenses, machos e fêmeas, tanto em indivíduos capturados no campo como de laboratório (por exemplo, Nussbaum & Pfrender, 1998; Teodecki *et al.*, 1998). Dentadas entre machos da mesma espécie em disputas territoriais e machos que mordem as fêmeas durante a cópula têm sido propostas como hipóteses alternativas para o maior tamanho da cabeça nos machos (Dêtre & Measey, 2004). O papel da dentada na comunicação e/ou selecção sexual nas cecílias santomenses constitui um interessante tema de investigação nestes curiosos organismos.

A viviparidade evoluiu independentemente em várias linhagens de cecílias, incluindo a família Dermophiidae, cujas espécies são todas elas vivíparas (Gower *et al.*, 2008; San Mauro *et al.*, 2014). Observações de cecílias santomenses em cativeiro sugerem que o tamanho das ninhadas varia tipicamente entre duas e sete crias que se encontram completamente formadas à nascença sem sinais de cicatrizes branquiais (Nussbaum & Pfrender, 1998). As exigências energéticas da reprodução são provavelmente elevadas, uma vez que as cecílias nascem com até 50% do comprimento das suas mães (Wake, 1977; Nussbaum & Pfrender, 1998) e as fêmeas reproduzem-se a cada dois anos (Teodecki *et al.*, 1998). Além disso, os fetos em desenvolvimento possuem dentição especializada para raspar o epitélio do oviduto e estimular a secreção do “leite uterino” rico em nutrientes das suas mães durante a gestação (Parker, 1956; Parker & Dunn, 1964; Wake, 1977). As crias nascidas em cativeiro atingiram o tamanho adulto passados dois anos (Haft & Franzen, 1996) e a coloração e padrão dos adultos estavam

presentes à nascença (Nussbaum & Pfrender, 1998). É tentador considerar que a preeminente coloração amarela das cecílias santomenses pode ser aposemática (i.e., um sinal que adverte potenciais predadores da sua toxicidade), e um estudo da mesma em todas as cecílias indica que esta coloração conspícua evoluiu por diversas vezes em espécies activas na superfície (Wollenberg & Measey, 2009). Evidências circunstanciais sugerem que as cecílias santomenses têm um sabor desagradável (Hofer, 1998; Teodecki *et al.*, 1998); todavia, as suas defesas químicas ainda não foram caracterizadas. De igual modo, também são desconhecidos os principais predadores das cecílias santomenses; como tal, é necessária muita investigação básica adicional para entender se esta coloração amarela é críptica ou aposemática. Embora um papel na comunicação intra-específica e/ou selecção sexual também seja uma possível explicação para esta coloração intensa, as cecílias santomenses possuem provavelmente uma visão deficiente (Mohun *et al.*, 2000) e, como todas as cecílias, pensa-se que dependem primariamente de indicadores olfactivos para identificar o seu ambiente (Histedt & Simon, 1995).

ANURA

A diversidade dos anuros nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné inclui sete espécies endémicas, de quatro famílias: Arthroleptidae, Hyperoliidae, Phrynobatrachidae, Ptychadenidae (Tabela 18.2).

Família Arthroleptidae

A rã-gigante-do-príncipe *Leptopelis palmatus* tem sido historicamente confundida com outra espécie de grande porte da África continental, *L. rufus*, sendo que vários autores colocam esta última em sinonímia com *L. palmatus* (Anderson, 1909; Parker, 1936; Witte, 1941; Perret, 1962). Ao longo deste período de quase um século de confusão taxonómica, *L. palmatus* foi reportada para os Camarões, Guiné Equatorial (incluindo a ilha de Bioko), Gabão e Nigéria (Boulenger, 1882; Mocquard, 1902; Boulenger, 1906; Nieden, 1910; Ahl, 1931; Schiøtz, 1963; Mertens, 1965). Perret (1973) ressuscitou *L. rufus* depois de comparar uma extensa série de machos e fêmeas com o único holótipo feminino de *L. palmatus* disponível para estudo e esclareceu que *L. palmatus* era uma espécie insular. Após este exame minucioso, Perret (1973) confirmou que as duas espécies diferem no tamanho do tímpano e em várias características morfológicas adicionais, concluindo que as duas

podem nem estar intimamente relacionadas. Espécimes masculinos foram finalmente colectados e formalmente descritos após uma expedição às ilhas em 2002 (Drewes & Stoelting, 2004). Loumont (1992) caracterizou o cariótipo desta espécie, relatando 24 cromossomas.

As relações filogenéticas no seio do género africano *Leptopelis* são pouco compreendidas e, consequentemente, a história biogeográfica de *L. palmatus* permanece mal conhecida. Estudos anteriores levantaram a hipótese de esta espécie estar intimamente relacionada com um grupo de espécies de grande porte na África Ocidental e Central (*L. macrotis*, *L. millsoni* e *L. rufus*), com base numa combinação de sequências mitocondriais e dados morfológicos (Idris, 2004). Uma filogenia mais recente, baseada em marcadores mitocondriais e com uma amostragem taxonómica mais completa, não suporta esta relação (Jaynes *et al.*, 2021), pelo que se torna necessário uma inferência filogenética mais sólida, com mais marcadores moleculares e espécies. A rã-gigante-do-príncipe ocorre desde o nível do mar até mais de 600 m de altitude no Príncipe, principalmente em habitats florestais (Loumont, 1992; Drewes & Stoelting, 2004). Machos e fêmeas podem ser observados à noite empoleirados a um metro ou mais acima do solo em galhos ou folhas, especialmente perto de pequenos riachos (Loumont, 1992; Drewes & Stoelting, 2004; RCB e LAS, observação pessoal). Por outro lado, foram encontradas fêmeas grandes no solo ou perto dele tanto à noite como durante o dia (Drewes & Stoelting, 2004; RCB e LAS, observação pessoal). Embora não possuam sacos vocais (Drewes & Stoelting, 2004), os machos produzem cantos de chamamento nos locais de reprodução (caracterizados em Jaynes *et al.*, 2021). A coloração dorsal do macho e da fêmea é variável, indo do verde-escuro/preto com ou sem pequenas manchas brancas ao verde intenso e até ao amarelo brilhante (Manaças, 1958; Loumont, 1992; Drewes & Stoelting, 2004; Jaynes *et al.*, 2021). Esta variação não parece ser sexualmente dimórfica ou relacionada com a ontogenia, como descrito em muitas espécies do género africano *Hyperolius* (Schjötz, 1967; Portik *et al.*, 2019). Manaças (1958) relatou Orthoptera (grilos), Blattodea (baratas e térmitas) e Coleoptera (besouros) no conteúdo estomacal dos espécimes examinados.

O dimorfismo sexual em termos de tamanho é bastante pronunciado em *L. palmatus*, com um comprimento focinho-cloaca nos machos inferior a metade do das fêmeas (Drewes & Stoelting, 2004). Além disso,

a maior fêmea medida tinha 110 mm de comprimento focinho-ventre (Loumont, 1992), o que continua a ser, em mais de 20 mm, a maior dimensão relatada para qualquer fêmea em todo o género *Leptopelis* (Channing & Rödel, 2019). Não obstante estas grandes dimensões corporais adultas, os indivíduos pós-metamórficos são bastante pequenos (10-11 mm; Drewes & Stoelting, 2004). Esta combinação de dimorfismo de tamanho sexual extremo e dimensão corporal excepcionalmente grande nas fêmeas pode ser indicadora de uma selecção para aumento da fecundidade (por exemplo, Darwin, 1874). Infelizmente, a biologia reprodutiva de *L. palmatus* é totalmente desconhecida. Outras espécies do género *Leptopelis* enterram os seus ovos em solo húmido, do qual as larvas eclodem para depois concluir o seu desenvolvimento em riachos ou lagoas (Portik & Blackburn, 2016). Pensa-se que uma espécie, *L. brevirostris*, se reproduz por desenvolvimento directo porque as fêmeas produzem ovos grandes que são enterrados longe da água (Perret, 1966; Amiet & Schiøtz, 1974; Schiøtz, 1999). A documentação deste importante aspecto da sua biologia será fundamental para entender os habitats dos quais *L. palmatus* depende ao longo do seu ciclo de vida.

Família Hyperoliidae

Três espécies de relas do género *Hyperolius* são endémicas das ilhas de São Tomé e Príncipe: a rela-de-são-tomé *H. thomensis* e a rela-de-möller *H. molleri* (ambas endémicas de São Tomé), e a rela-do-príncipe *H. drewesi* (endémica do Príncipe). Antes do reconhecimento de *H. drewesi* como espécie distinta, *H. molleri* foi relatada nas ilhas de São Tomé e Príncipe (Loumont, 1992; Fahr, 1993; Drewes & Wilkinson, 2004). Loumont (1992) caracterizou os cariótipos de *H. thomensis* e *H. molleri* (*sensu stricto*), relatando 24 cromossomas.

Análises filogenéticas indicam que as três espécies insulares formam um grupo monofilético e fazem parte do complexo de espécies *H. cinna-momeoventris* (Drewes & Wilkinson, 2004; Schick *et al.*, 2010; Bell *et al.*, 2015a, 2017; Portik *et al.*, 2019). No seio do complexo de espécies *H. cinna-momeoventris*, os endemismos insulares encontram-se mais intimamente relacionados com *H. olivaceus*, uma espécie disseminada nas florestas da Baixa Guiné, Gabão e República do Congo (Bell *et al.*, 2017). A distribuição de *H. olivaceus* abrange o Rio Ogooué e a foz do Rio Congo, sugerindo que a drenagem de qualquer um deles poderá ter sido a fonte de uma jangada

natural de vegetação que transportou relas para o arquipélago. As estimativas de tempo de divergência indicam que as espécies endémicas insulares e *H. olivaceus* partilharam um ancestral comum mais recente na fronteira entre o Mioceno e o Plioceno (Bell *et al.*, 2015a, 2017; Portik *et al.*, 2019). As espécies endémicas insulares, no entanto, partilharam um ancestral comum mais recente, estimado aos últimos 1,7-0,5 Ma, sendo a divergência entre a *H. molleri* e a *H. drewesi* estimada em 1,1 Ma a 270 ka (Bell *et al.*, 2015a). Tal como acontece com as cecílias santomenses, os momentos da colonização e diversificação *in situ* destas relas são bastante recentes relativamente à longa história geológica das ilhas. O padrão de divergência entre as três espécies é consistente com um único evento de dispersão para as ilhas e sugere que as relas colonizaram primeiro São Tomé, diversificaram-se *in situ* e depois dispersaram-se para o Príncipe (Bell *et al.*, 2015a-b). O padrão de menor diversidade genética presente em *H. drewesi* em relação a *H. molleri* também é consistente com esta história de colonização (Bell *et al.*, 2015b). Embora pareça que ocorreu um evento de dispersão entre São Tomé e Príncipe no passado, análises da variação genómica (ADN mitocondrial e nuclear) mostram que não existe actualmente fluxo genético entre as populações das duas ilhas (Bell *et al.*, 2015b).

Hyperolius thomensis vive em habitats florestais primários de copa fechada a 300-1300 m de altitude, os quais se situam principalmente na metade sul mais húmida de São Tomé (Loumont, 1992; Drewes & Stoelting, 2004; Gilbert & Bell, 2018; Bell & Irian, 2019). Em contraste, *H. molleri* ocorre numa grande diversidade de habitats em toda a ilha, desde o nível do mar até ~1400 m de altitude, incluindo áreas pantanosas nas zonas mais secas no lado norte de São Tomé, áreas agrícolas, florestas secundárias e primárias (Loumont, 1992; Fahr, 1993; Bell *et al.*, 2015b; Gilbert & Bell, 2018; Bell & Irian, 2019). Ecologicamente, *H. drewesi* assemelha-se a *H. molleri*, ocorrendo como esta numa grande diversidade de habitats em toda a ilha do Príncipe, desde o nível do mar até ~600 m de altitude (Loumont, 1992; Drewes & Stoelting, 2004; Bell, 2016). Observações de campo e em cativeiro sugerem que as três espécies são maioritariamente nocturnas (Fahr, 1993); no entanto, à semelhança da maioria dos anuros, estas espécies são observadas principalmente durante os seus períodos reprodutivos e, como tal, sabe-se muito menos sobre as suas actividades durante outras horas do dia ou o resto do ano.

Hyperolius thomensis, uma espécie especializada à vida em floresta, difere das outras duas espécies na sua biologia reprodutiva. Em primeiro lugar, os machos de *H. thomensis* produzem os cantos de anúncio de posições altas das árvores (de 1 a > 5 m), ao passo que os machos de *H. molleri* e *H. drewesi* cantam 30-200 cm acima do solo em folhas e galhos finos, suspensos acima de riachos lentos e poças de água parada (Fahr, 1993; Gilbert & Bell, 2018). Além disso, a abundância de indivíduos nos locais de reprodução varia entre espécies, com apenas um a vários indivíduos de *H. thomensis* a cantar num determinado local *versus* mais de 50 indivíduos de *H. molleri* reunidos ao longo de um trecho de 15 m de riacho (Fahr, 1993; Gilbert & Bell, 2018). Estas diferenças no local de vocalização e no tamanho da agregação reprodutiva podem estar associadas aos micro-habitats especializados que *H. thomensis* escolhe para depositar os seus ovos. Enquanto *H. molleri* e *H. drewesi* depositam as suas massas de ovos em folhas que pendem sobre a água (Fahr, 1993; Drewes & Stoelting 2004; Bell, 2016), o modo reprodutivo típico das *Hyperolius* (Portik & Blackburn, 2016), *H. thomensis* deposita os seus nas paredes de cavidades cheias de água em árvores, troncos podres e bambu (Drewes & Stoelting, 2004; Gilbert e Bell, 2018). Estes micro-habitats de reprodução especializados são a única água parada disponível para reprodução de anuros em algumas paisagens e, para os ovos e larvas vulneráveis, podem fornecer abrigo de potenciais predadores (Drewes & Stoelting, 2004; Lehtinen *et al.*, 2004); no entanto, também apresentam alguns desafios únicos (menor oxigénio dissolvido, menor disponibilidade de nutrientes; Guimarães-Souza *et al.*, 2006; Ferreira *et al.*, 2019). A grande dimensão dos ovos (2-2,5 mm; Perret, 1976) e o pequeno tamanho da postura de *H. thomensis* (20-40; Drewes & Stoelting, 2004) em relação à maioria das espécies de *Hyperolius* (Channing e Rödel, 2019) podem ser adaptações à reprodução especializada nesta espécie.

As três *Hyperolius* endémicas de São Tomé e Príncipe são sexualmente dimórficas em tamanho, exibindo as fêmeas dimensões corporais maiores do que os machos (Bell, 2016; Bell & Irian, 2019). A *H. thomensis*, a mais adaptada à floresta fechada, também é substancialmente maior do que *H. molleri*, *H. drewesi* e *H. olivaceus*, e situa-se entre as maiores das ~150 espécies descritas no género (Portik *et al.*, 2020). Os mecanismos selectivos subjacentes à evolução do tamanho corporal nas *Hyperolius* e nos anuros em geral ainda são pouco compreendidos (Womack & Bell, 2020); consequentemente,

a investigação das diferenças ecológicas entre estas espécies intimamente relacionadas poder-nos-á dar algumas informações importantes. Por exemplo, embora sejam insectívoras (Perret, 1976), *H. thomensis* e *H. molleri* podem consumir diferentes tamanhos ou tipos de presas, como demonstrado noutras espécies de relas simpátricas que diferem na sua dimensão corporal (Luiselli *et al.*, 2004). Machos das três espécies possuem rugosidades epidérmicas dorsais (finas projecções da pele; Perret, 1988), que são pigmentadas em *H. thomensis* e *H. molleri*, mas não em *H. drewesi* (Bell, 2016). As potenciais funções destas características sexualmente dimórficas, que também estão presentes em várias espécies continentais de *Hyperolius*, são pouco conhecidas. Embora as relas insulares não exibam dicromatismo sexual, como é o caso de uma grande proporção do género *Hyperolius* (Portik *et al.*, 2019), tanto *H. molleri* como *H. drewesi* apresentam diferenças na coloração juvenil e adulta (Schiøtz, 1967), ostentando os indivíduos metamórficos e juvenis de ambas as espécies coloração castanho-clara com linhas dorsolaterais finas e brancas (Loumont, 1992; Fahr, 1993; Bell, 2016). Além disso, *H. thomensis* exibe uma coloração ventral cor-de-laranja intensa e preta que é frequentemente associada ao aposematismo e à defesa química nos anfíbios (por exemplo, Kang *et al.*, 2017), mas esta hipótese ainda não foi testada em *H. thomensis*. Algumas *Hyperolius* coloridas dos Camarões foram estudadas para apurar a existência de alcalóides defensivos, mas nenhum foi encontrado (Portik *et al.*, 2015). À semelhança de *L. palmatus*, *H. thomensis* também apresenta uma extensa variação na coloração dorsal, indo do verde-escuro ou intenso ao turquesa e dourado com manchas escuras, ao passo que *H. molleri* e *H. drewesi* são consistentemente de um verde intenso (RCB & LAS, observação pessoal).

Não obstante as diferenças na dimensão corporal, coloração e biologia reprodutiva, *H. thomensis* e *H. molleri* hibridizam onde as suas distribuições se encontram (Bell *et al.*, 2015b). Os machos das duas espécies produzem cantos que diferem na sua frequência dominante, estando estas diferenças fortemente relacionadas com a dimensão do corpo (Gilbert & Bell, 2018). Correspondentemente, os machos híbridos são intermédios em tamanho corporal e produzem cantos com frequências de pico também intermédio (Gilbert & Bell, 2018). A variação no tamanho e na coloração ventral entre as relas híbridas coincide com a de *H. molleri* (Bell & Irian, 2019); como tal, os híbridos não podem ser identificados de forma segura sem

análises genéticas. Vários locais com elevadas proporções de indivíduos híbridos situam-se no limite da floresta primária e do desenvolvimento agrícola, onde as relas reprodutoras se reúnem à volta de corpos de água artificiais (por exemplo, cisternas; Bell & Irian, 2019). Também podem ser encontrados híbridos no lago da cratera Lagoa Amélia, situado a 1 km do limite florestal (Bell & Irian, 2019). Embora os adultos de *H. thomensis* possam ser encontrados em habitats antropicamente modificados e reproduzir-se nos mesmos (Strauss *et al.*, 2018), estes ambientes podem revelar-se sumidouros populacionais se a sobrevivência das larvas e juvenis for menor do que em zonas florestais. Além disso, a extensão geográfica da hibridação entre *H. thomensis* e *H. molleri* em toda a ilha é desconhecida, assim como as consequências potenciais da mesma, dois assuntos que merecem mais atenção.

Família Phrynobatrachidae

Duas espécies de sapinhos-das-poças do género *Phrynobatrachus* são endémicas de São Tomé e Príncipe: *P. dispar* no Príncipe e *P. leveleve* em São Tomé e no Ilhéu das Rolas. Antes do reconhecimento de *P. dispar* e *P. leveleve* como espécies distintas, a primeira foi relatada tanto no Príncipe como em São Tomé (incluindo Ilhéu das Rolas; Boulenger, 1906; Loumont, 1992; Fahr, 1993; Drewes & Stoelting, 2004). Loumont (1992) caracterizou os cariótipos do género *Phrynobatrachus* em São Tomé e Príncipe, relatando 16 cromossomas.

Ao contrário das relas endémicas da ilha, as análises filogenéticas do género *Phrynobatrachus* indicam que a divergência entre *P. dispar* no Príncipe e *P. leveleve* em São Tomé não é recente (Uyeda *et al.*, 2007; Zimkus *et al.*, 2010). A divergência genética no citocromo *b* mitocondrial entre as duas é de ~19% (Uyeda *et al.*, 2007) e as espécies endémicas das ilhas formam um grupo monofilético com *P. mababiensis* (Zimkus *et al.*, 2010), uma espécie da África Austral com uma distribuição que vai desde Angola à Tanzânia e Moçambique (Channing & Rödel, 2019). Este padrão sugere que os *Phrynobatrachus* podem ter colonizado o arquipélago duas vezes, embora as estimativas de diversidade de espécies continentais e relações filogenéticas neste género ainda se encontrem em estudo. A diversidade genética dentro das espécies em cada ilha (com base no ADN mitocondrial) é bastante baixa, apoiando ainda mais a existência de apenas uma única

espécie em cada ilha, e Schätti & Loumont (1992) propuseram a autonomização do *P. feae* de Boulenger (Uyeda *et al.*, 2007).

Os sapinhos-das-poças são abundantes e amplamente distribuídos em ambas as ilhas (e no Ilhéu das Rolas), ocorrendo desde o nível do mar até ~1400 m em São Tomé e desde o nível do mar até ~950 m no Príncipe (toda a ilha), em floresta primária, floresta secundária, campos agrícolas e áreas residenciais (Loumont, 1992; Fahr, 1993; Drewes & Stoelting, 2004; Uyeda *et al.*, 2007). Podem ser encontrados em gramíneas ou arbustos perto do chão, em fendas e no solo, especialmente perto de pequenos corpos de água (Loumont, 1992; Fahr, 1993). À semelhança de muitas espécies de *Phrynobatrachus*, *P. dispar* e *P. leveleve* são activos durante o dia e a noite, mas mais frequentemente encontrados no crepúsculo (Fahr, 1993). Ambas as espécies recorrem a uma ampla gama de corpos de água para reprodução, incluindo pequenas poças temporárias em altitudes mais elevadas (Fahr, 1993), que *P. leveleve* por vezes partilha com *Ptychadena newtoni* (Drewes & Stoelting, 2004). No Príncipe, *P. dispar* partilha as áreas de reprodução com *H. drewesi* e já foram observados amplexos entre indivíduos das duas espécies (Bell & Scheinberg, 2016; Martim Melo, comunicação pessoal). O relativamente pequeno tamanho da postura (15-30 ovos) e o rápido desenvolvimento larval (14-20 dias) sugerem que a biologia reprodutiva dos sapinhos-das-poças se adequa bem a uma reprodução em poças efémeras, o que pode permitir a *P. dispar* e *P. leveleve* ocupar altitudes superiores relativamente aos outros anuros endémicos da ilha (Fahr, 1993). Foram descritos os cantos de machos; todavia, esses estudos foram conduzidos antes de as duas espécies serem reconhecidas, pelo que os cantos provavelmente correspondem apenas a *P. leveleve* (Loumont, 1992; Fahr, 1993). Da mesma forma, Fahr (1993) relata que os adultos vivem até dois anos em cativeiro, mas não está claro se estas observações correspondem a *P. dispar*, a *P. leveleve*, ou a ambas.

Como muitos anfíbios, *P. dispar* e *P. leveleve* apresentam um dimorfismo sexual no seu tamanho, sendo as fêmeas ligeiramente maiores do que os machos (Uyeda *et al.*, 2007). Estes sapinhos diminutos enquadram-se na faixa dimensional típica dos *Phrynobatrachus* do continente africano (Channing & Rödel, 2019); todavia, à semelhança das cecílias santomeneses, os padrões de variação intra-específica da dimensão corporal em cada ilha são consistentes com a Regra de Bergmann – ocupando os indivíduos

maiores altitudes mais elevadas (Uyeda *et al.*, 2007). Machos de ambas as espécies apresentam rugosidades epidérmicas dorsais e estas também estão presentes nas fêmeas de *P. dispar*, mas aparentemente ausentes nas fêmeas de *P. leveleve* (Uyeda *et al.*, 2007). Ambas as espécies também são altamente variáveis na coloração, ainda que geralmente apresentem vários tons e padrões de castanho e é comum terem uma risca no meio do dorso (Uyeda *et al.*, 2007).

Família Ptychadenidae

A rã-de-newton *Ptychadena newtoni* é endémica de São Tomé mas, como muitos anfíbios do Golfo da Guiné, esta espécie tem uma história taxonómica complicada. Primeiro, foi sinonimizada com *P. oxyrhynchus* por Andersson (1937), e depois com *P. mascareniensis* por Guibé & Lamotte (1957). Perret (1976) retirou *P. newtoni* da sinonímia com *P. mascareniensis* e observou que, embora se assemelhasse a *P. oxyrhynchus*, esta espécie provavelmente era única, dado o elevado nível de endemismo das ilhas do Golfo da Guiné. Um estudo filogenético do ADN mitocondrial confirmou que *P. newtoni* é realmente uma espécie distinta e faz parte do complexo de espécies *P. mascareniensis* (Measey *et al.*, 2007). Loumont (1992) caracterizou o cariótipo da *P. newtoni*, relatando 24 cromossomas.

O complexo *P. mascareniensis* consiste numa dúzia de táxones, tanto já descritos como potenciais, com uma distribuição que cobre grande parte da África continental, Madagáscar, Seychelles e Mascarenhas (Zimkus *et al.*, 2017). No seio do complexo de espécies *P. mascareniensis*, *P. newtoni* parece estar mais intimamente relacionada com a rã-foguete-do-nilo, *P. nilotica*, que ocorre ao longo da bacia do Nilo e África Oriental (Zimkus *et al.*, 2017). Esta relação é um tanto surpreendente, considerando que as linhagens do complexo *P. mascareniensis* ocorrem em toda a África Ocidental e Central, e são muito mais próximas do Golfo da Guiné. Autores anteriores interpretaram este padrão como evidência do importante papel de jangadas naturais provenientes da drenagem do Rio Congo como meio de dispersão para as ilhas (Measey *et al.*, 2007). As estimativas do tempo de divergência sugerem que *P. newtoni* e *P. nilotica* terão partilhado um ancestral comum mais recente no Mioceno Médio a Tardio (Zimkus *et al.*, 2017); no entanto, uma filogenia mais sólida do complexo de espécies *P. mascareniensis* dar-nos-á uma melhor compreensão da história evolutiva de *P. newtoni*.

Em São Tomé, *P. newtoni* ocorre em habitats de baixa altitude (nível do mar até ~600 m), incluindo planícies, campos agrícolas e em redor de estruturas humanas (Loumont, 1992; Fahr, 1993; Drewes & Stoelting, 2004). A maior parte do habitat remanescente nestas altitudes mais baixas é fortemente impactada por actividades humanas e, como tal, embora *P. newtoni* pareça ser um pouco resistente a estas mudanças na paisagem, existe algum receio de que reste muito pouco do seu habitat original (Fahr, 1993; Drewes & Stoelting, 2004). Não se sabe muito sobre a biologia de *P. newtoni*. Ao longo da sua distribuição, esta espécie ocorre tanto com *Hyperolius molleri* como com *Phrynobatrachus leveleve*, e as três espécies podem usar os mesmos corpos de água temporários para reprodução (Fahr, 1993; Drewes & Stoelting, 2004). Tal como acontece com a maioria dos anuros, esta espécie é sexualmente dimórfica em tamanho e é a maior do género *Ptychadena*, atingindo as fêmeas até 76 mm de comprimento focinho-ventre (Loumont, 1992; Channing & Rödel, 2019). O seu canto encontra-se descrito (Loumont, 1992; Fahr, 1993) e é principalmente uma espécie nocturna, mas pode ser encontrada durante o dia se estiver a chover (Fahr, 1993). À semelhança da maioria das *Ptychadena*, *P. newtoni* é principalmente uma espécie terrestre e uma saltadora exímia (Fahr, 1993). Conforme documentado para *P. mascareniensis* em Madagascar (Tolojanahary *et al.*, 2011), a dieta de *P. newtoni* é provavelmente constituída na sua maior parte por artrópodes.

CONSERVAÇÃO

A maioria dos anfíbios endémicos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é incrivelmente abundante e disseminada, ocorrendo em florestas primárias, florestas secundárias e habitats agrícolas em todas as ilhas (por exemplo, *Schistometopum ephale*, *S. thomense*, *Hyperolius molleri*, *H. drewesi*, *Phrynobatrachus dispar*, *Ph. leveleve*). Em contraste, as espécies *H. thomensis*, *Leptopelis palmatus* e *Ptychadena newtoni* parecem ter requisitos mais especializados, dependendo de habitats que se encontram sob considerável pressão humana. Consequentemente, falamos de espécies consideradas ameaçadas de acordo com as avaliações mais recentes da UICN (Tabela 18.2; IUCN, 2021). No caso de *H. thomensis* e *L. palmatus*, estas espécies parecem preferir habitats florestais de copa fechada e apresentam uma reprodução mais especializada; assim sendo, podem ser mais susceptíveis à desflorestação. Para *H. thomensis* em particular, a desflorestação pode limitar directamente a disponibilidade

de locais de reprodução adequados, uma vez que as cavidades que recolhem água normalmente ocorrem em grandes árvores maduras. Além disso, se a desflorestação estiver associada à hibridação entre *H. thomensis* e *H. molleri* (como sugerido em Bell & Irian, 2019), a mais rara *H. thomensis* pode estar em risco de extinção por hibridação (Rhymer & Simberloff, 1996). No caso de *Pt. newtoni*, embora esta espécie ocorra em redor da capital santomense e noutras paisagens fortemente modificadas (por exemplo, a plantação de palmeira-dendém da Agripalma), muito pouco do seu habitat original permanece inalterado e os impactos do uso do solo no recrutamento e sobrevivência de adultos são desconhecidos. Embora as cecílias santomenses também pareçam bastante resistentes à alteração de uso do solo, os relatos de que poderão ser extirpadas do extremamente modificado Ilhéu das Rolas são preocupantes (Loumont, 1992).

O agente patogénico fúngico quitrídico, *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd), está implicado nos declínios e extinções de anfíbios em todo o mundo (Scheele *et al.*, 2019). Embora este patógeno tenha sido documentado em muitas espécies nos afrotrópicos, a nossa compreensão de como o mesmo afecta a diversidade dos anuros afrotrópicos encontra-se muito atrás da de outras regiões (Zimkus *et al.*, 2020). Levantamentos de espécimes recém-amostrados e históricos confirmaram que o patógeno está presente em São Tomé e Príncipe (Hydeman *et al.*, 2013, 2017). As primeiras infecções datam das amostras mais antigas rastreadas até à data (2001), indicando assim que o patógeno existe nas ilhas há pelo menos 20 anos (Hydeman *et al.*, 2017). Todas as espécies endémicas testaram positivo para Bd (incluindo as cecílias) e o sequenciamento genómico das amostras positivas indica que a estirpe Bd-GPL, mais virulenta, ocorre nas ilhas (Byrne *et al.*, 2019). Nenhum indivíduo sintomático foi relatado; no entanto, recomendamos a monitorização cuidadosa deste patógeno emergente.

INVESTIGAÇÃO FUTURA

A história biogeográfica da fauna de anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné vai-se definindo à medida que a nossa compreensão das relações evolutivas no seio dos géneros africanos se vai aprofundando. Boas filogenias dos géneros *Leptopelis* e *Phrynobatrachus*, e uma melhor resolução do grupo das *Ptychadena mascareniensis*, preencherão lacunas importantes na nossa compreensão de como e quando representantes destes géneros

chegaram às ilhas. A compreensão da ecologia e do comportamento de todas as espécies encontra-se incompleta, incluindo aspectos básicos da biologia reprodutiva (por exemplo, *L. palmatus*) e dependência de habitats particulares (por exemplo, *Pt. newtoni*, *Hyperolius thomensis*), que provavelmente são considerações importantes para planos de gestão e conservação eficazes. Tal como a maioria dos vertebrados, os anfíbios de São Tomé e Príncipe também servem de hospedeiros a muitos parasitas, incluindo o fungo patogénico Bd e um nematode recentemente descrito, *Meteterakis saotomensis* (Junker *et al.*, 2015), mas a diversidade desta microfauna e os seus potenciais impactos nos seus hospedeiros anfíbios são pouco conhecidos. Por exemplo, um estudo recente assinalou a infecção críptica de girinos de *Ph. leveleve* (identificados erroneamente como *Ph. dispar* no estudo) por protistas Perkinsea (Chambouvet *et al.*, 2015) que causaram eventos de mortalidade em massa nos Estados Unidos (Davis *et al.*, 2007). São extremamente necessários mais estudos que investiguem a prevalência deste parasita nos girinos de outras espécies endémicas, e se ele está associado à mortalidade dos girinos. Além destas questões práticas para investigações futuras, a intrigante diversidade fenotípica exibida pelos anfíbios de São Tomé e Príncipe é particularmente útil para testar hipóteses clássicas da biologia evolutiva, incluindo a evolução da dimensão corporal e o gigantismo em ilhas (por exemplo, *H. thomensis*, *L. palmatus*, *Pt. newtoni*), a variação intra-específica e a divergência interespecífica na coloração e compartimentação dos nichos reprodutivo e dietético.

AGRADECIMENTOS Agradecemos ao Eng. Arlindo de Ceita Carvalho, anterior Director-Geral do Ambiente, Daniel Pontes, anterior Director do Parque Nacional Obô do Príncipe, e ao anterior Presidente da Região Autónoma do Príncipe, Dr. José Cassandra, pela autorização de colecta e exportação de espécimes para estudo. No campo, contámos com a assistência de Pedro Ceríaco, Ostelino da Conceição Rocha, Ana Carolina Sousa, Pedro Dias, Lauren Esposito, Maria Jerónimo, Mariana Pimentel Marques, Brian Simison, Felipe Spina e Andrew Stanbridge. As expedições a São Tomé e Príncipe efectuadas por RCD, LAS e RCB foram apoiadas por doações de muitos amigos e colegas generosos ao California Academy of Sciences Gulf of Guinea Fund. Agradecemos aos curadores e gestores de colecção

Giuliano Doria, Andreas Schmitz, Frank Tillack, Jakob Hallermann e Patrick Campbell do Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria” (Génova, Itália), do Musée d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève (Genebra, Suíça), do Museum für Naturkunde (Berlim, Alemanha), Zoologisches Museum (Hamburgo, Alemanha) e do Natural History Museum (Londres, Reino Unido), respectivamente, por permitirem o acesso e fornecerem informações sobre as colecções ao seu cuidado. Agradecemos a David Blackburn, John Boyette, Vaclav Gvozdiík, Kevin Mulder, Kyle O'Connell, Ivan Prates, Rachel Quock, Ryan Schott e Mike Yuan pela discussão e sugestões que permitiram melhorar este manuscrito.

Referências

- Amiet J.-L., Schiøtz A. (1974). Voix d'amphibiens camerounais III. Hyperoliinae: Genre *Leptopelis*. *Annales de la Faculté des Sciences du Cameroun* 17: 131-163
- Andersson L. G. (1937). Reptiles and batrachians collected in the Gambia by Gustav Svensson and Birger Rudebeck (Swedish Expedition 1931). *Arkiv för Zoologi Stockholm* 29(16): 1-28
- Ahl E. (1931). Anura III, Polypodidae. *Das Tierreich* 55: 1-477
- Bedriaga J. (1892). Notes sur les amphibiens et reptiles recueillis par M. Adolphe F. Moller aus îles de la Guinée. *O Instituto, Coimbra, Série 2* 39: 642-648
- Bell R. C. (2016). A new species of *Hyperolius* (Amphibia: Hyperoliidae) from Príncipe Island, Democratic Republic of São Tomé and Príncipe. *Herpetologica* 72: 353-351
- Bell R. C., Irian C. G. (2019). Phenotypic and genetic divergence in reed frogs across a mosaic hybrid zone on São Tomé Island. *Biological Journal of the Linnean Society* 128: 672-680
- Bell R. C., Scheinberg L. A. (2016). *Hyperolius malleri* (Moller's reed frog) and *Phrynobatrachus dispar* (Peters' river frog). Heterospecific amplexus. *Herpetological Review* 47(2016): 109
- Bell R. C., Drewes R. C., Zamudio K. R. (2015b). Reed frog diversification in the Gulf of Guinea: Overseas dispersal, the progression rule, and in situ speciation. *Evolution* 69: 904-915
- Bell R. C., Drewes R. C., Channing A. *et al.* (2015a). Overseas dispersal of *Hyperolius* reed frogs from Central Africa to the oceanic islands of São Tomé and Príncipe. *Journal of Biogeography* 42: 65-75
- Bell R. C., Parra J. L., Badjedjea G. *et al.* (2017). Idiosyncratic responses to climate-driven forest fragmentation and marine incursions in reed frogs from Central Africa and the Gulf of Guinea Islands. *Molecular Ecology* 26(19): 5223-5244
- Bergmann C. (1847). *Über die verhältnisse der wärmeökonomie der thiere zu ihrer grösse*. Göttinger Studien, Munich, 116 pp.
- Bocage J. V. B. (1873). Mélanges erpétologiques. II. Sur quelques reptiles et batraciens nouveaux, rares ou peu connus d'Afrique occidentale. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 4: 209-227
- Bocage J. V. B. (1886). Reptis e amphibios de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11: 65-75
- Boulenger G. A. (1882). *Catalogue of the Batrachia Salientia s. Ecaudata in the collection of the British Museum*. Taylor and Francis, London, 503 pp.
- Boulenger G. A. (1906). Report on the batrachians collected by the late L. Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Serie 3* 2: 157-172

- Byrne A. Q., Vredenburg V. T., Martel A. *et al.* (2019). Cryptic diversity of a widespread global pathogen reveals expanded threats to amphibian conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 116(41): 20382-20387
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Chambouvet A., Gower D. J., Jirků M. *et al.* (2015). Cryptic infection of a broad taxonomic and geographic diversity of tadpoles by Perkinsela protists. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 112(34): E4743-E4751
- Channing A., Rödel M.-O. (2019). *Field guide to the frogs and other amphibians of Africa*. Struik Nature, Cape Town
- Darwin C. (1859). *On the origins of species by means of natural selection*. Murray, London
- Darwin C. (1874). *The descent of man, and selection in relation to sex*. 2nd ed. Appleton, New York
- Davis A. K., Yabsley M. J., Keel M. K., Maerz J. C. (2007). Discovery of a novel alveolate pathogen affecting Southern Leopard frogs in Georgia: Description of the disease and host effects. *EcoHealth* 4: 310-317
- Delêtre M., Measey G. J. (2004). Sexual selection vs ecological causation in a sexually dimorphic caecilian, *Schistometopum thomense* (Amphibia Gymnophiona Caeciliidae). *Ethology Ecology and Evolution* 16(3): 243-253
- Drewes R. C. (1984). A phylogenetic analysis of the Hyperoliidae (Anura): Treefrogs of Africa, Madagascar and the Seychelles islands. *Occasional Papers of the California Academy of Sciences* 139: 1-70
- Drewes R. C., Stoelting, R. E. (2004). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea Expedition (2001) II. Additions and corrections to our knowledge of the endemic amphibians of São Tomé and Príncipe. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55: 573-587
- Drewes R. C., Wilkinson J. A. (2004). Gulf of Guinea Expedition (2001) I. The taxonomic status of the genus *Nesionixalus* Perret, 1976 (Anura: Hyperoliidae), treefrogs of São Tomé and Príncipe, with comments on the genus *Hyperolius*. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 55: 395-407
- Ducey P. K., Formanowicz D. R., Boyet L. *et al.* (1993). Experimental examination of burrowing behavior in caecilians (Amphibia: Gymnophiona): effects of soil compaction on burrowing ability of four species. *Herpetologica* 49(4): 450-457
- Fahr J. (1993). Ein beitrage zur biologie der amphibien der insel São Tomé (Golf von Guinea) (Amphibia). *Faunistische Abhandlungen* (Dresden) 19(1-16): 75-84
- Ferreira R. B., Mônico A. T., Zocca C. Z. *et al.* (2019). Uncovering the natural history of the bromeligenous frog *Crossodactylodes izecksohni* (Leptodactylidae, Paratelmatobiinae). *South American Journal of Herpetology* 14: 136-145
- Gilbert C. M., Bell R. C. (2018). Evolution of advertisement calls in an island radiation of African reed frogs. *Biological Journal of the Linnean Society* 123: 1-11
- Gorham S. W. (1962). Liste der rezenten amphibien und reptilien. Gymnophiona. *Das Tierreich* 78: 1-25
- Gower D. J., Wilkinson M. (2002). Phallus morphology in caecilians (Amphibia, Gymnophiona) and its systematic utility. *Bulletin of the Natural History Museum, London (Zoology)* 68(2): 143-154
- Gower D. J., Giri V., Dharne M. S., Shouche Y. S. (2008). Frequency of independent origins of viviparity among caecilians (Gymnophiona): Evidence from the first “live-bearing” Asian amphibian. *Journal of Evolutionary Biology* 21: 1220-1226
- Greiff R. (1884a). Ueber die fauna der Guinea-inseln S. Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 2: 41-80
- Greiff R. (1884b). Über *Siphonops thomensis* Barboza du Bocage. Beitrag zur Kenntniss der Coecilien (Gymnophionen). *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1: 15-40
- Guibé J., Lamotte M. (1957). Révision systématique des *Ptychadena* (Batraciens, anoures ranidés) d'Afrique occidentale. *Bulletin de l'Institut Française d'Afrique Noire. Série A, Sciences Naturelles* 19: 937-1003

- Guimarães-Souza B. A., Mendes G. B., Bento L. et al. (2006). Limnological parameters in the water accumulated in tropical bromeliads. *Acta Limnologica Brasiliensia* 18: 47-53
- Haft J. (1992). Bemerkungen zu den blindwühlen der gattung *Schistometopum* von São Tomé (Gymnophiona, Caeciliidae). *Bonner Zoologische Beiträge* 43: 477-479
- Haft J., Franzen, M. (1996). Freilandbeobachtungen, verhalten und nachzucht der São Tome-blindwühle *Schistometopum thomense* (Bocage, 1873). *Herpetofauna* 18(105): 5-11
- Herrel A., Measey G. J. (2010). The kinematics of locomotion in caecilians: Effects of substrate and body shape. *Journal of Experimental Zoology* 313: 301-309
- Herrel A., Measey G. J. (2012). Feeding underground: Kinematics of feeding in caecilians. *Journal of Experimental Zoology* 317: 533-539
- Hofer D. (1998). Blindwühlen im freiland und in gefangenschaft. Beobachtungen aus 20-jähriger Amateurforschung (Amphibia: Gymnophiona). *Herpetozoa* 11: 37-46
- Himstedt W., Simon D. (1995). Sensory basis of foraging behaviour in caecilians (Amphibia: Gymnophiona). *Herpetological Journal* 5: 266-270
- Hydeman M. E., Bell R. C., Drewes R. C., Zamudio K. R. (2013). Amphibian chytrid fungus confirmed in endemic frogs and caecilians on the island of São Tomé, Africa. *Herpetological Review* 44: 254-257
- Hydeman M. E., Longo A. V., Velo-Antón G., Rodriguez D., Zamudio K. R., Bell R. C. (2017). Prevalence and genetic diversity of *Batrachochytrium dendrobatidis* in central African island and continental amphibian communities. *Ecology and Evolution* 7: 7729-7738
- Idris O. N. (2004). Taxonomy, phylogeny, and biogeography of the African treefrog species of the genus *Leptopelis* (Hyperoliidae). Tese de Doutorado. The University of Texas, EUA
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-2. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 22.10.2021
- Jaynes K. E., Myers E. A., Drewes R. C., Bell R. C. (2021). New evidence for distinctiveness of the island-endemic Príncipe Giant Tree Frog (Arthroleptidae: *Leptopelis palmatus*). *The Herpetological Journal* 31(3): 162-169
- Jones D. T., Loader S. P., Gower D. J. (2006). Trophic ecology of East African caecilians (Amphibia: Gymnophiona), and their impact on forest soil invertebrates. *Journal of Zoology* 269: 117-126
- Junker K., Mariaux J., Measey G. J., Mutafchiev Y. (2015). *Meteterakis saotomensis* n. sp. (Nematoda: Heterakidae) from *Schistometopum thomense* (Bocage) (Gymnophiona: Dermophiidae) on São Tomé island. *Systematic Parasitology* 92: 131-139
- Kang C., Sherratt T. N., Kim Y. E. et al. (2017). Differential predation drives the geographical divergence in multiple traits in aposematic frogs. *Behavioral Ecology* 28: 1122-1130
- Laurent S. F. (1941). Contribution à l'ostéologie et à la systematique des ranides africains. Deuxième note. *Revue de Zoologie et de Botanique Africaines* 34: 192-234
- Lavelle P., Bignell D., Lepage M. et al. (1997). Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. *European Journal of Soil Biology* 33: 159-193
- Lehtinen R. M., Lannoo M. J., Wassersug R. J. (2004). Phytotelm-breeding anurans: Past, present and future research. In: Lehtinen, R. M. (ed.), *Ecology and Evolution of Phytotelm-Breeding Anurans. Miscellaneous publications of the Museum of Zoology, University of Michigan* 193: 1-9
- Loader S. P., Pisani D., Cotton J. A., Gower D. J., Day J. J., Wilkinson M. (2007). Relative time scales reveal multiple origins of parallel disjunct distributions of African caecilian amphibians. *Biology Letters* 3(5): 505-508
- Loumont C. (1992). Les amphibiens de São Tomé et Príncipe: Révision systématique, cris nuptiaux et caryotypes. *Alytes* 10: 37-62
- Luiselli L., Bikikoro L., Odegbune E. et al. (2004). Feeding relationships between sympatric Afrotropical tree frogs (genus *Hyperolius*): the effects of predator body size and season. *Animal Biology* 54: 293-302
- Manaças S. (1958). Anfíbios e répteis das ilhas de São Tomé e do Príncipe e do Ilhéu das Rolas. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais, 6.ª Sessão, S. Tomé, Comunicações* 4: 179-192

- Manças S. (1973). Alguns dos anfíbios e répteis da província de S. Tomé e Príncipe. In: Anónimo. *Livro de Homenagem ao Prof. Fernando Frade*. Junta de Investigação do Ultramar, Lisboa, pp. 219-230
- Measey G. J. (2006). Surveying biodiversity of soil herpetofauna: towards a standard quantitative methodology. *European Journal of Soil Biology* 42: S103-S110
- Measey G. J., Herrel A. (2006). Rotational feeding in caecilians: putting a spin on the evolution of cranial design. *Biology Letters* 2: 485-487
- Measey G. J., Van Dongen S. (2006). Bergmann's rule and the terrestrial caecilian *Schistometopum thomense* (Amphibia: Gymnophiona: Caeciliidae). *Evolutionary Ecology Research* 8: 1049-1059
- Measey G. J., Vences M., Drewes R. C., Chiari Y., Melo M., Bourles B. (2007). Freshwater paths across the ocean: molecular phylogeny of the frog *Ptychadena newtoni* gives insights into amphibian colonization of oceanic islands. *Journal of Biogeography* 34: 7-20
- Melo M., Ceriaco L. M. P., Bell R. C. (2025) Biogeografia e evolução nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 205-242
- Mertens R. (1965). Die amphibien von Fernando Poo. *Bonner Zoologische Beiträge* 16(1965): 14-29
- Mocquard F. (1902). Sur des reptiles et batraciens de l'Afrique orientale anglaise, du Gabon et de la Guinée française (région de Kouroussa). *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris* 8: 404-417
- Mohun S. M., Davies W. L., Bowmaker J. K. et al. (2010). Identification and characterization of visual pigments in caecilians (Amphibia: Gymnophiona), an order of limbless vertebrates with rudimentary eyes. *Journal of Experimental Biology* 213(20): 3586-3592
- Nieden F. (1910). *Die reptilien (ausser den schlangen) und amphibien*. R. Friedländer & Sohn, Berlin, 74 pp.
- Nussbaum R. A., Pfrender M. E. (1998). Revision of the African caecilian genus *Schistometopum* Parker (Amphibia: Gymnophiona: Caeciliidae). *Miscellaneous publications. Museum of Zoology, University of Michigan* 187: 1-32
- O'Connell K. A., Prates I., Scheinberg L. A., Mulder K. P., Bell R. C. (2021). Speciation and secondary contact in a fossorial island endemic, the São Tomé caecilian. *Molecular Ecology* 30: 2859-2871
- Parker H. W. (1936). The amphibians of the Mamfe Division, Cameroons. – I. Zoogeography and systematics. *Proceedings of the Zoological Society of London* 106(1): 135-163
- Parker H. W. (1941). The caecilians of the Seychelles. *The Annals and Magazine of Natural History* 7(37): 1-17
- Parker H. W. (1956). Viviparous caecilians and amphibian phylogeny. *Nature* 178(4527): 250-252
- Parker H. W., Dunn, E. R. (1964). Dentitional metamorphosis in the Amphibia. *Copeia* 1964(1): 75-86
- Perret J.-L. (1962). Révision des types de *Leptopelis* et note sur quelques *Hyperolius* (Amphibia Salientia). de la région camerounaise, conservés au Museum de Berlin. *Revue Zoologique Botanique Africaine* 65: 235-246
- Perret J.-L. (1966). Les amphibiens du Cameroun. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Geographie und Biologie der Tiere* 8: 289-464
- Perret J.-L. (1973). *Leptopelis palmatus* et *Leptopelis rufus* (Amphibia Salientia), deux espèces distinctes. *Annales de la Faculté des Sciences du Yaoundé* 15-16: 81-90
- Perret J.-L. (1976). Révision des amphibiens africains et principalement des types, conservés au Musée Bocage de Lisbonne. *Arquivos do Museu Bocage, Série 2* 6: 15-34
- Perret J.-L. (1988). Sur quelques genres d'Hyperoliidae (Anura) restés en question. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles* 111: 35-48
- Peters W. C. H. (1868). Über eine neue Nagergattung, *Chiropodomys penicillatus*, so wie über einige neue oder weniger bekannte amphibien und fische. *Monatsberichte der Königlischen Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin* 1868: 448-460
- Peters W. C. H. (1870). Über neue amphien (*Hemidactylus*, *Urosaura*, *Tropidolepisma*, *Geophis*, *Uriechis*, *Scaphiophis*, *Hoplocephalus*, *Rana*, *Entomoglossus*, *Cystignathus*, *Hylodes*, *Arthroleptis*, *Phyllobates*, *Cophomantis*) des Königlich Zoologisch Museum. *Monatsberichte der Königlischen Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin* 1870: 641-652

- Peters W. C. H. (1874). Über neue amphibien (*Gymnopsis*, *Siphonops*, *Polypedates*, *Rhacophorus*, *Hyla*, *Cyclodius*, *Euprepes*, *Clemmys*). *Monatsberichte der Königlichen Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin* 1874: 616-624
- Peters W. C. H. (1879). Über die eintheilung der caecilien und insbesondere über die gattungen *Rhinatrema* und *Gymnopsis*. *Monatsbericht Königlichen Preussische Akademie Wissenschaften zu Berlin* 1879: 924-943
- Peters W. C. H. (1880). Über neue oder weniger bekannte amphibien des Berliner Zoologischen Museums (*Leposoma dispar*, *Monopeltis* (*Phractogonus*) *jugularis*, *Typhlops depressus*, *Leptocalamus trilineatus*, *Xenodon punctatus*, *Elapomorphus erythronotus*, *Hylomantis fallax*). *Monatsbericht Königlichen Preussische Akademie Wissenschaften zu Berlin* 1880: 217-224
- Portik D. M., Blackburn D. C. (2016). The evolution of reproductive diversity in Afrobatrachia: A phylogenetic comparative analysis of an extensive radiation of African frogs. *Evolution* 70(9): 2017-2032
- Portik D. M., Blackburn D. C., McGuire J. A. (2020). Macroevolutionary patterns of sexual size dimorphism among African tree frogs (Family: Hyperoliidae). *Journal of Heredity* 111(4): 379-391
- Portik D. M., Scheinberg L. A., Blackburn D. C., Saporito R. A. (2015). Lack of defensive alkaloids in the integumentary tissue of four brilliantly colored African reed frog species (Hyperoliidae: *Hyperolius*). *Herpetological Conservation and Biology* 10(3): 833-838
- Portik D. M., Bell R. C., Blackburn D. C. et al. (2019). Sexual dichromatism drives diversification within a major radiation of African amphibians. *Systematic Biology* 68(6): 859-875
- Rhymer J. M., Simberloff D. (1996). Extinction by hybridization and introgression. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27: 83-109
- Sabaj M. (2020). Codes for natural history collections in ichthyology and herpetology. *Copeia* 108: 593-669
- San Mauro D., Gower D. J., Müller H. et al. (2014). Life-history evolution and mitogenomic phylogeny of caecilian amphibians. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 73: 177-189
- Sánchez-Vialas A., Calvo-Revuelta M., Castroviejo-Fisher, S., De la Riva, I. (2020). Synopsis of the amphibians of Equatorial Guinea based upon the authors' field work and Spanish natural history collections. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 66(8): 137-230
- Schätti B., Loumont C. (1992). Ein beitrage zur herpetofauna von São Tomé (Golf von Guinea) (Amphibia et Reptilia). *Zoologische Abhandlungen. Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden* 47: 22-36
- Scheele B. C., Pasmans F., Skerratt L. F. et al. (2019). Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. *Science* 363(6434): 1459-1463
- Schick S., Kielgast J., Roedder D. et al. (2010). New species of reed frog from the Congo basin with discussion of paraphyly in Cinnamon-belly reed frogs. *Zootaxa* 2501(1): 23-36
- Schiøtz A. (1963). The amphibians of Nigeria. *Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn* 125: 1-92
- Schiøtz A. (1967). The treefrogs (Rhacophoridae) of West Africa. *Spolia Zoologica Musei Hauniensis* 25: 1-346
- Schiøtz A. (1999). *Treefrogs of Africa*. Edition Chimaira, Frankfurt
- Sherratt E., Gower D. J., Klingenberg C. P., Wilkinson M. (2014). Evolution of cranial shape in caecilians (Amphibia: Gymnophiona). *Evolutionary Biology* 41: 528-545
- Smits A. W., Flanagan J. I. (1994). Bimodal respiration in aquatic and terrestrial apodan amphibians. *American Zoologist* 34: 247-263
- Strauss L., Lima R. F., Riesbeck F., Rödel M.-O. (2018). São Tomé Island endemic treefrogs (*Hyperolius* spp.) and land-use intensification: a tale of hope and caution. *Tropical Conservation Science* 11: 1-14
- Stoelting R. E., Measey G. J., Drewes R. C. (2014). Population genetics of the São Tomé caecilian (Gymnophiona: Dermophiidae: *Schistometopum thomense*) reveals strong geographic structuring. *PLoS One* 9(8): e104628

- Taylor E. H. (1965). New Asiatic and African caecilians with redescrptions of certain other species. *University of Kansas Science Bulletin* 46: 253-302
- Taylor E. H. (1968). *The caecilians of the world: A taxonomic review*. University of Kansas Press, Lawrence
- Teodecki E. E., Brodie E. D. Jr., Formanowicz D. R., Nussbaum R. A. (1998). Head dimorphism and burrowing speed in the African caecilian *Schistometopum thomense*. *Herpetologica* 54(2): 154-160
- Tolojanahary N. L., Fatroandrianjafinonjasolomiovazo, N., Rasoamampionona, R., Vieites, D. R., Vences, M. (2011). Diet of the Mascarene grass frog, *Ptychadena mascareniensis*, in Madagascar. *Malagasy Nature* 5: 68-74
- Uyeda J. C., Drewes R. C., Zimkus B. M. (2007). The California Academy of Sciences Gulf of Guinea Expeditions (2001, 2006) VI. A new species of *Phrynobatrachus* from the Gulf of Guinea Islands and a reanalysis of *Phrynobatrachus dispar* and *P. feae* (Anura: Phrynobatrachidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences* 58(18): 367-385
- Vitt L. J., Caldwell J. P. (2014). Biogeography and phylogeography. In: Vitt L. J., Caldwell J. P. (eds.), *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press, London, pp. 381- 406
- Wake M. H. (1977). Fetal maintenance and its evolutionary significance in the Amphibia: Gymnophiona. *Journal of Herpetology* 11(4): 379-386
- Wilkinson M., Loader S. P., Gower D. J., Sheps J. A., Cohen B. L. (2003). Phylogenetic relationships of African caecilians (Amphibia: Gymnophiona): Insights from mitochondrial rRNA gene sequences. *African Journal of Herpetology* 52: 83-92
- Witte G. F. (1941). Exploration du Parc National Albert, batraciens et reptiles. *Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge* 33: 1-261
- Wollenberg K. C., Measey G. J. (2009). Why colour in subterranean vertebrates? Exploring the evolution of colour patterns in caecilian amphibians. *Journal of Evolutionary Biology* 22: 1046-1056
- Womack M. C., Bell R. C. (2020). Two-hundred million years of anuran body-size evolution in relation to geography, ecology and life history. *Journal of Evolutionary Biology* 33(10): 1417-1432
- Zimkus B. M., Rödel M.-O., Hillers A. (2010). Complex patterns of continental speciation: Molecular phylogenetics and biogeography of sub-Saharan puddle frogs (*Phrynobatrachus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 55: 883-900
- Zimkus B. M., Baláz V., Belasen A. M. et al. (2020). Chytrid pathogen (*Batrachochytrium dendrobatidis*) in African amphibians: A continental analysis of occurrences and modeling of its potential distribution. *Herpetologica* 76(2): 201-215
- Zimkus B. M., Lawson L. P., Barej M. F. et al. (2017). Leapfrogging into new territory: How Mascarene ridged frogs diversified across Africa and Madagascar to maintain their ecological niche. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 106: 254-269

CAPÍTULO 19.

OS RÉPTEIS TERRESTRES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Luis M. P. Ceriaco^{1-3*}, Mariana P. Marques^{1,2,4}, Rayna C. Bell⁵, Aaron M. Bauer⁶

¹ CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Portugal

² Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, Portugal

³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁴ Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh PA, EUA

⁵ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, São Francisco, EUA

⁶ Center for Biodiversity and Ecosystem Stewardship, Villanova University, Villanova, EUA

* Autor correspondente – luis.ceriaco@cibio.up.pt / luisceriaco@gmail.com

RESUMO Este capítulo revê o conhecimento actual da diversidade dos répteis terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné e fornece uma breve história da investigação sobre este grupo de animais. Um total de 29 espécies de répteis terrestres (representando 14 géneros e 7 famílias) ocorre nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, das quais 22 são endémicas. Os trabalhos taxonómicos sobre estes animais começaram na segunda metade do século XIX, com actualizações mais recentes após o advento de técnicas moleculares e de uma amostragem mais abrangente. Embora quase completo, o inventário taxonómico dos répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné ainda se encontra em curso e mais estudos sobre a história natural, ecologia e conservação destes animais são urgentemente necessários.

Palavras-chave Conservação, Endemismo, Espécies introduzidas, Herpetofauna, Taxonomia

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, as ilhas albergam uma rica diversidade de espécies répteis, muitas delas endémicas. Contrastando com outros grupos de vertebrados terrestres não voadores, como os pequenos mamíferos e os anfíbios, os répteis conseguem atravessar barreiras marítimas com muito mais sucesso devido às suas características ecológicas e fisiológicas, que lhes permitem suportar a dispersão em jangadas de vegetação naturais através de longas distâncias (Vitt & Caldwell, 2004). Alguns répteis insulares, como as tartarugas-das-galápagos e as iguanas-marinhas, encontram-se entre as espécies mais emblemáticas do mundo. Estas são particularmente famosas por constituírem a inspiração de Charles Darwin (1809-1882) para a sua teoria da evolução por selecção natural. Desde então, os répteis que ocorrem em ilhas tornaram-se importantes modelos para o estudo da evolução e adaptação em ambientes insulares. Por exemplo, os *Anolis* (Squamata: Dactyloidea) das Índias Ocidentais e os lacertídeos (Squamata: Lacertidae) das ilhas do Mediterrâneo tornaram-se modelos clássicos para estudos evolutivos e ecológicos (por exemplo, Corti *et al.*, 2006; Losos, 2009). No Atlântico oriental, os répteis dos arquipélagos da Madeira, Cabo Verde e Golfo da Guiné têm sido objecto de estudos filogenéticos e biogeográficos (por exemplo, Jesus *et al.*, 2003, 2005a-c, 2006, 2007, 2009; Vasconcelos *et al.*, 2010), de recentes descrições de diversidade críptica (por exemplo, Miller *et al.*, 2012; Ceríaco, 2015; Ceríaco *et al.*, 2016, 2017, 2021a; Soares *et al.*, 2018), bem como de estudos ecológicos (por exemplo, Lopes *et al.*, 2019).

Com cerca de 30 espécies e um endemismo excepcional, o arquipélago do Golfo da Guiné é um *hotspot* de diversidade réptil, especialmente quando se considera a pequena área terrestre destas ilhas. Aqui, apresentamos um panorama taxonómico actualizado dos répteis terrestres destas ilhas e ilhéus circundantes, destacando a sua diversidade, endemismo, padrões biogeográficos e conservação. As tartarugas marinhas são os únicos répteis não terrestres que ocorrem nestas ilhas e são abordados em Ferreira-Airaud *et al.* (2025). Também fornecemos uma breve história da investigação sobre os répteis no arquipélago e destacamos importantes caminhos para trabalhos futuros.

HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO DOS RÉPTEIS

O primeiro registo de um réptil das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné foi a descrição da *Mocoo* (actual *Panaspis*) *africana* por Gray (1845). Não existem dados sobre o colector ou local preciso da colheita, mas a localidade-tipo foi desde então limitada à ilha do Príncipe (Soares *et al.*, 2018). Algumas décadas depois, o curador do Museu Zoológico de Berlim, Wilhelm Peters (1815-1883), descreveu a *Typhlops* (*Ophthamidon*) [atual *Afrotyphlops*] *elegans* com base em espécimes colectados pelo explorador alemão Heinrich Wolfgang Ludwig Dhorn (1838-1913) na ilha do Príncipe (Peters, 1868). Posteriormente, o zoólogo alemão Richard Greeff (1829-1892) explorou São Tomé e o Ilhéu das Rolas entre 1879 e 1880, apresentando um dos primeiros relatos da sua herpetofauna (Greeff, 1884). Os espécimes colectados por Greeff foram usados na descrição de duas espécies de répteis: *Scalabotes* (agora *Lygodactylus*) *thomensis* por Peters (1881), e *Hemidactylus greeffii* por Bocage (1886a). Alguns dos espécimes de Greeff ainda existem nas colecções do Museum für Naturkunde Berlin (ZMB) e no Zoologisches Museum Hamburg (ZMH) na Alemanha.

Na sequência das amostragens de Greeff, dois museus portugueses financiaram expedições às ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Em 1885, o Jardim Botânico da Universidade de Coimbra enviou o seu jardineiro-chefe, Adolfo Frederico Möller (1842-1920), a São Tomé para explorar e colher espécimes de história natural para o Jardim Botânico e o museu universitário. A maioria dos espécimes zoológicos colhidos por Möller foi enviada para o Museu Zoológico da Universidade de Coimbra (ZMUC, agora parte do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra – MCUC) e um breve inventário destes espécimes foi publicado por Vieira (1886). Quase todo este material foi examinado e identificado pelo zoólogo português José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907) e ainda existe nas colecções do MCUC (Themido, 1941; LMPC, observação pessoal). Alguns espécimes de anfíbios e répteis, todavia, foram provavelmente enviados por Möller ao zoólogo russo Jacques von Bedriaga (1854-1906), então estudioso correspondente da Universidade de Coimbra. Bedriaga publicou uma revisão completa dos anfíbios e répteis de São Tomé, e descreveu uma nova subespécie de osga, *Hemidactylus mabouia* var. *molleri* (actualmente sinónima da *H. longicephalus*, ver abaixo) em homenagem a Adolfo Möller e forneceu uma descrição pormenorizada de um espécime de *Dendroaspis jamesonii* da ilha (Bedriaga, 1892, 1893a-c).

As publicações de Bedriaga suscitaram críticas de Bocage (1892a-c, 1893), que questionou a identidade da *Hemidactylus mabouia* var. *molleri* (Bocage, 1892a) e da *Dendroaspis* (Bocage, 1892c). Estas divergências já foram abordadas em Ceríaco & Marques (2012) e Ceríaco *et al.* (2018). Não existem mais registos dos espécimes enviados por Möller a Bedriaga, considerando-se presumivelmente perdidos.

Também em 1885, Francisco Xavier Oakley de Aguiar Newton (1864-1909), mais conhecido por Francisco Newton, foi contratado pelo Museu Nacional de Lisboa para proceder a levantamentos zoológicos no Golfo da Guiné. De 1885 a 1895, Newton explorou todas as ilhas deste golfo, bem como o Benim, e os seus espécimes acabaram por ser depositados na Secção Zoológica do Museu Nacional de Lisboa. Este material foi estudado por Barbosa du Bocage, director do museu, e Júlio Guilherme Bethencourt Ferreira (1866-1948), aluno de Bocage. Com base nas colecções de Newton, Bocage descreveu quatro espécies de répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: *Feylinia polylepis*, *Mabuia* (= actual *Trachylepis*) *ozorii*, *Typhlops* (= actual *Letheobia*) *newtoni* e *Philothamnus girardi*. Também com base nestas colecções, Bocage apresentou importantes trabalhos de revisão da fauna destas ilhas (Bocage, 1886a-c, 1873, 1887, 1890, 1892a-c, 1893, 1895, 1903, 1905), e Ferreira (1897) descreveu a *Hemidactylus newtoni* de Ano-Bom. Infelizmente, a totalidade das colecções de Newton perdeu-se no incêndio que destruiu o Museu Bocage, Lisboa, em 1978.

Seguindo os passos de Newton, o explorador italiano Leonardo Fea (1852-1903) explorou as quatro principais ilhas do Golfo da Guiné de 1901 a 1902 sob o patrocínio do Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Itália (actualmente conhecido como Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”; MSNG). As colecções de Fea, que ainda existem no MSNG com um pequeno subconjunto no Museu de História Natural de Londres (NHMUK), foram inicialmente estudadas por George Albert Boulenger (1858-1937). Com base nestas colecções, Boulenger (1906) descreveu quatro novos táxones: *Hemidactylus aporus* de Ano-Bom, *Typhlops* (actual *Letheobia*) *feae* de São Tomé, *Boodon* (= *Boaedon*) *bedriagae*, de São Tomé e Príncipe, e *Gastropyxis* (actual *Hapsidophrys*) *principis* do Príncipe. Alguns destes espécimes foram revisitados por Lilia Capocaccia numa revisão de alguns géneros de serpentes (Capocaccia, 1961a) e do catálogo de tipos do MSNG (Capocaccia, 1961b).

Uma pequena colecção de répteis de São Tomé e Príncipe, colectada por Henri Navel (1878-1963) em 1920, foi posteriormente estudada pelo herpetólogo francês Fernand Angel (1881-1950), que descreveu a *Typhlops naveli* (actualmente considerada um sinónimo júnior da *Letheobia newtoni*; *fide* Roux-Estève, 1974) do Príncipe (Angel, 1920). Uma contribuição adicional para o conhecimento das serpentes santomenses foi fornecida pelo curador do American Museum of Natural History, Charles M. Bogert (1908-1992), que utilizou espécimes colectados pelo explorador português José G. Correia (1881-1954) para rever a identidade das jitas santomenses (Boaedon; Bogert, 1940).

No decorrer das décadas de 1950 e 1960, o Centro de Zoologia da Junta de Investigações do Ultramar (CZL) levou a cabo levantamentos zoológicos em São Tomé e Príncipe. A primeira missão, conduzida pelo zoólogo português Fernando Frade Viegas da Costa (1898-1983; mais conhecido por Fernando Frade), durou de 10 de Setembro a 26 de Dezembro de 1954. Entre 1966 e 1967, vários espécimes herpetológicos foram recolhidos por diversos investigadores associados às missões coloniais ao longo de múltiplos levantamentos científicos. O material recolhido durante estes levantamentos foi estudado pela herpetóloga portuguesa Sara Maria Bárbara Marques Manaças (1896 – data de falecimento desconhecida), resultando em duas publicações (Manaças, 1958, 1973). A maioria dos espécimes encontrava-se nas colecções do Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), em Lisboa, Portugal, mas em 2016 estes foram incorporados nas colecções do Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. Um total de 157 espécimes de répteis destas expedições ainda existe nas ditas colecções (Ceríaco & Marques, 2018; Ceríaco *et al.*, 2021b).

Ao longo das décadas de 1960 e 1970, vários autores utilizaram espécimes existentes em várias colecções para revisões taxonómicas de diferentes géneros, resultando em importantes contribuições para o conhecimento dos táxones das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Por exemplo, o herpetólogo francês Georges Pasteur (1930-2015) usou espécimes das colecções Fea no NHMUK para rever as *Lygodactylus* destas ilhas (Pasteur, 1962), levando à descrição de duas subespécies de *L. thomensis*: *L. thomensis delicatus* do Príncipe e *L. thomensis wermuthi* de Ano-Bom. O herpetólogo suíço Jean-Luc Perret (1925-) usou espécimes das colecções da CZL e de Fea no NHMUK para a sua revisão do género *Panaspis* (Perret, 1972). Posteriormente, o herpetólogo

romeno Ion Eduard Fuhn (1916-1987) usou espécimes de colecções Fea presentes no NHMUK para descrever *Panaspis annobonensis* de Ano-Bom e rever as *Panaspis* de São Tomé e Príncipe, na altura ambas consideradas *P. africana* (Fuhn, 1972).

Após a independência da Guiné Equatorial (de Espanha em 1968) e de São Tomé e Príncipe (de Portugal em 1975), várias equipas efectuaram expedições às ilhas para aprofundar o conhecimento da sua diversidade herpetológica. Em 1984, uma equipa do departamento de zoologia e antropologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do Museu Nacional de História Natural (Museu Bocage), Lisboa, liderada por Luís Mendes (1946-2023), levou a cabo uma expedição zoológica de um mês (13 de Junho a 7 de Julho) a São Tomé (Mendes *et al.*, 1988). Embora a expedição não tivesse um herpetólogo, foram colectados alguns espécimes répteis, os quais ainda existem em colecções do MUHNAC (Ceríaco & Marques, 2019).

Ronald Nussbaum (1942-) da Universidade de Michigan e Michael Prfender (1960-) visitaram as ilhas de São Tomé e Príncipe em Junho e Julho de 1988. Embora centrados principalmente no estudo de anfíbios, em especial na cecília-de-são-tomé *Schistometopum thomense* (Bocage, 1873), Nussbaum e Pfrinder também colectaram vários espécimes répteis, dos quais 333 ainda se encontram nas colecções do University of Michigan Museum of Zoology (UMMZ; ver University of Michigan Museum of Zoology, 2020). Estes espécimes não foram incluídos em nenhuma publicação ou estudo, embora representem a terceira maior colecção de répteis de São Tomé e Príncipe em qualquer museu e sejam uma importante fonte de dados para a distribuição geográfica de muitas espécies. De 1989 a 1991, expedições a São Tomé e Príncipe lideradas por Catherine Loumont (1942-), Tillman Nill (data de nascimento desconhecida-), Jakob Fahr (1966-) e Jan Haft (1967-), resultaram em revisões da herpetofauna destas ilhas (Schätti & Loumont, 1992; Nill, 1993; Haft, 1993). Alguns destes exemplares encontram-se alojados no ZMB e nas colecções do Musée d'Histoire Naturelle de la Ville de Genève (MHNG), Genebra, Suíça (Andreas Schmitz, comunicação pessoal).

Uma grande contribuição para a nossa compreensão da herpetofauna das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné foi fornecida por José Jesus (1967-) da Universidade da Madeira, Funchal, que dedicou parte da sua tese de doutoramento ao estudo da filogenia e filogeografia dos répteis destas ilhas, apresentando dados moleculares para muitos dos táxones. Jesus e a

sua equipa visitaram o Príncipe, São Tomé e Ano-Bom no Verão de 2002 e, com base nos espécimes e tecidos recolhidos, forneceram o primeiro contexto molecular filogenético e filogeográfico para as espécies do género *Trachylepis* (Jesus *et al.*, 2005a-b), *Hemidactylus* (Jesus *et al.*, 2005c), *Lygodactylus* (Jesus *et al.*, 2006), *Panaspis* (Jesus *et al.*, 2007) e *Philothamnus* e *Hapsidophrys* (Jesus *et al.*, 2009) que ocorrem nestas ilhas. Jesus *et al.* (2003) também apresentaram uma lista actualizada dos répteis de Ano-Bom, na qual incluíram os primeiros registos da osga-das-casas-tropical, *Hemidactylus mabouia*, e da serpente invasora *Indotyphlops braminus* na ilha. Os espécimes colectados por Jesus e sua equipa foram depositados principalmente nas colecções da Universidade da Madeira, com subconjuntos menores no MUHNAC e na California Academy of Sciences (CAS), São Francisco.

Aproximadamente pela mesma altura, em 2001, sob a liderança de Robert “Bob” C. Drewes (1942-), curador de herpetologia, a CAS iniciou aquelas que ficariam conhecidas como as Expedições do Golfo da Guiné da CAS. Este projecto, que totalizou 12 expedições às ilhas até 2020, continua em curso e tem sido um dos esforços mais abrangentes de estudo da biodiversidade das ilhas de São Tomé e Príncipe desde a expedição de Francisco Newton no século XIX. Graças aos antecedentes herpetológicos de Drewes, este projecto contou sempre com uma forte ênfase no estudo dos anfíbios e répteis destas ilhas (ver Bell *et al.*, 2025). As colecções de répteis resultantes destas expedições são actualmente as maiores do mundo (Tabela 19.1), com um total de 455 espécimes (Scheinberg & Fong, 2019). Uma importante contribuição taxonómica destas expedições foi a descrição da osga-gigante-do-príncipe, *Hemidactylus principensis* Miller, Sellas e Drewes, 2012, o primeiro réptil endémico descrito das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné desde 1972 (Miller *et al.*, 2012).

Finalmente, desde 2013, uma equipa do MUHNAC liderada por Luis M. P. Ceriáco (1987-) deu início a levantamentos herpetológicos em São Tomé e Príncipe. Esta equipa levou a cabo quatro expedições (duas em 2013, uma em 2015, uma em 2016) às ilhas do Príncipe e São Tomé, bem como ao ilhéu da Tinhosa Grande, que resultaram na recolha de 155 espécimes de répteis, actualmente alojados nas colecções do MUHNAC (Ceriáco & Marques, 2019). Combinadas com os espécimes colectados por Mendes *et al.* (1988) e os originários do IICT (Ceriáco & Marques, 2018), as colecções do MUHNAC possuem um total de 361 exemplares de répteis de São Tomé e Príncipe e

são as segundas maiores do mundo. Com base no conhecimento acumulado por meio de espécimes recém-colectados, das colecções portuguesas e norte-americanas disponíveis, bem como da linha de base molecular fornecida pelos estudos de Jesus *et al.*, Ceríaco e a sua equipa contribuíram para a revisão taxonómica da maioria dos grupos de répteis que ocorrem nas ilhas. Este esforço levou à descrição de: três espécies de lagartixas do género *Trachylepis* (Ceríaco, 2015; Ceríaco *et al.*, 2016) – *Trachylepis adamastor* Ceríaco, 2015, *Trachylepis thomensis* Ceríaco, Marques & Bauer, 2016, e *Trachylepis principensis* Ceríaco, Marques & Bauer, 2016, endémicas do ilhéu da Tinhosa Grande, de São Tomé e do Príncipe, respectivamente; uma nova espécie de cobra (Ceríaco *et al.*, 2017) – *Naja (Boulengerina) peroescobari* Ceríaco, Marques, Schmitz & Bauer, 2017; uma nova espécie do género *Panaspis*, endémica de São Tomé (Soares *et al.*, 2018) – *Panaspis thomensis* Ceríaco, Soares, Marques *et al.*, 2018; e uma nova espécie de serpente lamprófida do género *Boaedon* (Ceríaco *et al.*, 2021a) – *Boaedon mendesi* Ceríaco, Arellano, Jadin *et al.*, 2021.

Tabela 19.1 Principais instituições de História Natural que albergam espécimes répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Acrónimos segundo Sabaj (2020)

Colecção	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	Espécimes-tipo	Total
CAS: California Academy of Sciences, São Francisco, Estados Unidos da América	219	228	8	24	455
MUHNAC/IICT: Museu Nacional de História Natural e da Ciência/Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa, Portugal	239	108	14	26	361
UMMZ: University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, Estados Unidos da América	210	122	–	–	332
MHNG: Muséum d'Histoire naturelle de la Ville de Genève, Genebra, Suíça	–	136	–	7	136
MSNG: Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria", Génova, Itália	49	43	9	5	101
MHNCUP: Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal	18	7	–	–	25
MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, França	5	13		–	18

Colecção	Príncipe	São Tomé	Ano-Bom	Espécimes-tipo	Total
NHMUK: Natural History Museum, Londres, Reino Unido	6	2	7	3	15*
ZMH: Zoologisches Museum Hamburg, Hamburgo, Alemanha	1	8	1	1	10
SNM: Statens Naturhistoriske Museum, Copenhaga, Dinamarca	–	10	–	–	10
MCZ: Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, Estados Unidos da América	4	1	1	–	6

* provavelmente mais

DIVERSIDADE E ENDEMISMO

Actualmente, um total de 29 espécies de répteis foi relatado como residente nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Tabela 19.2). Destas, 22 são endémicas de uma ou duas ilhas, três são presumivelmente espécies invasoras/introduzidas e uma corresponde a registos questionáveis de uma espécie de mamba. Uma outra espécie é considerada como visitante para São Tomé. Discutimos abaixo o estatuto taxonómico e a biologia de cada espécie com mais pormenor.

Tabela 19.2 Lista dos répteis terrestres das ilhas do Príncipe (P), São Tomé (ST) e Ano-Bom (A). Estatuto em cada ilha: E: Endémica; I: Introduzida; V: Visitante; X: Residente; ?: Incerta. Categorias da Lista Vermelha da UICN: DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NE: Não Avaliada; NT: Quase Ameaçada; EN: Em Perigo

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	A	UICN
ORDEM CROCODYLIA					
Família Crocodylidae					
<i>Crocodylus</i> Laurenti, 1768	<i>Crocodylus niloticus</i>		V		
ORDEM TESTUDINES					
Família Pelomedusidae					
<i>Pelusios</i> Wagler, 1830	<i>Pelusios castaneus</i> (Schweigger, 1812)	X	X		LC
ORDEM SQUAMATA					
Família Gekkonidae					

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	A	UICN
<i>Hemidactylus</i> Goldfuss, 1820	<i>Hemidactylus aporus</i> Boulenger, 1906			E?	DD
	<i>Hemidactylus greeffii</i> Bocage, 1886		E		NT
	<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	I	I	I	LC
	<i>Hemidactylus longicephalus</i> Bocage, 1873	I	I		LC
	<i>Hemidactylus principensis</i> Miller, Sellas e Drewes, 2012	E			NT
	<i>Hemidactylus newtoni</i> Ferreira, 1897			E	DD
<i>Lygodactylus</i> Gray, 1864	<i>Lygodactylus delicatus</i> Pasteur, 1962	E			LC
	<i>Lygodactylus thomensis</i> (Peters, 1881)		E		LC
	<i>Lygodactylus wermuthi</i> Pasteur, 1962			E	LC
Família Scincidae					
<i>Feylinia</i> Gray, 1845	<i>Feylinia polylepis</i> Bocage, 1887	E			LC
<i>Panaspis</i> Cope, 1868	<i>Panaspis africana</i> (Gray, 1845)	E			LC
	<i>Panaspis thomensis</i> Ceríaco et al. 2016		E		LC
	<i>Panaspis annobonensis</i> (Fuhn, 1972)			E	DD
<i>Trachylepis</i> Fitzinger, 1843	<i>Trachylepis adamastor</i> Ceríaco, 2015	E			LC*
	<i>Trachylepis affinis</i> (Gray, 1838)	X			LC
	<i>Trachylepis thomensis</i> Ceríaco, Marques e Bauer, 2016		E		LC
	<i>Trachylepis ozorii</i> (Bocage, 1893)			E	LC
Família Typhlopidae					
<i>Afrotyphlops</i> Broadley & Wallach, 2009	<i>Afrotyphlops elegans</i> (Peters, 1868)	E			LC

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	A	UICN
<i>Letheobia</i> Cope, 1869	<i>Letheobia newtoni</i> (Bocage, 1890)	E	E		DD
	<i>Letheobia feae</i> (Boulenger, 1906)	E	E		DD
<i>Indotyphlops</i> Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014	<i>Indotyphlops braminus</i> (Daudin, 1803)			I	LC
Família Lamprophiidae					
<i>Boaedon</i> Duméril, Bibron e Duméril, 1854	<i>Boaedon bedriagae</i> Boulenger, 1906		E		LC
	<i>Boaedon mendesi</i> Ceríaco <i>et al.</i> , 2021	E			NE
Família Colubridae					
<i>Philothamnus</i> Smith, 1847	<i>Philothamnus thomensis</i> Bocage, 1882		E		LC
	<i>Philothamnus girardi</i> Bocage, 1893			E	LC
<i>Hapsidophrys</i> Fischer, 1856	<i>Hapsidophrys principis</i> (Boulenger, 1906)	E			LC
Família Elapidae					
<i>Naja</i> Laurenti, 1768	<i>Naja (Boulengerina) peroescobari</i> Ceríaco, Marques, Schmitz & Bauer, 2017		E		EN
<i>Dendroaspis</i> Schlegel, 1848	<i>Dendroaspis cf. jamesoni</i> (Trail, 1843)		?		LC

* como *T. principensis*

CROCODILIANOS

Actualmente, não existem populações de crocodilianos estabelecidas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Registos históricos que datam das primeiras décadas da presença portuguesa sugerem que uma espécie de *Crocodylus* terá ocorrido em São Tomé. Um relato do navegador português Gonçalo Pires (datas de nascimento e morte desconhecidas), transcrito por Valentim Fernandes (c. 1450-1519) e posteriormente publicado por vários autores (Henriques, 1917; Baião, 1940; Ceríaco *et al.*, 2018) refere o seguinte:

“Havia muitos lagartos com cerca de doze côvados [aproximadamente 540 cm], mas agora são poucos. Eles comem homens e mulheres, vacas e touros e todos os tipos de animais. Estes lagartos não saem da água, pois as suas caudas ficam sempre dentro de água doce, e qualquer animal que ele captura, ele leva para a água e na água o mata, e ele ergue-se na sua cauda atingindo o tamanho de um homem. O actual capitão, Fernã do Mello, tem um lagarto muito grande e temível preso num charco, e sobre esse charco montou um andaime para permitir a sua observação. Este lagarto costumava deslocar-se do rio para o charco várias vezes por mês. E causava muito dano nos homens e animais, e um dia, um homem pequeno e desprezível que há já algum tempo observava o lagarto, uma vez encontrou-o no charco e com a sua enxada cortou os membros do lagarto e fechou o charco para ele nunca conseguir fugir e foi contar isto ao capitão.”

(Adaptação de L. M. P. Ceríaco do original em português arcaico)

Numa passagem posterior do texto, os autores referem “lagartos muito grandes, que agora temem os homens” (adaptação do autor, do original em português arcaico). Em virtude do perigo que os crocodilos santomenses representavam para os colonos portugueses, será justo supor que a população foi completamente exterminada. Uma vez que não são conhecidos vestígios arqueológicos destes animais, a identidade taxonómica deste crocodiliano histórico santomense não pode ser determinada, mas é provável que se tratasse de uma população insular de *Crocodylus niloticus* Laurenti, 1768, ou *C. suchus* Geoffroy, 1807.

Todavia, a presença de crocodilos nas ilhas pode ser mais comum do que os dados disponíveis sugerem. No início de Abril de 2021, um crocodilo vivo apareceu na praia da Roça Colónia Açoreana, na parte sudeste da ilha de São Tomé (Fig. 19.1.1). Outros registos de um grande lagarto visto na região de Angra Toldo, alegadamente um crocodilo, já haviam aparecido nas redes sociais, mas não chegaram a ser confirmados. O animal da Colónia Açoreana era uma fêmea de *Crocodylus niloticus*, com aproximadamente dois metros de comprimento total, que foi observada e fotografada durante várias semanas na praia. Em virtude das preocupações de segurança apresentadas, o animal foi morto pelas autoridades no fim do mês (Fig. 19.1.3-4). A cabeça e a pele do espécime foram preparadas por dois dos autores (LMPC e MPM) e depositadas no laboratório de biologia da Escola

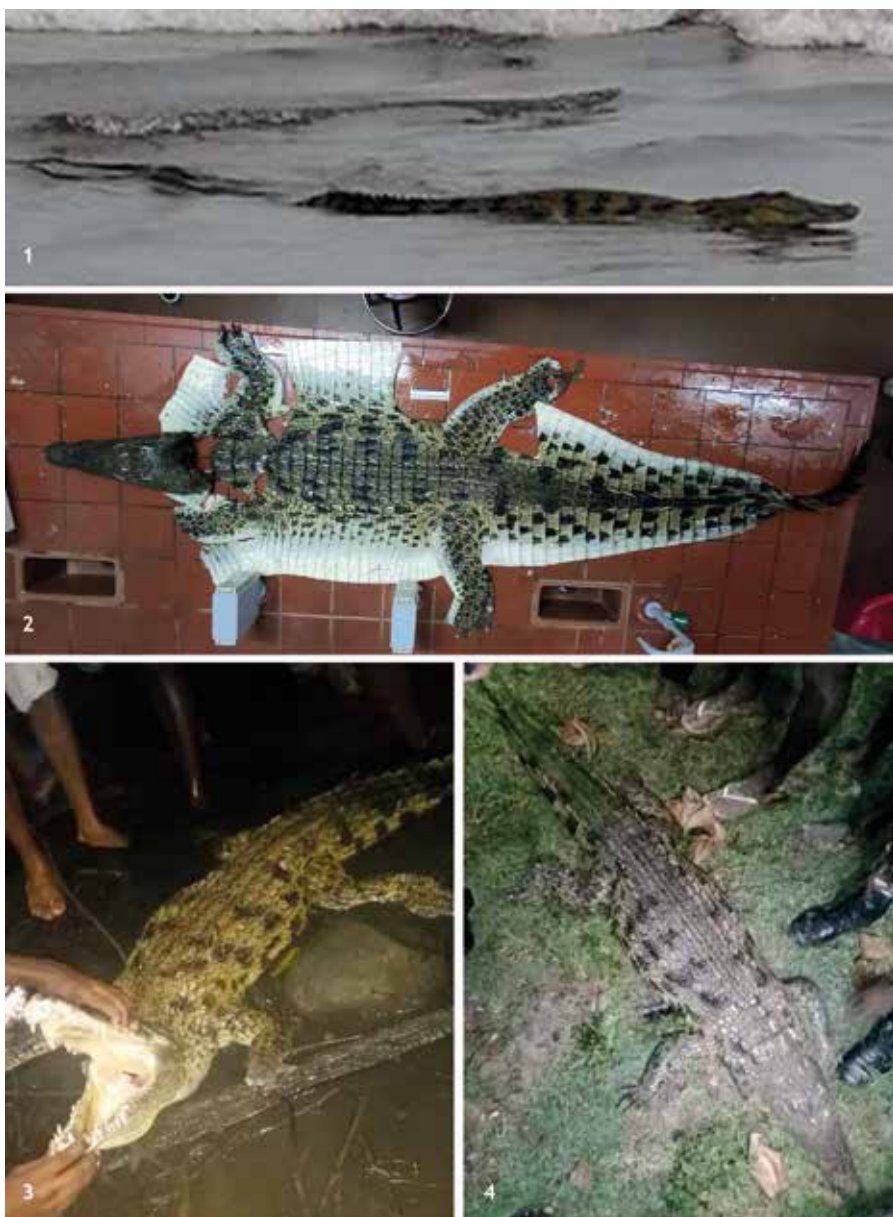


Fig. 19.1 Crocodilo da praia da Colónia Açoreana, ilha de São Tomé: (1) Fotografia ao vivo do animal a 4 de Abril de 2021; (2) Pele do espécime no laboratório de biologia da Escola Portuguesa de São Tomé; (3-4) Espécime depois de ser abatido. Créditos fotográficos: (1) Maria Branco, (2) Luis M. P. Ceríaco, (3-4) autor desconhecido

Portuguesa de São Tomé e Príncipe (Fig. 19.1.2). Encontram-se em curso estudos moleculares destinados a identificar a população de origem deste animal na África continental. Mais ou menos pela mesma altura do aparecimento do crocodilo na Colónia Açoreana, dois pescadores angolanos num barco que se perdera à deriva depois de deixar a costa angolana perto da foz do Rio Congo foram resgatados ao largo de São Tomé pelas autoridades locais. As correntes marítimas do Golfo da Guiné e o fluxo considerável do Rio Congo na altura em virtude das fortes chuvas no continente podem ajudar a explicar estas duas chegadas.

CÁGADOS

Família Pelomedusidae

Apenas uma espécie de cágado ocorre nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, o cágado-do-oeste-africano, *Pelusios castaneus* (Schweigger, 1812) (Fig. 19.2.1). Esta espécie tem sido essencialmente registada em São Tomé, onde é localmente conhecida como “bencú” e utilizada pelos santomenses na gastronomia local. Avistamentos recentes no Príncipe sugerem que a espécie também ocorre nesta ilha, mas ainda não existem exemplares disponíveis em colecções públicas. A espécie apresenta uma distribuição considerável na África Ocidental e Central, estendendo-se do Senegal ao norte de Angola (Bour *et al.*, 2016; Rhodin *et al.*, 2017). Fritz *et al.* (2010) apresentaram evidências baseadas em três marcadores mitocondriais e três nucleares, segundo as quais a população de São Tomé encontra-se intimamente relacionada com populações da Costa do Marfim e representa uma colonização recente. Um estudo subsequente de Kindler *et al.* (2016) usando os mesmos marcadores, mas com amostragem geográfica adicional, revelou vários clados geograficamente distintos em toda a distribuição de *P. castaneus*, com a população de São Tomé incluída num clado da África Ocidental, juntamente com espécimes da Costa do Marfim e Nigéria. Apesar de não ser uma espécie comum, *P. castaneus* tem sido referida para São Tomé desde a década de 1880 (Greeff, 1884; Bocage, 1886a, 1889) e foi encontrada mais recentemente em Oque d’el Rei, distrito de Água Grande (Fevereiro, 2013, espécimes depositados nas colecções do MUHNAC). Os dados sobre a distribuição, abundância, ecologia e história natural desta espécie em São Tomé são ainda muito limitados, embora seja de esperar que habite rios, ribeiros e massas de água temporárias, tal como acontece



Fig. 19.2 Répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) cágado-do-oeste-africano, *Pelusios castaneus*, da ilha de São Tomé; (2) osga-gigante-do-príncipe, *Hemidactylus principensis*, da ilha do Príncipe; (3) feilínia-do-príncipe, *Feylinia polytepis*, da ilha do Príncipe; (4) lagartixa-de-são-tomé, *Trachylepis thomensis*, da ilha de São Tomé; (5) cobra-bobô-do-príncipe, *Afrotyphlops elegans*, da ilha do Príncipe; (6) jita-do-príncipe, *Boaedon mendesi*, da ilha do Príncipe; (7) suá-suá-do-príncipe, *Hapsidophrys principis*, da ilha do Príncipe; (8) cobra-preta, *Naja perescobari*, da ilha de São Tomé. Créditos fotográficos: Luis M. P. Ceriaco

em toda a sua distribuição na África continental (Bour *et al.*, 2016). Como os estudos filogenéticos indicam, uma possível introdução de *P. castaneus* em São Tomé associada à colonização humana não pode ser rejeitada, mas é necessária uma investigação adicional para esclarecer a história evolutiva desta população.

SQUAMATA

A diversidade dos Squamata nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné inclui 28 espécies de duas famílias de lagartos – Gekkonidae, Scincidae – e quatro famílias de serpentes – Typhlopidae, Lamprophiidae, Colubridae e Elapidae. Todas as espécies são endêmicas das ilhas, excepto uma lagartixa nativa (família Scincidae), duas osgas introduzidas (família Gekkonidae), uma serpente introduzida (família Typhlopidae), bem como uma osga (família Gekkonidae) e uma cobra (família Elapidae) que têm como base registos duvidosos ou problemáticos que requerem investigação adicional.

Família Gekkonidae

As osgas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné pertencem a dois géneros diferentes: as osgas-diurnas do género *Lygodactylus* Gray, 1864, e as osgas-nocturnas do género *Hemidactylus* Goldfuss, 1820. Cada ilha é representada pela sua própria forma endêmica de *Lygodactylus*: a osga-diurna-do-príncipe, *L. delicatus* Pasteur, 1962, a osga-diurna-de-são-tomé, *L. thomensis* (Peters, 1881), e a osga-diurna-de-ano-bom, *L. Wermuthi* Pasteur, 1962. Seguindo a descrição inicial de *L. thomensis* por Peters (1881), vários autores consideraram as populações das três ilhas como co-específicas (por exemplo, Bocage, 1886a, 1892, 1893, 1903, 1905; Boulenger, 1885, 1906; Sternfeld, 1917; Loveridge, 1947). Pasteur (1962) reviu o grupo e descreveu *delicatus* e *wermuthi* como subespécies de *thomensis* com base em diferenças morfológicas e de coloração. Com a excepção de Manaças (1958), autores subsequentes seguiram a taxonomia de Pasteur (1962) (Schätti & Loumont, 1992; Haft, 1993). Jesus *et al.* (2006) foram os primeiros a apresentar dados moleculares para estes táxones insulares e descobriram que o nível de divergência nos genes mitocondriais 12S e 16S se situava no intervalo observado entre outras espécies do género. Com esta combinação de distinção fenotípica e genética, e as suas distribuições alopátricas, Ceríaco *et al.* (2018) consideraram cada população insular como uma espécie válida. Os dados sobre a

distribuição, abundância, ecologia e história natural das três espécies são limitados. *Lygodactylus thomensis* e *L. delicatus* são normalmente observadas em povoadamentos humanos, especialmente em muros, cercas e outras estruturas (Manaças, 1958, LMPC, observação pessoal); todavia, Jesus *et al.* (2003) referiram que a *L. wermuthi* apenas era encontrada em áreas florestais. Manaças (1958) refere espécimes de moscas (Diptera) no conteúdo estomacal da *L. delicatus*.

A taxonomia do género *Hemidactylus* é consideravelmente mais complexa. Um total de seis espécies encontra-se actualmente registado para as ilhas. Quatro delas são endémicas: a osga-gigante-do-príncipe, *Hemidactylus principensis* Miller, Sellas & Drewes, 2012, endémica do Príncipe e do ilhéu da Tinhosa Grande (Fig. 19.2.2); a osga-gigante-de-são-tomé, *H. greeffii* Bocage, 1866, endémica de São Tomé e do Ilhéu das Rolas; a osga-de-newton, *H. newtoni* Ferreira, 1897, endémica de Ano-Bom; e a osga-de-ano-bom, *H. aporus* Boulenger, 1906. As restantes duas espécies são provavelmente introduções humanas – a osga-de-focinho-comprido, *H. longicephalus*, Bocage, 1873, com ocorrência em São Tomé e Príncipe, e a osga-das-casas-tropical, *H. mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818), ocorrendo nas três ilhas e no Ilhéu das Rolas.

As ilhas do Príncipe e de São Tomé, bem como os ilhéus circundantes da Tinhosa Grande e das Rolas, respectivamente, albergam uma linhagem endémica do género *Hemidactylus* composta por *H. principensis* e *H. greeffii* (Bauer, 2010; Miller, 2012; Ceríaco, 2020a-b). Estas duas espécies exibem um nítido carácter sinapomórfico que as diferencia de todas as outras espécies africanas de *Hemidactylus*: a ausência da falange terminal e garra no primeiro dedo (polegar) da mão (Bocage, 1886a, 1905; Boulenger, 1906; Loveridge, 1947; Haft, 1993; Miller, 2012). Ambas as espécies são membros do clado africano-atlântico, um grupo composto principalmente por espécies angolanas e da África Ocidental, intimamente relacionadas com espécies brasileiras como *H. brasiliensis* Amaral, 1935 (Ceríaco *et al.*, 2020). Enquanto *H. greeffii* foi descrita na década de 1880 por Bocage (1886a), *H. principensis* apenas seria descrita recentemente por Miller *et al.* (2012) com base na sua divergência genética e várias diferenças morfológicas, incluindo coloração da íris e dimensão corporal. A *Hemidactylus* não identificada da Tinhosa Grande relatada por Ceríaco (2015) revelou, por meio de dados moleculares, ser co-específica com *H. principensis* do Príncipe (Ceríaco *et*

al., 2020b). A distribuição conhecida destas duas espécies é muito limitada (Greef, 1884; Bocage, 1886a, 1905; Boulenger, 1906; Manaças, 1958; Schätti & Loumont, 1992; Haft, 1993; Miller *et al.*, 2012). Ambas parecem ser menos abundantes em áreas mais desenvolvidas e preferem habitats menos perturbados (LMPC, observação pessoal); no entanto, são capazes de colonizar e prosperar tanto em áreas florestais como mais xéricas, como é o caso da população do ilhéu da Tinhosa Grande.

As espécies endémicas de Ano-Bom, *H. newtoni* e *H. aporus*, têm uma história taxonómica mais complicada. *H. newtoni* foi descrita por Ferreira (1897) com base numa série de sete espécimes colectados por Francisco Newton em 1893: um macho adulto, cinco fêmeas adultas e um juvenil. Estes mesmos espécimes foram previamente examinados por Bocage (1893), que os identificou provisoriamente como *H. mabouia*, referindo, porém, que diferiam de *H. mabouia* por serem “mais pequenos e apresentarem tubérculos dorsais relativamente maiores e mais próximos”. Ferreira (1897) considerou os padrões dorsais de marcas transversais em “W” que se estendem do pescoço à inserção da cauda, o número e disposição dos tubérculos dorsais e os “dígitos muito longos e achatados, com garras fortes e proximalmente alargadas, com maiores e mais numerosas lamelas subdigitais [7 a 8 no primeiro dedo, 11 a 12 no quarto dedo]” como caracteres diagnósticos da *H. newtoni*. Bocage (1903) forneceu uma tradução francesa da descrição original de Ferreira (1897) em português. Surpreendentemente, nem Ferreira (1897) nem Bocage (1903) apresentaram dados sobre o número de poros pré-anais ou femorais do espécime masculino. Loveridge (1947) interpretou esta omissão como uma total ausência de poros pré-anais ou femorais no sintipo masculino, que assim se assemelharia a outra espécie endémica putativa, *H. aporus* (ver abaixo). Loveridge observou que, “se contado correctamente, o maior número de lamelas de *H. newtoni*, aproximando-se dos de *H. echinus* O’Shaughnessy, 1875, oferece bons motivos para uma separação”. A série-tipo de *H. newtoni* perdeu-se no incêndio que destruiu as colecções do Museu Bocage (Lisboa) em 1978. Jesus recolheu novo material no início da década de 2000 e forneceu os primeiros dados moleculares para *H. newtoni* (Jesus *et al.*, 2005c), referindo que esta era irmã de “um indivíduo de uma forma não descrita de São Tomé”, recentemente identificado como *H. longicephalus* por LMPC (observação pessoal). Mais estudos são necessários para

compreender melhor a colocação filogenética de *H. newtoni* entre as suas congéneres africanas e começar a entender a sua história evolutiva, bem como a sua história natural, distribuição e ecologia.

A outra espécie endémica de Ano-Bom, *H. aporus*, foi descrita por Boulenger (1906) com base em vários espécimes, incluindo machos e fêmeas, colectados por Fea. Segundo o autor, a espécie é muito semelhante a *H. bocagii* (= *H. longicephalus*), mas diferencia-se por ter os tubérculos dorsais “maiores, mais próximos, formando 16 a 20 séries longitudinais mais regulares” e não possuir poros pré-cloacais ou femorais nos machos (presentes na *H. longicephalus*; ver Ceriaco *et al.*, 2020). A espécie difere de *H. newtoni* no número de lamelas subdigitais (“5 lamelas sob o dígito interno, 7 sob o terceiro e quarto” em *H. aporus* *fide* Boulenger (1906) *versus* “7 a 8 no primeiro dedo, 11 a 12 no quarto dedo” em *H. newtoni* de acordo com Ferreira (1897)). Loveridge (1947) considerou a espécie válida, observando que a ausência de poros nos machos distingue *aporus* de todas as outras espécies da África Ocidental, com excepção da simpátrica *H. newtoni* (se esta espécie for sequer válida), da qual difere por “possuir menos lamelas, 7 (em vez de 11-12) sob o quarto dedo do pé, e 16-20 (em vez de irregularmente dispostos) tubérculos dorsais”. A espécie não foi colectada desde a sua descrição original há mais de um século, e o nosso conhecimento actual encontra-se limitado à descrição original, muito breve (Meiri *et al.*, 2017). A série-tipo ainda existe no Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”, Génova, Itália (Giulliano Doria, comunicação pessoal). Embora as evidências disponíveis sustentem a identidade da *H. newtoni* como uma espécie válida, o estatuto da *H. aporus* requer mais investigação.

A presença de *Hemidactylus longicephalus*, uma espécie costeira endémica do oeste de Angola e sudoeste da República Democrática do Congo, foi referida pela primeira vez em São Tomé quando Bedriaga (1892) identificou erroneamente os espécimes ao seu dispor como uma nova subespécie de *H. mabouia*, à qual chamou *H. mabouia* var. *molleri*. A história complicada deste suposto táxon foi brevemente discutida por Ceriaco & Marques (2012) e Ceriaco *et al.* (2018). Ceriaco *et al.* (2020a) sinonimizaram definitivamente a *molleri* com a *longicephalus*, hipótese já apresentada por Loveridge (1947). Além dos registos de São Tomé fornecidos por Bedriaga (1892), Bocage (1903; como *H. bocagii*, sinónima júnior de *longicephalus*) e Manaças (1958) forneceram registos do Príncipe, e Carranza & Arnold (2006) e Ceriaco

et al. (2020a) forneceram registos adicionais da espécie para São Tomé. Jesus *et al.* (2005c) observaram a presença de uma nova espécie putativa de *Hemidactylus* de São Tomé, que posteriormente foi confirmada como co-específica com a *longicephalus* (LMPC, observação pessoal). Tanto os dados morfológicos como os moleculares fornecidos por Ceríaco *et al.* (2020a) identificam inequivocamente as populações de São Tomé e Príncipe como co-específicas da forma angolana. Consequentemente, os autores concluíram que as espécies colonizaram as ilhas naturalmente há relativamente pouco tempo ou foram introduzidas por meio de actividades humanas, visto que São Tomé, Príncipe e Angola eram colónias portuguesas, sendo as ilhas uma importante escala para navios que partiam de Angola para as Américas e Europa (Ceríaco *et al.*, 2020a). Em virtude do número limitado de espécimes recolhidos, pouco se sabe sobre a ecologia e distribuição desta espécie nas ilhas, mas em Angola tende a ser encontrada em zonas de planície costeira ou em assentamentos humanos (Ceríaco *et al.*, 2020a).

Por fim, *H. mabouia* é uma das espécies de osga mais difundidas e omnipresentes no mundo, nativa da África Central e Ocidental, mas introduzida na América do Norte, Central e do Sul, bem como nas Caraíbas (Kraus, 2009; Agarwal *et al.*, 2021). Existem registos históricos e modernos desta espécie nas três ilhas (por exemplo, Greeff, 1884; Bocage, 1886c, 1889, 1892a, 1905; Vieira, 1886; Bedriaga, 1892; Boulenger, 1906; Manaças, 1958, 1973; Schätti & Loumont, 1992; Haft, 1993; Hofer 2002; Jesus *et al.*, 2003, 2005c; Miller *et al.*, 2012; Ceríaco *et al.*, 2018, 2020a). Jesus *et al.* (2005c) e Ceríaco *et al.* (2020a) apresentaram evidências moleculares segundo as quais as populações das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné são praticamente indiferenciáveis das continentais desta espécie, sugerindo assim uma recente chegada/introdução no arquipélago. A espécie é muito comum em assentamentos humanos e frequentemente observada em habitações e noutros edifícios durante a noite.

Família Scincidae

As lagartixas com ocorrência nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné pertencem a três géneros diferentes: as feilínias, género *Feylinia* Gray, 1845, as lagartixas-da-folhada (também conhecidas como lagartixas-olhos-de-serpente) do género *Panaspis* Cope, 1868, e as lagartixas-comuns do género *Trachylepis* Fitzinger, 1843. A feilínia-do-príncipe, *Feylinia polylepis* Bocage,

1887 é endêmica do Príncipe (Fig. 19.2.3). Descrita por Bocage (1887) como uma subespécie de *Feylinia currori* Gray, 1845, esta espécie foi registada na ilha por vários autores (Bocage, 1903; Boulenger, 1906; Angel, 1920; Manaças, 1958, 1973; Brygoo & Roux-Estève, 1983; Hofer, 2002; Ceríaco *et al.*, 2018; Soares *et al.*, 2018). Em virtude do seu estilo de vida reservado, ainda é pouco conhecida em termos de ecologia, história natural e posição filogenética, embora, como observado por Brygoo & Roux-Estève (1983), a sua validade taxonómica seja inquestionável. A espécie é morfologicamente mais parecida com *Feylinia currori*, mas a falta de dados moleculares para a maioria dos representantes do género limita qualquer tentativa de entender a sua localização filogenética. A felínia-do-príncipe é muito comum e pode ser encontrada sob detritos folhosos, troncos ou pedras.

A história taxonómica das lagartixas-da-folhada, género *Panaspis*, das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é bastante complexa. Todos os autores que lidaram com esta espécie durante o século XIX e primeira metade do século XX consideraram que as populações das três ilhas eram co-específicas (por exemplo, Greeff, 1884; Bocage, 1886a, 1889, 1903, 1905; Bedriaga, 1892; Boulenger, 1906; Manaças, 1958), com o epíteto específico *africana* (ou *africanum*, consoante o género em que foram colocadas pelos diferentes autores – ver Soares *et al.*, 2018). A espécie foi originalmente descrita como *Mocoa africana* por Gray (1845). Embora este último não tenha apresentado uma localidade-tipo precisa, o espécime-tipo é inequivocamente identificável como originário do Príncipe (Soares *et al.*, 2018). Posteriormente, Fuhn (1972) reviu as *Panaspis* do Golfo da Guiné, levando à descrição da população de Ano-Bom como *P. africana annobonensis*. Perret (1973) considerou a *annobonensis* como uma espécie válida, decisão que mais tarde seria apoiada por dados moleculares (três *loci* mitocondriais e um nuclear) de Jesus *et al.* (2007) e Medina *et al.* (2016). Uma revisão taxonómica mais recente de Soares *et al.* (2018) levou à descrição de uma terceira espécie – *Panaspis thomensis* Ceríaco, Soares, Marques *et al.*, 2018, endêmica de São Tomé. As três espécies formam um clado dentro do género *Panaspis* juntamente com a *P. cabindae* (Bocage, 1866) de Angola (Medina *et al.*, 2016; Soares *et al.*, 2018). As *Panaspis africana*, *P. annobonensis* e *P. thomensis* são alguns dos répteis mais conspícuos nas suas respectivas ilhas. Encontram-se normalmente em áreas florestais em detritos folhosos e até em jardins de áreas mais urbanas (Jesus *et al.*, 2003; Soares *et al.*, 2018).

Tal como as lagartixas-da-folhada, as lagartixas-comuns do género *Trachylepis* também se encontram entre as mais conspícuas destas ilhas. Quatro espécies ocorrem nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: *Trachylepis adamastor* Ceríaco, 2015, endémica do Príncipe e do ilhéu da Tinhosa Grande; *T. thomensis* Ceríaco, Marques & Bauer, 2016, endémica de São Tomé e ilhéus envolventes (Fig. 19.2.4); *T. ozorii* (Bocage, 1893), endémica de Ano-Bom; e *T. affinis* (Gray, 1838), do Príncipe. Originalmente descritas no final do século XIX por Bocage (1893), a taxonomia e história nomenclatural da *T. ozorii* sempre foram estáveis (ver Ceríaco *et al.*, 2016). Com base em dados de sequências mitocondriais, Jesus *et al.* (2005a) concluíram que a *T. ozorii* não estava intimamente relacionada com quaisquer *Trachylepis* das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Este resultado foi confirmado por Ceríaco *et al.* (2016) e Weinell *et al.* (2019), demonstrando estes últimos que a *T. ozorii* é irmã da espécie *Trachylepis polytropis* (Boulenger, 1903) da África Ocidental e representa um evento de dispersão distinto para o arquipélago. Jesus *et al.* (2003) observaram que a espécie se encontrava disseminada por toda a ilha, mas geralmente não era encontrada em áreas húmidas ou sombreadas.

A taxonomia das *T. adamastor* e *T. thomensis* é um pouco mais confusa do que a da sua congénere de Ano-Bom. Durante muito tempo, as populações tanto do Príncipe como de São Tomé foram consideradas co-específicas do complexo de espécies *T. maculilabris* (Gray, 1845) (ver Ceríaco *et al.*, 2016), uma espécie amplamente distribuída na África Ocidental e Central, há muito conhecida por albergar uma diversidade de espécies crípticas (Mausfeld-Lafdihiya *et al.*, 2004). Jesus *et al.* (2005a) foram os primeiros a mostrar, com base em dados moleculares (três *loci* mitocondriais), que as populações do Príncipe e São Tomé não eram co-específicas. Como primeiro passo para esclarecer a taxonomia do grupo, Ceríaco (2015) descreveu a *T. adamastor* do ilhéu Tinhosa Grande. Os espécimes disponíveis foram preservados em formalina e, como tal, não existiam dados moleculares disponíveis para comparação com as outras populações da ilha. Consequentemente, a espécie foi descrita apenas com base nas suas diferenças notórias em termos de tamanho e coloração em relação aos espécimes de outras ilhas. Ceríaco *et al.* (2016) descreveram posteriormente duas espécies adicionais com base numa combinação de dados morfológicos e genéticos: *T. principensis* do Príncipe e *T. thomensis* de São Tomé. Numa filogenia do género ao nível da espécie, Weinell *et al.* (2019) confirmaram

a distinção das populações do Príncipe e São Tomé e referiram que as espécies não eram as parentes mais próximas uma da outra – a linhagem do Príncipe (incorrectamente nomeada por Weinell *et al.* (2019) como *T. thomensis*) é irmã da *T. maculilabris*, ao passo que a população santomense (incorrectamente nomeada por Weinell *et al.* (2019) como *T. principensis*) é irmã da endémica do Oceano Índico *Trachylepis comorensis* (Peters, 1854), que ocorre nas Comores, Madagáscar e litoral de Moçambique. Tanto Ceríaco *et al.* (2016) como Weinell *et al.* (2019) não dispunham de dados moleculares para a *T. adamastor* e não conseguiram avaliar a sua posição taxonómica no contexto de uma filogenia molecular. Ceríaco *et al.* (2020b) forneceram os primeiros dados moleculares para a *T. adamastor*, demonstrando que esta é realmente co-específica da *T. principensis*, tornando esta última uma sinonímia júnior da *T. adamastor*. No entanto, um novo estudo (LMPC, não publicado) apurou, contra Weinell *et al.* (2019), que a *T. thomensis* e a *T. adamastor* formam um clado, derivado de um único evento de colonização provavelmente originário da bacia oriental do Congo através do rio do mesmo nome. O mesmo estudo revela que a data de divergência com o continente é de cerca de 14 milhões de anos, correspondendo à idade de emergência da ilha de São Tomé, e as análises demográficas sugerem que a colonização da ilha terá decorrido de São Tomé para o Príncipe e desta ilha para a Tinhosa Grande. A *Trachylepis thomensis* é comumente encontrada em áreas florestais e em assentamentos humanos, apresentando um estilo de vida quase exclusivamente terrestre. Em contrapartida, a *T. adamastor* é mais abundante nas zonas menos povoadas, desde os habitats florestais aos habitats abertos e rochosos do ilhéu da Tinhosa Grande. A *Trachylepis adamastor* é comumente encontrada ao sol em troncos de árvores (Ceríaco *et al.*, 2016).

A presença em São Tomé e Príncipe da *T. affinis*, um complexo de espécies com ocorrência desde o Senegal a Angola, tem sido interpretada de forma diferente por vários autores. Em particular, Fischer (1886) descreveu a *Euprepes cupreus* de São Tomé e este táxon é actualmente considerado sinónimo júnior da *T. affinis* (Ceríaco *et al.*, 2016, 2018). Até à data, o registo de Fischer (1886) continua a ser o único disponível desta espécie em São Tomé. Em contrapartida, vários autores relataram a espécie do Príncipe sob vários nomes – *Mabuya raddoni* (Angel, 1920; Manaças, 1958, Hofer 2002), *Mabuya blanfordii* [sic] (Manaças, 1958) e *Mabuya/Trachylepis affinis* (Hallermann, 1998;

Jesus *et al.*, 2005a; Ceríaco *et al.*, 2016, 2018). Actualmente, todas são sinónimas da *T. affinis*, segundo Ceríaco *et al.* (2016), com base na semelhança molecular entre as populações do Príncipe e outras populações continentais. A espécie representa provavelmente uma chegada recente à ilha e são necessários mais dados para avaliar se existe uma população santomense. No Príncipe, a espécie encontra-se maioritariamente nas imediações de assentamentos humanos, sobretudo em redor da cidade de Santo António.

Família Typhlopidae

Considerando a dimensão diminuta e o isolamento das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a diversidade de serpentes tiflopídeas é notável. Pelo menos quatro espécies de três géneros diferentes – *Afrotyphlops* Broadley & Wallach, 2009, *Letheobia* Cope, 1868, e *Indotyphlops* Hedges, Marion, Lipp, Marin & Vidal, 2014 – ocorrem nas ilhas. O género *Afrotyphlops* é representado por uma espécie endémica do Príncipe *Afrotyphlops elegans* (Peters, 1868), conhecida localmente como “cobra-bobô” (Fig. 19.2.5), que é o mesmo nome utilizado em São Tomé para as cecílias endémicas do género *Schistometopum* Parker, 1941 (Bell *et al.*, 2022). Não se sabe muito sobre a ecologia desta espécie fossorial, porém, em análises filogenéticas e morfológicas de serpentes tiflopídeas, Kornilios *et al.* (2013) e Hedges *et al.* (2014) revelaram que é muito próxima de *Afrotyphlops angolensis* da África Central (Bocage, 1866).

Duas espécies de *Letheobia* são actualmente reconhecidas e ambas ocorrem no Príncipe e em São Tomé: *Letheobia newtoni* (Bocage, 1890) e *Letheobia feae* (Boulenger, 1906). Ambas foram originalmente descritas para São Tomé (Bocage, 1890; Boulenger, 1906), e dados moleculares recentes indicam que são distintas e formam um grupo monofilético com a *Letheobia simoni* (Boettger, 1879) e a *L. episcopus* (Frazer & Wallach, 2002), de Israel e Turquia, respectivamente (Kornilios *et al.*, 2013; Hedges *et al.*, 2014). Este intrigante padrão biogeográfico pode ser um resultado do nosso actual escasso conhecimento no que respeita à diversidade taxonómica e distribuição das espécies do género *Letheobia*. Duas outras formas foram descritas para o Príncipe: Boulenger (1906) descreveu a *Typhlops* (= *Letheobia*) *principis* e Angel (1920) descreveu a *Typhlops* (= *Letheobia*) *naveli*. Ambas as espécies foram posteriormente sinonimizadas com as *L. feae* e *L. newtoni*, respectivamente, por Roux-Estève (1974). Não existem dados moleculares para as populações do

Príncipe, pelo que as suas relações taxonómicas com as formas santomenses não foram totalmente apuradas. Tendo em conta os padrões de especiação no arquipélago e o conservadorismo morfológico destas serpentes, deve ser investigada a possibilidade de as formas do Príncipe representarem espécies válidas. Em virtude do seu estilo de vida principalmente fossorial, quase nada se sabe sobre a ecologia e distribuição de ambas as espécies.

Por fim, Jesus *et al.* (2003) relataram a presença da *Indotyphlops* (como *Ramphotyphlops*) *braminus* (Daudin, 1802) em Ano-Bom. Estas pequenas serpentes fossoriais são uma espécie invasora originária do sul da Ásia e foram introduzidas em ilhas de todo o mundo (Wallach, 2009).

Família Lamprophiidae

Duas espécies de serpentes lamprofídeas ocorrem nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: *Boaedon bedriagae* Boulenger, 1906, endémica de São Tomé, e *B. mendesi*, endémica do Príncipe (Fig. 19.2.6). Os dois táxones foram considerados co-específicos pela maioria dos autores ao longo do último século; todavia, foram recentemente divididos em espécies distintas por Ceríaco *et al.* (2021a). As espécies são irmãs e estão intimamente relacionadas com o complexo de espécies *B. capensis* Duméril, Bibron & Duméril, 1854 da África Austral, contrariando a atribuição histórica tanto ao complexo de espécies *Boaedon lineatus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854, como ao *Boaedon fuliginosus* (Boie, 1827) da África Ocidental e Central (Ceríaco *et al.*, em 2021a). Chamadas localmente de jita, estas espécies encontram-se entre as mais conhecidas das ilhas, onde os habitantes locais sabem que são inofensivas. Ambas são consideravelmente comuns e frequentemente encontradas tanto em habitats prístinos como em áreas agrícolas (Ceríaco *et al.*, 2021a). As duas espécies podem ser observadas em árvores ou na vegetação e são frequentemente avistadas em pontos de reprodução de relas (*Hyperolius* spp.), sugerindo assim que os anuros podem ser uma parte importante da sua dieta (RCB, LMPC, observação pessoal).

Família Colubridae

Os colubrídeos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné pertencem a dois géneros distintos: as cobras-arborícolas-esmeralda, género *Hapsidophrys* Fischer, 1856, representadas pela endémica do Príncipe, *Hapsidophrys principis* (Boulenger, 1906), conhecida localmente como suá-suá (Fig. 19.2.7), e

as cobras-verdes-arborícolas do género *Philothamnus* (Smith, 1847), representadas pela endémica santomense *Philothamnus thomensis* Bocage, 1882, também ela conhecida localmente como suá-suá, e pela endémica de Ano-Bom *Philothamnus girardi* Bocage, 1893.

A suá-suá-do-príncipe, *H. principis*, foi descrita no início do século xx por Boulenger (1906), embora existam registos mais antigos do final do século anterior, como *Gastropyxis* (= *Hapsidophrys*) *smaragdina* (Bocage, 1887, 1903). A espécie encontra-se relativamente pouco estudada, mas Jesus *et al.* (2009) inferiram uma filogenia baseada em dois marcadores mitocondriais que coloca *H. principis* como uma linhagem evolutiva distinta e irmã da *H. smaragdina* do Gabão. A *Hapsidofris principis* é uma espécie arborícola, encontrada principalmente em áreas florestais (LMPC, observação pessoal).

No que respeita às duas espécies de *Philothamnus*, revisões moleculares recentes de Engelbrecht *et al.* (2019) permitiram um melhor conhecimento quanto à sua validade taxonómica e situação no interior do género. Com um conjunto de dados moleculares de três marcadores mitocondriais e dois nucleares, Engelbrecht *et al.* (2019) descobriram que as espécies insulares formam um clado, fortemente suportado, com a sua congénere da África Ocidental-Central, *P. dorsalis* (Bocage, 1866). Análises de delimitação de espécies com este mesmo conjunto de dados revelaram um suporte moderado para a *P. thomensis* como linhagem evolutiva distinta, mas nenhum suporte para *P. girardi* como linhagem distinta (Engelbrecht *et al.*, 2019). Tendo em conta o isolamento geográfico da *P. girardi* em Ano-Bom, as diferenças morfológicas observadas por Bocage (1893), o conjunto de dados moleculares relativamente modestos, e a amostragem geográfica em Engelbrecht *et al.* (2019), mantemos conservadoramente a *P. girardi* como uma espécie válida. A *P. thomensis* é considerada uma especialista florestal, mas também pode ser encontrada em habitats de plantação de sombra e jardins (R. C. Bell, observação pessoal), enquanto Jesus *et al.* (2003) observaram que a *P. girardi* se encontra amplamente distribuída em Ano-Bom, principalmente em grandes espaços abertos com arbustos e gramíneas, fora dos povoaamentos humanos.

Família Elapidae

Apenas uma espécie de cobra elapídea está confirmada para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: a endémica santomense *Naja* (*Boulengerina*)

peroescobari Ceríaco, Marques, Schmitz & Bauer, 2017, localmente conhecida como cobra-preta (Fig. 19.2.8). É a única espécie de cobra venenosa nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, podendo ser fatal para o ser humano, embora acidentes sejam raros (Ceríaco *et al.*, 2017). Por se tratar de uma cobra grande e conspícua, foi uma das primeiras espécies de répteis relatadas para São Tomé. A espécie foi historicamente identificada como *Naja melanoleuca* Hallowell, 1857, uma espécie centro-africana amplamente distribuída (Ceríaco *et al.*, 2016). Até há pouco tempo, supunha-se que os colonos portugueses tinham introduzido a cobra-preta para controlar as pragas de roedores que atacavam as culturas agrícolas. Todavia, evidências históricas, morfológicas e moleculares rejeitam esta hipótese (Ceríaco *et al.*, 2017; Wüster *et al.*, 2018) e, em seu lugar, indicam que a cobra-preta é distinta da *N. melanoleuca* e endêmica de São Tomé. A cobra-preta está classificada como “Em Perigo” pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2021), sendo o único réptil terrestre em risco nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Esta espécie pode ser vista principalmente em habitats florestais e sombreados na metade sul da ilha e, aparentemente, encontra-se ausente nas regiões nordeste. É comumente vista a aquecer-se nas estradas durante o dia (Ceríaco *et al.*, 2017). A doninha invasora *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766, e o rato-preto *Rattus rattus* Linnaeus, 1758, foram relatados como presas da espécie (Ceríaco *et al.*, 2017).

Existem registos não confirmados de uma segunda espécie de cobra elapídea em São Tomé: uma mamba-verde do género *Dendroaspis*. A evidência da presença desta cobra em São Tomé encontra-se resumida em Ceríaco *et al.* (2018). Três herpetólogos experientes relataram uma espécie de mamba na ilha: *Dendroaspis jamesoni* por Jan (1857, 1858, 1859, 1863) e Fischer (1856, 1885) e *Dendroaspis angusticeps* por Bedriaga (1893a). Fischer (1856) até forneceu um desenho do espécime da “Insel St. Thomé (West-Africa)” (Fig. 19.3). Infelizmente, nenhum dos espécimes examinados pelos diferentes três autores ainda existe. O espécime examinado por Jan (1857, 1858, 1859, 1863) foi destruído durante o bombardeamento aliado de Milão, Itália, durante a II Guerra Mundial. O espécime de Fischer (1885) provavelmente sofreu o mesmo destino quando as colecções do ZMH foram danificadas durante a II Guerra Mundial. Os espécimes enviados por Adolfo Möller a Bedriaga e usados por este para descrever o seu espécime de *Dendroaspis angusticeps* (Bedriaga, 1893a) também se encontram actualmente

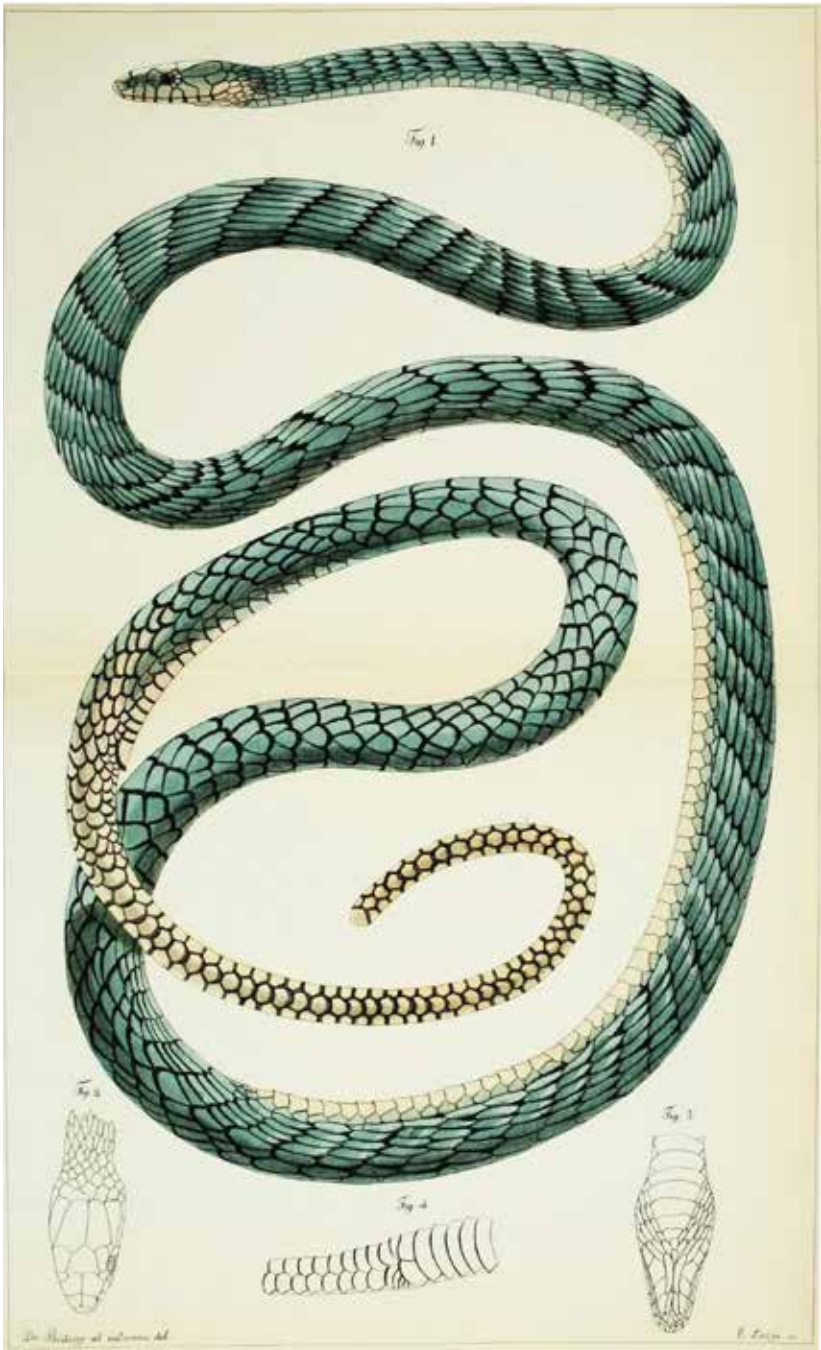


Fig. 19.3 Ilustração de Fischer (1856) da *Dendroaspis Jamesonii* Schlegel, da Insel St. Thomé (West-Africa)

desaparecidos. Sem os espécimes originais e sem qualquer registo recente da espécie, existem dúvidas significativas quanto a estes relatos, e vários autores reconheceram este mistério (Schätti & Loumont, 1992; Nill, 1993; Ceríaco *et al.*, 2018). Ou os registos históricos são simplesmente casos de identidade equivocada e/ou dados de localidade deficientes, ou já terá existido e está hoje extinta, ou ainda existe uma esquiva espécie de mamba-verde em São Tomé que tem escapado aos investigadores há mais de um século.

CONSERVAÇÃO

Embora ainda não tenham sido efectuados estudos para avaliar especificamente as ameaças enfrentadas pelos répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, é provável que sejam semelhantes às enfrentadas pelos seus congéneres da África continental. A degradação e destruição de habitats causadas por alterações no uso do solo, alterações climáticas, espécies não nativas e perseguição directa (especialmente no caso das serpentes) podem ter efeitos seriamente prejudiciais nas populações répteis locais. Dada a sua abundância e ecologia predominantemente generalista, bem como habitats bem protegidos nos Parques Naturais de Obô em São Tomé e Príncipe, a maioria das espécies répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não é actualmente considerada ameaçada (IUCN, 2021; Tabela 19.2). As osgas endémicas *H. greeffii* e *H. principensis*, no entanto, são consideradas “Quase Ameaçadas”, e a sua abundância aparentemente reduzida, bem como o potencial de competição com as congéneres introduzidas *H. mabouia* e *H. longicephalus*, podem ter impactos negativos nas suas populações. Muitas espécies, incluindo *Hemidactylus aporus*, *H. newtoni*, *Panaspis annobonensis*, *Letheobia newtoni* e *L. feae* são classificadas como “Dados Insuficientes” em virtude desta falta de dados sobre a sua população e distribuição, bem como uma persistente incerteza taxonómica. Actualmente, apenas a *Naja (Boulengerina) peroescobari* é considerada “Em Perigo”. Esta classificação deve-se ao seu estatuto endémico e a ameaças associadas tanto à perseguição directa como à morte indirecta por tráfego automóvel. São necessários estudos mais pormenorizados para identificar potenciais riscos causados pela alteração do uso do solo, uma das principais e mais persistentes ameaças aos répteis das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, bem como estratégias locais para reduzir a perseguição, especialmente no caso da cobra-preta.

Nos últimos anos, diversas reportagens nas redes sociais têm retratado espécies não autóctones que ocorrem na ilha de São Tomé. Por exemplo, um espécime morto de jiboia-de-orton (*Boa constrictor ortonii* Cope, 1877) adulta, uma subespécie endémica do Peru, América do Sul, foi encontrado nas proximidades do aeroporto de São Tomé em Agosto de 2018. Estes animais não são facilmente transportados por acidente, sendo que a sua presença na ilha provavelmente se deve a uma importação intencional. As jibóias encontram-se listadas pela Convenção sobre Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Selvagens (CITES) e, como tal, a sua importação para o país deve ser registada. Consultando a Base de Dados de Comércio da CITES (UNEP-WCMC e CITES, 2021), não existem registos de qualquer espécime réptil vivo legalmente importado para o país desde 1975. Assim sendo, o comércio ilegal pode estar activo no país, o que poderá constituir uma grave ameaça para a biodiversidade nativa. Em Março de 2020, uma fêmea adulta de agama, *Agama* sp., foi encontrada nas paredes de um edifício na baixa de Santo António, Príncipe. O espécime foi recolhido e eutanasiado, e depois depositado nas instalações da Fundação Príncipe em Santo António (Frazer Sinclair, com. pess.). O espécime foi colectado num estaleiro de construção civil com matérias-primas importadas do continente africano, sugerindo que o indivíduo seria um clandestino. Tanto quanto sabemos, nenhum outro espécime foi observado na ilha. As espécies do género *Agama* são normalmente comensais humanas e foram já introduzidas nas ilhas de Cabo Verde (Vasconcelos *et al.*, 2014). Encontra-se em curso uma investigação destinada a identificar a população de origem deste único espécime feminino de agama.

INVESTIGAÇÃO FUTURA

Não obstante mais de um século de investigação, a taxonomia e a diversidade dos répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné ainda se encontram incompletamente documentadas. Estudos de revisão taxonómica são extremamente necessários para alguns grupos (como observado acima) e a presença da mamba-verde de São Tomé permanece um mistério intrigante. Além disso, a história biogeográfica da maioria das linhagens é pouco compreendida, em parte porque a taxonomia das espécies continentais ainda se encontra em estudo. Além de alguns dados esparsos apresentados em revisões taxonómicas (por exemplo, Ceriaco *et al.*, 2016,

2017), existem poucos estudos centrados na ecologia, história natural e conservação das espécies. Além disso, em contraste com as avaliações abrangentes que foram efectuadas para outros grupos, especialmente as aves (Melo *et al.*, 2025), não existem estudos sobre os impactos de espécies invasoras ou do uso do solo nos répteis terrestres (Soares *et al.*, 2025). Outro tópico importante que precisa de mais atenção é a composição do veneno, a importância médica e o impacto social da mordedura da *N. peroescobari*. Por fim, Pacheco *et al.* (2020) referem uma considerável diversidade de parasitas *Haemocystidium* em répteis e, embora este estudo não tenha incluído amostras de nenhum táxon das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, o tema representa uma excelente oportunidade para investigar as interacções parasita-hospedeiro numa comunidade insular.

AGRADECIMENTOS Agradecemos ao Eng. Arlindo de Ceita Carvalho e ao Eng. Lourenço Monteiro de Jesus, respectivamente anterior e actual Director-Geral do Ministério do Ambiente, a Daniel Pontes, Director do Parque Natural do Príncipe Obô, e ao anterior Presidente da Região Autónoma do Príncipe, Dr. José Cassandra, pela autorização de colheita e exportação de espécimes para estudo. Um importante agradecimento à Escola Portuguesa de São Tomé, nomeadamente à sua Directora Manuela Costeira e aos professores Carlos Gomes, António Almeida, Pedro Lorena e Sandra Ferreira, pelo apoio no estudo da carcaça do crocodilo. Fomos auxiliados em campo por Ostelino da Conceição Rocha, Pedro Ceríaco, Ana Carolina Sousa, Pedro Dias, Robert C. Drewes, Lauren Esposito, Maria Jerónimo, Lauren Scheinberg, Felipe Spina e Andrew Stanbridge. Agradecemos também a Rachel Crosby, ex-Directora do Príncipe Trust, pelo apoio durante as nossas visitas de campo ao ilhéu da Tinhosa Grande. Agradecemos aos curadores e gestores de colecção Giuliano Doria, Andreas Schmitz, Frank Tillack, Jakob Hallermann e Lauren Scheinberg do Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria” (Génova, Itália), do Musée d’Histoire Naturelle de la Ville de Genève (Genebra, Suíça), do Museum für Naturkunde (Berlim, Alemanha) e do Zoologisches Museum (Hamburgo, Alemanha) e da California Academy of Sciences (San Francisco, EUA), respectivamente, por permitirem o acesso e fornecerem informações sobre as colecções sob o seu cuidado. Agradecemos a Fábio Olmos e Maria Branco pelo uso das suas

fotografias da *Naja (Boulengerina) peroescobari* e do *Crocodylus niloticus*, respectivamente. Mariana P. Marques é actualmente financiada pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (SFRH/BD/129924/2017). Agradecemos a Jean-François Trape e Andreas Schmitz pelos seus comentários e contribuições sobre as versões anteriores deste manuscrito.

Referências

- Agarwal I., Ceriaco L. M. P., Metallinou M. et al. (2021). How the African house gecko (*Hemidactylus mabouia*) conquered the world. *Royal Society Open Science* 8: 210749
- Angel M. F. (1920). Sur une collection de reptiles et de batraciens de l'île de San Thomé et de l'île du Prince et description d'une espèce nouvelle du genre *Typhlops*. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 26: 197-199
- Baião A. (1940). O manuscrito "Valentim Fernandes". Academia Portuguesa de História, Lisboa, 240 pp.
- Bauer A. M., Jackman T. R., Greenbaum E. et al. (2010). South Asia supports a major endemic radiation of *Hemidactylus* geckos. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 57(1): 343-352
- Bedriaga J. (1892). Note sur les amphibiens et reptiles recueillis par M. Adolphe Moller aux îles de la Guinée. *O Instituto* 39: 498-507; 642-648; 736-742; 814-820; 901-907
- Bedriaga J. (1893a). Note sur les Amphibiens et Reptiles recueillis par M. Adolphe Moller aux îles de la Guinée. *O Instituto* 40: 299-303; 432-440
- Bedriaga J. (1893b). Remarques supplémentaires sur les amphibiens et reptiles du Portugal et de d'île de St. Thomé. II. Additions à ma notice sur les amphibiens et reptiles de d'île de St. Thomé. *O Instituto* 41: 286-291
- Bedriaga J. (1893c). Réponse a M. J. V. Barboza du Bocage. *O Instituto* 41: 346-348
- Bell R. C., Ceriaco L. M. P., Scheinberg L. A., Drewes R. C. (2025) Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 625-657
- Bocage J. V. B. (1886a). Reptis e amphibios de S. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 65-70
- Bocage J. V. B. (1886b). Reptiles et batraciens nouveaux de l'île de S. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 71-75
- Bocage J. V. B. (1886c). Note additionnelle sur les reptiles de S. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11(42): 103-104
- Bocage J. V. B. (1873). Mélanges erpetologiques. II. Sur quelques reptiles et batraciens nouveaux, rares ou peu connus d'Afrique occidentale. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 4: 209-227
- Bocage J. V. B. (1887). Mélanges erpetologiques. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 2(44): 177-211
- Bocage J. V. B. (1889). Breves considerações sobre a fauna de S. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 1(1): 33-36
- Bocage J. V. B. (1890). Sur une espèce nouvelle à ajouter à la faune erpetologique de St. Thomé et Rolas. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 2(2): 61-62
- Bocage J. V. B. (1892a). Sur le "*Hemidactylus Mabouia*", var. "*Molleri*", Bedriaga, de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Segunda Série* 7: 221
- Bocage J. V. B. (1892b). Bibliographie – Notice sur les amphibiens et reptiles recueillis par M.A.F. Moller aux îles de la Guinée – par le Dr. J. Bedriaga. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 7: 229-232

- Bocage J. V. B. (1892c). Note sur le “*Dendraspis*” de l’île St. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 7: 265-267
- Bocage J. V. B. (1893). Bibliographie. J. de Bedriaga – Remarques supplémentaires sur les amphibiens et les reptiles du Portugal et de l’île de St. Thomé. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Segunda Série* 10: 140-141
- Bocage J. V. B. (1895). Subsídios para a fauna da ilha de Fernão do Pó – Vertebrados Terrestres. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 4(13): 1-15
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la Faune des quatre îles du golfe de Guinée. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 7: 25-59
- Bocage J. V. B. (1905). Contribution à la Faune des quatre îles du golfe de Guinée (suite). *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 7: 65-96
- Bogert C. M. (1940). Herpetological results of the Vernay Angola Expedition. I. Snakes, including an arrangement of the African Colubridae. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 77: 1-107
- Boulenger G. A. (1885). *Catalogue of the lizards in the British Museum (Natural History) I. Geckonidae, Eublepharidae, Uroplatidae, Pygopodidae, Agamidae*. Trustees of the British Museum, Londres, 450 pp.
- Boulenger G. A. (1905) [1906]. Report on the batrachians collected by the late L. Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 3(2): 157-172
- Boulenger G. A. (1906). Report on the reptiles collected by the late L. Fea in West Africa. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* 3(2): 196-216
- Bour R., Luiselli L., Petrozzi F. et al. (2016). *Pelusios castaneus* (Schweigger, 1812) – West African Mud Turtle, Swamp Terrapin. In: Rhodin, A. G. J., Pritchard, P. C. H., van Dijk, P. P. et al. (eds.) Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. *Chelonian Research Monograph* 5(9): 0 95.1-11
- Brygoo E. R., Roux-Esteve R. (1983). *Feylinia*, genre de lézards africains de la famille des Scincidae, sousfamille des Feyliniinae. *Bulletin du Muséum d’Histoire Naturelle, Paris* 4(5): 307-341
- Capocaccia L. (1961a). Contributo allo studio dei serpenti delle isole del Golfo di Guinea. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”* 72: 285-309
- Capocaccia L. (1961b). Catalogo dei tipi di rettili del Museo Civico di Storia Naturale di Genova. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale “Giacomo Doria”* 72: 86-111
- Carranza S., Arnold E. N. (2006). Systematics, biogeography, and evolution of *Hemidactylus* geckos (Reptilia: Gekkonidae) elucidated using mitochondrial DNA sequences. *Molecular, Phylogenetics and Evolution* 38(2006): 531-545
- Ceríaco L. M. P. (2015). Lost in the middle of the sea, found in the back of the shelf: A new giant species of *Trachylepis* (Squamata: Scincidae) from Tinhosa Grande islet, Gulf of Guinea. *Zootaxa* 3973(3): 511-527
- Ceríaco L. M. P., Marques, M. P. (2012). A brief correction to the recently erected nominal taxon *Hyla molleri* Bedriaga, 1890, with some historical remarks. *Alytes* 28(3-4): 168-171
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P. (2018). São Tomé and Príncipe Herpetological Collection – IICT. Version 1.3. Instituto de Investigação Científica Tropical. Disponível via GBIF.org occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/vr54b1>. Acedido em 22.05.2020
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P. (2019). Reptilia collection of the Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Portugal. National Museum of Natural History and Science, University of Lisbon. Disponível via GBIF.org occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/2ukmcs>. Acedido em 22.05.2020
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bauer A. M. (2016). A review of the genus *Trachylepis* (Sauria: Scincidae) from the Gulf of Guinea, with descriptions of two new species in the *Trachylepis maculilabris* (Gray, 1845) species complex. *Zootaxa* 4109(3): 284-314
- Ceríaco L. M. P., Parrinha D., Marques M. P. (2021b). Saving collections: taxonomic revision of the herpetological collection of the Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisbon (Portugal) with a protocol to rescue abandoned collections. *ZooKeys*, 1052: 85-156

- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bauer A. M. (2018). Miscellaneous Herpetologica Sanctithomae, with a provisional checklist of the terrestrial herpetofauna of São Tomé, Príncipe and Annobon islands. *Zootaxa* 4387(1): 91-108
- Ceríaco L. M. P., Agarwal I., Marques M. P. *et al.* (2020a). A review of the genus *Hemidactylus* Goldfuss, 1820 (Squamata: Gekkonidae) from Angola, with the description of two new species. *Zootaxa* 4746(1): 1-71
- Ceríaco L. M. P., Arellano A. L., Jadin R. *et al.* (2021a). Taxonomic revision of the Jita snakes (Lamprophiidae: *Boaedon*) from São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea), with the description of a new species. *African Journal of Herpetology* 70(1): 1-31
- Ceríaco L. M. P., Bernstein J., Sousa A. C. *et al.* (2020b). The reptiles of Tinhosa Grande islet (Gulf of Guinea): A taxonomic update and the role of Quaternary sea level fluctuations in their diversification. *African Journal of Herpetology* 69(2): 200-2016
- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Schmitz A. *et al.* (2017). The “Cobra-preta” of São Tomé Island, Gulf of Guinea, is a new species of *Naja* Laurenti, 1768 (Squamata: Elapidae). *Zootaxa* 4324(1): 121-141
- Corti C., Lo Cascio P., Biaggini M. (2006). *Mainland and insular lacertid lizards: A Mediterranean perspective*. Firenze University Press, Florença, 224 pp.
- Engelbrecht H. M., Branch W. R., Greenbaum E. *et al.* (2019). Diversifying into the branches: Species boundaries in African green and bush snakes, *Philothamnus* (Serpentes: Colubridae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 130: 357-365
- Ferreira J. B. (1897). Sobre um “*Hemidactylus*” novo da ilha de Anno Bom. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Segunda Série* 4(16): 249-251
- Ferreira-Airaud B., Schmitt V., Vieira S. *et al.* (2025). As tartarugas marinhas de São Tomé e Príncipe: diversidade, distribuição e estado de conservação. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 697-721
- Fischer J. G. (1856). Neue schlangen des Hamburgischen Naturhistorischen Museums. *Abhandlungen und Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 3(4): 79-116
- Fischer J. G. (1885). Ichthyologische und herpetologische Bemerkungen. V. Herpetologische Bemerkungen. *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten* 2: 82-121
- Fuhn I. E. (1972). Révision du phylum forestier du genre *Panaspis* Cope (Reptilia, Scincidae, Lygosominae). *Revue Roumaine de Biologie Série de Zoologie*, 17(4): 257-272
- Fritz U., Branch W. R., Hofmeyr M. D. *et al.* (2010). Molecular phylogeny of African hinged and helmeted terrapins (Testudines: Pelomedusidae: *Pelusios* and *Pelomedusa*). *Zoologica Scripta* 40(2): 115-125
- Gray J. E. (1845). *Catalogue of the specimens of lizards in the collection of the British Museum*. Trustees of the British Museum/Edward Newman, London, XXVII + 289 pp.
- Greeff R. (1884). Ueber die fauna der Guinea-Inseln S. Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg* 1884(2): 41-80
- Haft J. (1993). Ein beitrage zur biologie der echsen der insel Sao Tome (Golf von Guinea), mit näherer betrachtung zur systematik von *Leptosiphos africana* (Gray) (Reptilia: Sauria: Gekkonidae et Scincidae). *Faunistische Abhandlungen* 19(1-16): 59-70
- Hallermann J. (1998). Annotated catalogue of the type specimens of the herpetological collection in the Zoological Museum of the University of Hamburg. *Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Museum und Institut* 95: 197-223
- Hedges S. B., Marion A. B., Lipp K. M. *et al.* (2014). A taxonomic framework for typhlopod snakes from the Caribbean and other regions (Reptilia: Squamata). *Caribbean Herpetology* 49: 1-61
- Henriques J. A. (1917). A ilha de São Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- Hofer D. (2002). *The São Tomé and Príncipe Handbook*. D. Hofer Verlag, Berna, 152 pp.
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-1. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 11.04.2021

- Jan G. (1857). *Cenni sul Museo Civico di Milano: ed indice sistematico dei rettili ed anfibi esposti nel medesimo*. L. di Giacomo Priola, Milano, 61 pp.
- Jan G. (1858). Plan d'une iconographie descriptive des ophidiens, et description sommaire de nouvelles espèces de serpents. *Revue et Magazine de Zoologie Pure et Appliquée. Deuxième Série* 10(12): 514-527
- Jan G. (1859). *Prodrome d'une iconographie descriptive des ophidiens et description sommaire de nouvelles espèces de serpents venimeux*. Imprimerie de Mme Ve Bouchard-Huzard, Paris, 32 pp.
- Jan G. (1863). *Elenco sistematico degli ofidi descritti e disegnati per l'iconografia generale*. Tipografia di A. Lombardi, Milano, 143 pp.
- Jan G., Sordelli F. (1870). *Iconographie générale des ophidiens. Tome troisième (livre 36)*. George Jan & Ferdinand Sordelli, Milano, 120 pp.
- Jesus J., Brehm A., Harris, J. (2003). The herpetofauna of Annobon island, Gulf of Guinea, West Africa. *Herpetological Bulletin* 86: 20-22
- Jesus J., Brehm A., Harris D. J. (2005c). Phylogenetic relationships of *Hemidactylus* geckos from the Gulf of Guinea islands: Patterns of natural colonization's and anthropogenic introductions estimated from mitochondrial and nuclear DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34(3): 480-485
- Jesus J., Brehm A., Harris D. J. (2006). Phylogenetic relationships of *Lygodactylus* geckos from the Gulf of Guinea islands: Rapid rates of mitochondrial DNA sequence evolution? *Herpetological Journal* 19: 291-295
- Jesus J., Harris D. J., Brehm A. (2005a). Relationships of scincid lizards (*Mabuya* spp.) from the islands of the Gulf of Guinea based on mtDNA sequence data. *Amphibia-Reptilia* 26: 467-473
- Jesus J., Harris D. J., Brehm A. (2005b). Phylogeography of *Mabuya maculilabris* (Reptilia) from São Tomé Island (Gulf of Guinea) inferred from mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 503-510
- Jesus J., Harris D. J., Brehm A. (2007). Relationships of *Afroablepharus* Greer, 1974 skinks from the Gulf of Guinea islands based on mitochondrial and nuclear DNA: Patterns of colonization and comments on taxonomy. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 45: 904-914
- Jesus J., Nagy Z. T., Branch W. R. et al. (2009). Phylogenetic relationships of African green snakes (genus *Philothamnus* and *Hapsidophrys*) from São Tomé, Príncipe and Annobon islands based on mtDNA sequences, and comments on their colonization and taxonomy. *Herpetological Journal* 19: 41-48
- Kindler C., Moosing M., Branch W. R. et al. (2016). Comparative phylogeographies of six species of hinged terrapins (*Pelusios* spp.) reveal discordant patterns and unexpected differentiation in the *P. castaneus*/*P. chapini* complex and *P. rhodesianus*. *Biological Journal of the Linnean Society* 117(2): 305-321
- Kornilios P., Giokas S., Lymberakis P., Sindaco R. (2013). Phylogenetic position, origin and biogeography of Palearctic and Socotran blind-snakes (Serpentes: Typhlopidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 68(1): 35-41
- Kraus F. (2009). *Alien reptiles and amphibians. A scientific compendium and analysis*. Springer Verlag, Dordrecht, 591 pp.
- Lopes R. J., Pinho C. J., Santos B. et al. (2019). Intricate trophic links between threatened vertebrates confined to a small island in the Atlantic Ocean. *Ecology and Evolution* 9: 4994-5002
- Losos J. B. (2009). *Lizards in an evolutionary tree. Ecology and adaptative radiation of Anoles*. University of California Press, Berkeley, 528 pp.
- Loveridge A. (1947). Revision of the African lizards of the family Gekkonidae. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 98: 1-469 + 1-7 pls
- Manaças S. (1958). Anfíbios e répteis das ilhas de São Tomé e do Príncipe e do Ilhéu das Rolas. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão, Comunicações 4: 179-192
- Manaças S. (1973). Alguns dos anfíbios e répteis da província de S. Tomé e Príncipe. In: Anónimo. *Livro de Homenagem ao Prof. Fernando Frade*. Junta de Investigação do Ultramar, Lisboa, pp. 219-230

- Mausfeld-Lafdihiya P., Schmitz A., Ineich I. et al. (2004). Genetic variation in two African *Euprepis* species (Reptilia, Scincidae), based on maximum-likelihood and Bayesian analyses: Taxonomic and biogeographic conclusions. *Bonn Zoologische Beiträge* 52(1/2): 159-177
- Medina M. F., Bauer A. M., Branch W. R. et al. (2016). Molecular phylogeny of *Panaspis* and *Afroablepharus* skinks (Squamata: Scincidae) in the savannas of sub-Saharan Africa. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 100: 409-423
- Meiri S., Bauer A. M., Allison A. et al. (2017). Extinct, obscure or imaginary: The lizard species with the smallest ranges. *Diversity and Distributions* 24(2): 262-273
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- Mendes L. F., Rocha M. T., Pité M. T. et al. (1988). Sobre a fauna terrestre e ribeirinha da República Democrática de São Tomé e Príncipe. A Missão Zoológica do Departamento de Zoologia e Antropologia da Faculdade de Ciências de Lisboa e do Museu Nacional de História Natural (Museu Bocage) à República Democrática de São Tomé e Príncipe (13-VI/7-VII-1984). Nota preliminar. *Arquivos do Museu Bocage (volume especial)* 1: 1-16
- Miller E. C., Sellas A. B., Drewes R. C. (2012). A new species of *Hemidactylus* (Squamata: Gekkonidae) from Príncipe Island, Gulf of Guinea, West Africa with comments on the African-Atlantic clade of *Hemidactylus* geckos. *African Journal of Herpetology* 61(1): 40-57
- Nill T. (1993). Die schlangen der insel São Tomé (Golf von Guinea). *Faunistische Abhandlungen* 191(7): 71-73
- Pacheco M. A., Ceriaco L. M. P., Matta N. E., Vargas-Ramírez M., Bauer A. M., Escalante A. A. (2020). A phylogenetic study of *Haemocystidium* parasites and other Haemosporida using complete mitochondrial genomes sequences. *Infection, Genetics and Evolution* 85: 104576
- Pasteur G. (1962). Notes préliminaires sur les *Lygodactyles*. (Gekkonidés). II. Diagnose de quelques *Lygodactylus* d'Afrique. *Bulletin l'Institut Fondamental d'Afrique Noire* 24: 606-641
- Peters W. C. H. (1868). Über eine neue Nagergattung, *Chiropodomys penicillatus*, sowie über einige neue oder weniger bekannte Amphibien und Fische. *Monatsberichte der Königlich Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin* 1868: 448-461
- Peters W. C. H. (1881). Eine neue Gattung von Geckonen, *Scalabotes thomensis*, welche Hr. Professor Dr. Greeff in Marburg auf der westafrikanischen Insel St. Thomé entdeckt hat, und über die Stellung von *Elaps sundevallii* Smith, eine von Wahlberg im Kafferlande gefundene Art von Schlangen. *Monatsberichte der königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin* 1880(10): 795-798
- Perret J.-L. (1973). Contribution à l'étude des *Panaspis* (Reptilia, Scincidae) d'Africa occidentale avec la description de deux espèces nouvelles. *Revue Suisse de Zoologie* 80(2): 595-630
- Rhodin A. G. J., Iverson J. B., Bour R. et al. (2017). Turtles of the world. Annotated checklists and atlas of taxonomy, synonymy, distribution, and conservation status (8th ed.). In: Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B., Dijk, P. P. et al. (eds.) *Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group*. *Chelonian Research Monographs* 7: 1-292
- Roux-Estève R. (1974). Révision systématique des Typhlopidae d'Afrique. Reptilia. Serpentes. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (Série A)* 87: 1-313
- Sabaj M. (2020). Codes for natural history collections in ichthyology and herpetology. *Copeia* 108: 593-669
- Schätti B., Loumont C. (1992). Ein beitrage zur herpetofauna von São Tomé (Golf von Guinea) (Amphibia et Reptilia). *Zoologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 47(1): 23-36
- Scheinberg L., Fong J. (2019). CAS Herpetology (HERP). Version 33.15. California Academy of Sciences. Disponível via GBIF.org occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/bvoyoqy>. Acedido em 22.05.2020

- Soares F. C., Hancock J. M., Palmeirim J. M. *et al.* (2025). Ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: distribuição, preferência de habitat, comunidades e interações. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 243-264
- Soares L. B., Ceríaco L. M. P., Marques M. P. *et al.* (2018). Review of the leaf-litter skinks. (Scincidae: *Panaspis*) from the Gulf of Guinea Islands, with the description of a new species. *African Journal of Herpetology* 67(1): 132-159
- Sternfeld R. (1917). Reptilia und amphibia. In: Schubotz H. (ed.) *Wissenschaftliche Ergebnisse der Zweiten Deutschen Zentral-Afrika-Expedition, 1910-1911 unter Führung Adolph Friedrichs, Herzog zu Mecklenburg*. Leipzig: Klinkhardt & Biermann, [Band], 1. Zoologie, Lieferung, 11(S): 407-510
- Themido A. A. (1941). Répteis e batráquios das colónias portuguesas. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra* 119: 1-31
- UNEP-WCMC (2021). CITES Trade Database. Version 2021.1. Disponível via <https://trade.cites.org/>., Acedido em 01.02.2021
- University of Michigan Museum of Zoology (2020). University of Michigan Museum of Zoology, Division of Reptiles & Amphibians. Version 7.19. Disponível via GBIF.org occurrence dataset. <https://doi.org/10.15468/g3bard>. Acedido em 22.05.2020
- Vasconcelos R., Carranza S., Harris D. J. (2010). Insight into an island radiation: The *Tarentola* geckos of the Cape Verde archipelago. *Journal of Biogeography* 37: 1047-1060
- Vasconcelos R., Lopes E., Martins B. H. (2014). *Agama agama*: a charter tourist in the Cape Verde Islands? *African Journal of Herpetology* 63(1): 34-46
- Vieira L. (1886). Notícia acerca dos productos zoológicos trazidos da ilha de S. Thomé para o Museu Zoológico da Universidade de Coimbra pelo Sr. Adolpho F. Moller, em 1885. *O Instituto* 34: 235-241
- Vitt L. J., Caldwell J. P. (2004). *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles*, fourth edition. Academic Press, San Diego, 776 pp.
- Wallach V. (2009). *Ramphotyphlops braminus* (Daudin): A synopsis of morphology, taxonomy, nomenclature distribution (Serpentes: Typhlopidae). *Hamadryad* 34: 34-61
- Weinell J. L., Branch W. R., Colston T. J. *et al.* (2019). A species-level phylogeny of *Trachylepis* (Scincidae: Mabuyinae) provides insight into their reproductive mode evolution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 136: 183-195
- Wüster W., Chirio L., Trape J.-F. *et al.* (2018). Integration of nuclear and mitochondrial gene sequences and morphology reveals unexpected diversity in the Forest Cobra (*Naja melanoleuca*) species complex in Central and West Africa (Serpentes: Elapidae). *Zootaxa* 4455(1): 68-98

CAPÍTULO 20.

AS TARTARUGAS MARINHAS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE: DIVERSIDADE, DISTRIBUIÇÃO E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

Betânia Ferreira-Airaud^{1*}, Vanessa Schmitt², Sara Vieira³, Manuel Jorge de Carvalho do Rio⁴, Elísio Neto⁴, Jaconias Pereira²

¹ Associação Programa Tatô, Barão de São João, Portugal

² Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

³ Associação Programa Tatô, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁴ Marapa, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autora correspondente – betaniaferreira@programatato.pt

RESUMO As ilhas de São Tomé e Príncipe albergam cinco das sete espécies de tartarugas marinhas existentes e oferecem condições óptimas para estas espécies ameaçadas, tanto nas praias como nos locais de alimentação no mar. Estas populações poderão ter sido exploradas desde o século XVI, e continuam a ser capturadas. Na última década, o nosso conhecimento sobre estas populações melhorou bastante, realçando a sua importância a nível regional e global. Várias iniciativas de conservação também priorizaram a sua protecção. Este capítulo revê o nosso conhecimento sobre a diversidade, distribuição e estado de conservação das tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe, fornecendo um breve histórico das acções de conservação nos últimos 20 anos e apresentando iniciativas de investigação e conservação em curso.

Palavras-chave *Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, Conservação, *Dermochelys coriacea*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea*

INTRODUÇÃO

As tartarugas marinhas viajam pelos oceanos há milhões de anos e, com uma incrível resistência, sobreviveram até aos dias de hoje. É provavelmente por isso que são muito apreciadas e despertam tanto interesse no público em geral e também entre os cientistas. As tartarugas pertencem

à linhagem mais antiga de répteis vivos, aparecendo pela primeira vez há mais de 200 milhões de anos, no fim do Triássico. Mas foi provavelmente há cerca de 110 milhões de anos, no Jurássico, durante o reinado dos dinossauros, que as tartarugas entraram no mar e partilharam o oceano com vários outros répteis que respiravam ar, como o ictiossauro e o plesiossauro. Enquanto o final do Cretácico assistia à extinção em massa dos grandes répteis que dominaram a Terra, as linhagens de tartarugas marinhas persistiram até aos dias de hoje (Lutz & Musick, 1997; Motani, 2009).

Estes grandes répteis marinhos encontram-se bem adaptados à vida no oceano, levando a cabo vastas migrações entre áreas de alimentação e áreas de nidificação, que podem situar-se a milhares de quilómetros de distância, e ocupando uma variedade de habitats neríticos e pelágicos de águas tropicais e subtropicais (Carr, 1982). As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, e em particular São Tomé e Príncipe, incluem importantes zonas de reprodução e alimentação de tartarugas marinhas. Em Ano-Bom, a mais pequena das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, as áreas de nidificação das tartarugas marinhas são limitadas, com apenas algumas praias adequadas disponíveis, embora possam existir importantes áreas de alimentação (Castroviejo *et al.*, 1994; Fretey, 2001).

Foi apenas na década de 1990 que se confirmou a presença de cinco espécies de tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe (Fig. 20.1): a tartaruga-verde *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), a tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829), a tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), a tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761) e a tartaruga-cabeçuda *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758). A investigação na última década melhorou em muito o nosso conhecimento sobre estas populações, realçando a sua importância regional e global. Simultaneamente, também se registaram esforços significativos para a sua protecção. Uma vez que os dados sobre as tartarugas marinhas em Ano-Bom são escassos, e não existindo iniciativas de conservação destas espécies naquela ilha, este capítulo incidirá sobre o Príncipe e São Tomé.

HISTÓRIA DA CONSERVAÇÃO DAS TARTARUGAS MARINHAS EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

As primeiras referências às tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe datam de 1883. Nesta altura, estas eram descritas como sendo comuns e



Fig. 20.1 Tartarugas marinhas das ilhas do Golfo da Guiné: (1) fêmea de tartaruga-verde, *Chelonia mydas*; (2) crias de tartaruga-verde; (3) fêmea de tartaruga-de-couro, *Dermochelys coriacea*; (4) crias de tartaruga-de-couro; (5) fêmea de tartaruga-oliva; (6) juvenil de tartaruga-de-pente, *Eretmochelys imbricata*; (7) macho de tartaruga-cabeçuda, *Caretta caretta*; (8) tartarugas-verdes, acasalamento. Créditos fotográficos: (1) Maria Branco | Programa Tatô, (2, 4, 7) Ana Besugo, (3) Ivana Tacikova, (5) Joana Meneses, (6) Victor Jimenez | Programa Tatô, (8) Lara Baptista | Fundação Príncipe

exploradas pelas comunidades locais, com carapaças utilizadas no fabrico de jóias e outros artigos ornamentais (Greeff, 1884; Bocage, 1903). Os primeiros levantamentos de tartarugas marinhas na costa atlântica de África começaram já em 1957 (Carr, 2002), mas apenas entre 1985 e 1994 seriam feitas as primeiras tentativas para descrever o estatuto das tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe (Stuart & Adams, 1990; Schneider, 1992; Atkinson *et al.*, 1994; Castroviejo *et al.*, 1994; Graff, 1996).

Entre 1994 e 1996, foi iniciado um levantamento mais abrangente na ilha de São Tomé graças a uma colaboração entre a ECOFAC (Programa da Comissão Europeia para a Conservação e Uso Sustentável dos Ecossistemas Florestais na África Central) e o U. S. Peace Corps. Este levantamento confirmou as espécies de tartarugas marinhas com ocorrência em São Tomé e Príncipe, identificou as principais praias de nidificação, avaliou o impacto da sua captura pelas comunidades locais (Graff, 1996), produzindo a informação de base sobre a qual definir e implementar um programa de monitorização e protecção nas principais praias de nidificação (Graff, 1996; Rosseel, 1997). Este projecto deu origem ao Programa Tatô (Tatô: nome santomense da tartaruga-oliva) em 1998. Liderado pela ECOFAC até 2001, incluiu a monitorização das principais praias de nidificação, a formação de membros das comunidades locais como guardas de praia, e a construção de cercados de incubação (Dontaine & Neves, 1999; Fretey & Dontaine, 2001; Formia *et al.*, 2003). Em 2002, a MARAPA (Mar, Ambiente e Pesca Artesanal), uma ONG nacional criada em 1999, assumiu a responsabilidade pelas actividades de conservação do Programa Tatô. Este programa sobreviveu até 2008 sob a jurisdição da Rede de Áreas Protegidas da África Central (RAPAC) em parceria com a rede regional PROTOMAC (Protection Tortues Marines Afrique Centrale), altura em que conheceu um colapso repentino. Desde então, vários grupos mantiveram os esforços de conservação das tartarugas marinhas em ambas as ilhas.

No Príncipe, o Centro de Conservação da Biodiversidade da ilha do Príncipe (CBioP), centro internacional de investigação sob a responsabilidade do CCMar da Universidade do Algarve – Centro de Ciências do Oceano em Portugal e do Governo Regional do Príncipe, deu início ao Programa Sada (Sada: nome santomense da tartaruga-de-pente) em 2009. O programa assegurava acções de protecção e conservação das tartarugas marinhas em parceria com o governo regional e comunidades locais do

Príncipe, e centra-se nas populações da tartaruga-de-pente, classificada como “Críticamente em Perigo”. Em 2010, o Governo da Região Autónoma do Príncipe aprovou a criação da Comissão Tartaruga Marinha pelo Parque Natural do Príncipe, com o principal objectivo de promover e reforçar a protecção das tartarugas marinhas e a sua utilização sustentável no Príncipe.

Em 2012, o Parque Natural do Príncipe uniu esforços com a Here Be Dragons Príncipe (HBD, empresa de investimento turístico criada em 2010, com objectivos de promover o desenvolvimento sustentável da ilha do Príncipe) e a Associação para a Investigação, Protecção e Conservação das Tartarugas Marinhas nos Países Lusófonos (ATM, uma ONG portuguesa) para desenvolver um programa abrangente de monitorização e protecção das tartarugas marinhas na ilha do Príncipe. Depois de duas temporadas extremamente bem-sucedidas no Príncipe, a ATM uniu esforços em 2014 com a ONG MARAPA em São Tomé, e esta parceria reiniciou o Programa Tatô. Isto resultou no crescimento da equipa do Programa Tatô. Em 2018, o Programa Tatô deixou de ser apenas um projecto da MARAPA. A equipa de coordenação, com o apoio e incentivo dos seus parceiros técnicos e financeiros, decidiu conceder mais autonomia e sustentabilidade a este programa e criou uma ONG nacional, a Associação Programa Tatô – o nome original, bem conhecido de todas as comunidades locais, autoridades nacionais, sociedade civil e parceiros internacionais, foi mantido.

Entretanto, no Príncipe, com a transição da ATM para a ilha de São Tomé em 2014, o Projecto Protetuga foi criado e gerido pela Fundação Príncipe (FP), uma ONG nacional, criada para apoiar as acções ambientais e sociais do grupo HBD com financiamento do investidor privado e empresário sul-africano Mark Shuttleworth. No final de 2016, em virtude de cortes orçamentais do seu principal doador, a FP começou a trabalhar com os seus parceiros regionais, nacionais e internacionais para se tornar autónoma da HBD. Hoje, a FP é independente e tem um plano estratégico focado na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento social e económico das comunidades da ilha, com mais de 15 doadores diferentes e projectos direccionados para a conservação marinha e terrestre.

No que respeita a Ano-Bom, embora classificada como Reserva Natural desde 2000, não existe informação ou conhecimento de quaisquer esforços de conservação das tartarugas marinhas na ilha.

ESPÉCIES E ESTATUTO

As tartarugas marinhas modernas encontram-se divididas em duas famílias e são os únicos membros vivos daquela que foi uma grande e diversificada fauna: a família Dermochelyidae, que consiste numa única espécie, a tartaruga-de-couro, e a família Cheloniidae, que compreende seis espécies de tartarugas marinhas de carapaça dura: a tartaruga-cabeçuda, a tartaruga-verde, a tartaruga-de-pente, a tartaruga-oliva, a tartaruga-de-kemp *Lepidochelys kempii* Garman, 1880 e a tartaruga-marinha-australiana *Natator depressus* (Garman, 1880).

Cinco das sete espécies ocorrem em São Tomé e Príncipe, todas elas classificadas como ameaçadas (IUCN, 2021): a tartaruga-oliva, a tartaruga-de-couro e a tartaruga-cabeçuda como “Vulneráveis”, a tartaruga-verde como “Em Perigo” e a tartaruga-de-pente como “Criticamente em Perigo”. Todas estas cinco espécies nidificam nas praias das ilhas, excepto a tartaruga-cabeçuda, que é ocasionalmente encontrada no mar (dados não publicados). A tartaruga-verde é a tartaruga marinha mais comum no arquipélago, nidificando em praticamente todas as praias arenosas de ambas as ilhas (dados não publicados). Esta população nidificante apresenta níveis relativamente elevados de diversidade e divergência genética, representando um importante património genético na região (Hancock, 2019). A tartaruga-oliva é a segunda espécie mais numerosa em São Tomé, ao passo que no Príncipe a nidificação é esporádica (dados não publicados). Estas ilhas albergam uma das últimas agregações de nidificação de tartarugas-de-pente remanescentes na região, as quais possuem um haplótipo genético único e reduzida variabilidade genética (Monzón-Argüello *et al.*, 2011) e são uma das 11 populações de tartarugas marinhas mais ameaçadas do mundo (Wallace *et al.*, 2011), realçando assim o elevado grau de isolamento e vulnerabilidade desta população. A tartaruga-de-couro é a espécie nidificante menos abundante no arquipélago (dados não publicados).

DISTRIBUIÇÃO E HABITAT

São Tomé e o Príncipe são ilhas únicas com águas oceânicas límpidas e de temperatura amena, cercadas por recifes rochosos pouco profundos e com reduzida colonização por corais duros e moles, vastos leitos de rodólitos e grande diversidade de macroalgas e prados de ervas marinhas, que são mais comuns em São Tomé. As linhas costeiras passam de uma extensa

plataforma rasa com reduzida exposição às ondas na costa setentrional para costas com menor largura e maior profundidade, mais expostas às ondas na costa sul de ambas as ilhas. A água doce entra no mar a partir de pequenos riachos e rios, formando pequenos habitats estuarinos em algumas áreas com mangais que flanqueiam algumas das fozes fluviais (Bollen, 2017; Cowburn, 2018; Airaud *et al.*, 2020; Ferreira-Airaud *et al.*, 2021).

São Tomé possui uma diversidade de praias que variam desde a areia amarelo-dourada a trechos arenosos ou rochosos cinzento-escuros e variando entre 0,17 e 2,11 km de extensão. A vegetação costeira é definida por uma ampla faixa de precipitação e temperatura relativamente homogénea (média diária de 27 °C). Na costa norte, a precipitação é inferior a 700 mm por ano, e domina um ecossistema tipo savana, incluindo prados costeiros – em parte devido à acção humana; no sul, as chuvas anuais superiores a 7000 mm alimentam florestas tropicais exuberantes (Ceríaco *et al.*, 2025; Dauby *et al.*, 2025). Ao longo deste gradiente, podem ser encontrados mangais em costas abrigadas. O Príncipe exhibe uma luxuriante extensão verde com uma magnífica topografia de paisagens vulcânicas. A floresta é onnipresente e, na maioria dos lugares, desce de altas falésias directamente para o oceano com diversas praias estreitas com até 1,4 km de extensão que variam entre a areia branca, dourada ou preta, ou trechos rochosos.

Este ambiente excepcional oferece condições óptimas para a colonização pelas tartarugas marinhas, tanto nas praias de nidificação, como nos locais de alimentação no mar.

PRAIAS DE NIDIFICAÇÃO

As tartarugas marinhas ocorrem, em ambas as ilhas, em quase todas as praias arenosas que oferecem condições adequadas para a nidificação, embora a distribuição e a densidade variem entre as espécies. A época de nidificação em ambas as ilhas coincide com a estação das chuvas, que vai de Outubro a Maio, proporcionando condições adequadas para nidificação e incubação.

Em São Tomé, a nidificação ocorre nas costas norte, leste e sul (Fig. 20.2). As áreas costeiras do norte e leste albergam grandes assentamentos humanos, ao passo que as praias do sul (particularmente do sudoeste) são relativamente remotas. A ausência, ou prevalência muito reduzida, de

nidificação na costa oeste de São Tomé deve-se provavelmente às praias rochosas que caracterizam este troço de costa.

No Príncipe, a nidificação tem lugar principalmente nas praias do norte e sueste (Fig. 20.3). A maioria das praias do sul é particularmente remota, sem presença humana fixa.

Em Ano-Bom, a nidificação é limitada em virtude da disponibilidade de apenas algumas praias adequadas (Castroviejo *et al.*, 1994).

Tartaruga-verde A tartaruga-verde é a espécie mais comum no arquipélago. A sua nidificação foi confirmada em praticamente todas as praias arenosas de ambas as ilhas, variando de 49 a 1177 ninhos por ano em São Tomé e de 287 a 2050 ninhos por ano no Príncipe (com base em dados recolhidos pela nossa equipa entre 2014 e 2020). Os dados recolhidos desde 2014 confirmam o que foi observado durante os levantamentos iniciais na década de 1990, nomeadamente que as tartarugas-verdes em São Tomé nidificam principalmente a sul, sendo a Praia Jalé a preferida (70% do total de nidificação da espécie), seguida da Praia Grande, ambas na região de Porto Alegre, no distrito de Caué (Fig. 20.2.a). Esta área é caracterizada por uma elevada pluviosidade, densa cobertura arbórea, praias com declives mais acentuados e elevada exposição a ondas. No Príncipe, as tartarugas-verdes nidificam principalmente na Praia Grande do Norte, e na Praia Infante a sul (Fig. 20.3.a). A nidificação da tartaruga-verde tem lugar durante todo o ano (excepto Junho), com um pico de nidificação em Dezembro e Janeiro.

Tartaruga-oliva Os principais locais de nidificação das tartarugas-oliva na África Ocidental situam-se em Angola e no Gabão (Metcalf *et al.*, 2015; Morais & Tiwari, 2022). No entanto, esta é a segunda espécie mais numerosa em São Tomé, variando entre 326 e 683 ninhos por ano entre 2014 e 2020 (dados não publicados). No Príncipe apenas foram registadas duas observações de nidificação na Praia Macaco em 2012, e na Praia Grande do Norte em 2018. Esta espécie nidifica durante todo o ano (excepto Junho) com um pico de nidificação em Novembro e Dezembro. As tartarugas-oliva parecem preferir a zona norte de São Tomé desde a Praia Juventude à Praia das Conchas, adjacente às comunidades piscatórias de Micoló, Fernão Dias e Morro Peixe, onde ocorre 90% da nidificação (Fig. 20.2.b). Esta área

é caracterizada por chuvas mais reduzidas, praias de declive suave, uma extensa plataforma pouco profunda e costas de reduzida exposição às ondas. A zona norte de São Tomé é também notável pela presença de pradarias de ervas marinhas, um habitat marinho ecologicamente valioso e local de alimentação da tartaruga-verde.

Tartaruga-de-pente A tartaruga-de-pente constitui a população mais ameaçada de São Tomé e Príncipe e, actualmente, a sua distribuição é menos extensa em virtude da captura indiscriminada da sua carne e carapaça (Fretey *et al.*, 2000). Todavia, o número de ninhos parece estar a aumentar ligeiramente, variando entre 13 e 246 ninhos por ano em São Tomé e 43 e 118 por ano no Príncipe (dados não publicados recolhidos entre 2014 e 2020). A maior parte da sua nidificação (60%) em São Tomé ocorre no Ilhéu das Rolas, a sul de São Tomé, realçando assim a importância deste ilhéu como local prioritário para a conservação desta espécie “Em Perigo Crítico” (Fig. 20.2.c). No Príncipe, as praias preferidas são a Praia Infante a sul e a Praia Grande do Norte a norte (Fig. 20.3.b). A nidificação da tartaruga-de-pente ocorre de Agosto a Abril, com um pico de nidificação em Dezembro e Janeiro. À semelhança das tartarugas-verdes, as tartarugas-de-pente parecem preferir praias caracterizadas por uma densa cobertura arbórea, encostas mais íngremes, elevada exposição às ondas e alta pluviosidade.

Tartaruga-de-couro Um dos principais locais de nidificação das tartarugas-de-couro situa-se no Gabão, a cerca de 300 km de São Tomé e Príncipe, com 36 185 a 126 480 ninhos e 5865 a 20 499 fêmeas reprodutoras por ano (Witt *et al.*, 2009). Em São Tomé e Príncipe, é a espécie nidificante de menor abundância, com 15 a 155 ninhos por ano em São Tomé e 3 a 44 ninhos por ano no Príncipe (dados não publicados recolhidos entre 2014 e 2020). A nidificação ocorre de Setembro a Março com um pico de nidificação em Dezembro. Embora esta espécie tenha uma distribuição mais heterogénica, regista-se uma certa preferência pelas praias do sueste em São Tomé (Fig. 20.2.d) e pelas praias do norte e leste do Príncipe (Fig. 20.3.c).

Tartaruga-cabeçuda Estudos extensos no Atlântico oriental sugerem que a única agregação de nidificação significativa encontra-se em Cabo Verde (Fretey, 2001; Ehrhart *et al.*, 2003; Marco *et al.*, 2012). Historicamente,

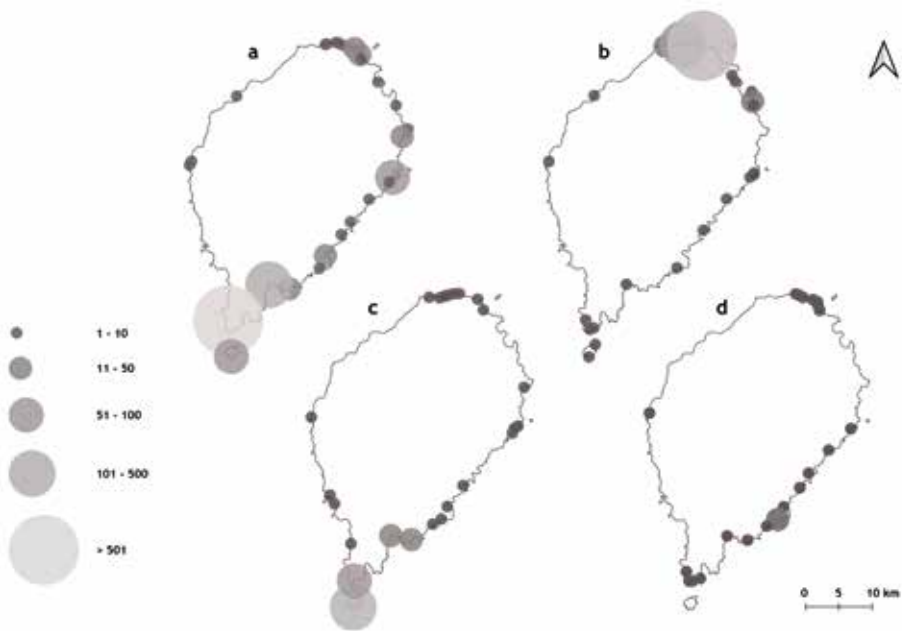


Fig. 20.2 Distribuição do número médio de ninhos por espécie em São Tomé, de 2017 a 2020: (a) tartaruga-verde *Chelonia mydas*; (b) tartaruga-oliva *Lepidochelys olivacea*; (c) tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, e (d) tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*

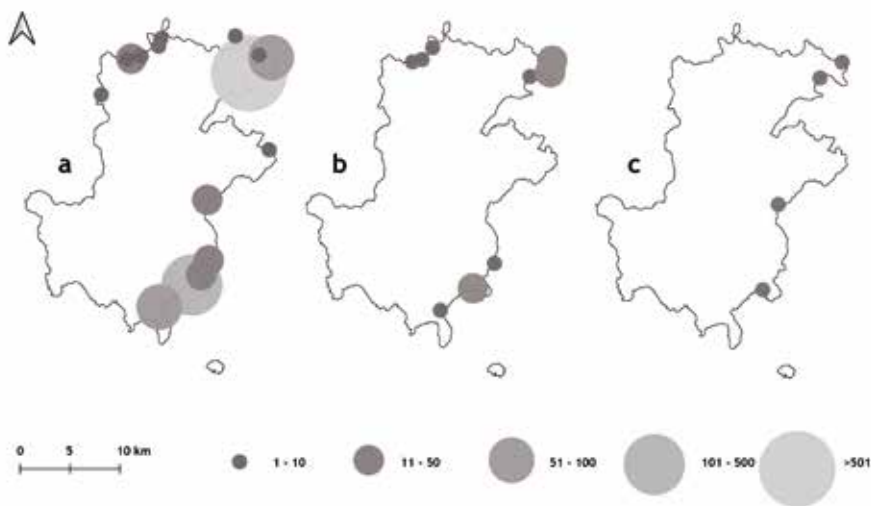


Fig. 20.3 Distribuição do número médio de ninhos por espécie no Príncipe, de 2017 a 2020: (a) tartaruga-verde *Chelonia mydas*; (b) tartaruga-de-pente *Eretmochelys imbricata*, e (c) tartaruga-de-couro *Dermochelys coriacea*

em São Tomé e Príncipe existem registos esporádicos de nidificação de tartarugas-cabeçudas, mas não há qualquer evidência de que esta espécie tenha nidificado com frequência nas ilhas (Fretey, 2001). Desde 2014, apenas um evento de nidificação (comprimento da carapaça curva – CCC: 82 cm) foi registado em São Tomé, em Janeiro de 2017 na Praia Inhame no sul da ilha (região de Porto Alegre; nossos dados). Além desses eventos isolados, as tartarugas-cabeçudas são ocasionalmente observadas no mar (nossos dados).

ZONAS DE ALIMENTAÇÃO

Depois de eclodirem do ninho e chegarem em segurança ao mar, as crias nadam freneticamente para alcançar o mar aberto. Os “anos perdidos” caracterizam este período menos conhecido durante o qual as pequenas tartarugas marinhas permanecem afastadas das áreas costeiras até se tornarem juvenis. Os habitats de alimentação variam entre as espécies (Musick & Limpus, 1997). Todas as espécies que ocorrem em São Tomé e Príncipe podem ser vistas a alimentar-se durante todo o ano nas águas costeiras.

Tartaruga-verde Os pescadores locais indicaram vários locais de alimentação ou agregação de tartarugas-verdes em redor do Príncipe e São Tomé, locais estes que foram confirmados por meio de levantamentos na água desenvolvidos pelos programas de conservação de tartarugas marinhas (nossos dados). Ambas as ilhas albergam dois grupos distintos de imaturos de tartarugas-verdes: imaturos pequenos, provavelmente recentemente recrutados da zona oceânica para a zona nerítica, e imaturos maiores que exploram os recursos locais durante longos períodos.

Em São Tomé, tartarugas-verdes imaturas capturadas manualmente no mar desde 2014 durante os levantamentos no mar do Programa Tatô variavam entre os 34 cm e os 45 cm CCC (Hancock *et al.*, 2018), o que é consistente com registos históricos da década de 1990 de pequenos imaturos que variavam entre 33 e 45 cm CCC (Fretey & Dontaine, 2001). Estes valores situam-se na faixa das dimensões expectáveis aquando do recrutamento para as tartarugas pós-pelágicas desta espécie (Musick & Limpus, 1997), mas são ligeiramente inferiores aos registados noutros locais no Atlântico (Reisser *et al.*, 2013) e Pacífico (Arthur *et al.*, 2008).

Pequenas tartarugas-verdes imaturas são mais comumente avistadas numa área de alimentação identificada no sul de São Tomé; é possível que o substrato rochoso meridional desta ilha seja bastante apropriado para omnívoros, visto que é rico em macroalgas e invertebrados bentônicos, e fornece mais locais de repouso ou esconderijo para os indivíduos mais pequenos do que as pradarias de ervas marinhas expostas, situadas nos pontos de alimentação a norte. Os imaturos grandes variam entre 45 e 75 cm CCC, uma vez que o tamanho observado nas fêmeas nidificantes em São Tomé varia entre 72 e 75 cm CCC. Estes imaturos grandes encontram-se com maior frequência alimentando-se de algas verdes e ervas marinhas na área de alimentação setentrional, onde existem grandes pradarias de ervas marinhas.

No Príncipe, o tamanho de recrutamento para os imaturos pequenos é inferior ao de São Tomé, apresentando o menor indivíduo observado 28 cm CCC; os grandes imaturos no Príncipe possuem um CCC máximo superior a 70 cm. Embora se observem indivíduos, principalmente em recifes rochosos cobertos de macroalgas em todo o Príncipe, até à data não foram identificados os principais locais de alimentação da tartaruga-verde no Príncipe. A análise do conteúdo estomacal de tartarugas-verdes imaturas encalhadas revelou que estes animais se alimentam de várias espécies de algas presentes em recifes rochosos em redor da ilha. Colocados em fêmeas adultas que nidificam na Praia Grande do Norte, norte do Príncipe, em 2018, transmissores equipados com câmaras confirmaram que nos períodos entre posturas estas fêmeas alimentam-se de algas em baías próximas da praia de nidificação.

Estes locais de alimentação indicam claramente que estas ilhas são importantes habitats de recrutamento e desenvolvimento para as tartarugas-verdes imaturas na região e que, após atingirem a maturidade, os adultos deslocam-se para outros locais de alimentação na região. Os estudos de telemetria por satélite em curso permitirão uma melhor compreensão das áreas de alimentação dos adultos e suas rotas de migração.

Tartaruga-oliva Globalmente, as tartarugas-oliva podem utilizar uma vasta gama de habitats de alimentação, principalmente neríticos em águas bênticas relativamente pouco profundas ou por vezes em grandes estuários, como registado na Austrália (Whiting *et al.*, 2007), em Omã (Rees *et al.*, 2012), na Guiana Francesa (Plot *et al.*, 2015) e no Brasil (Santos *et al.*, 2019).

São também conhecidas por se alimentarem em águas oceânicas profundas, como observado na Costa Rica (Plotkin, 2010), Índia (Ram *et al.*, 2009), no Gabão e em Angola (Maxwell *et al.*, 2011).

O comportamento alimentar das tartarugas-oliva em São Tomé e Príncipe é largamente desconhecido, com apenas alguns avistamentos nos últimos anos durante levantamentos no mar. Não obstante, registos recentes de capturas incidentais de pesca, arrojamentos em praias e relatos de pescadores revelaram que as águas costeiras de ambas as ilhas podem albergar importantes áreas de alimentação para adultos e imaturos ao longo do ano. Em ambas as ilhas, foram avistados pequenos imaturos em algumas ocasiões. Os mais pequenos foram registados em 2014 em São Tomé, com 20 cm CCC, e em 2015 no Príncipe com 18,8 cm CCC; outros indivíduos dentro da mesma faixa dimensional foram avistados desde então. De acordo com um pescador local, podem ser vistos a alimentar-se de ovos de peixes-voadores (*Exocoetus* spp.) que se reproduzem na costa sudoeste de São Tomé de Junho a Agosto.

Tartaruga-de-pente À semelhança do que acontece com as tartarugas-verdes, as águas pouco profundas de ambas as ilhas albergam durante todo o ano agregações para alimentação de pequenos e grandes imaturos da tartaruga-de-pente, e de fêmeas e machos adultos em habitats de recifes rochosos e algas coralinas (rodólitos). Em São Tomé, os principais locais de alimentação situam-se a sul, no Ilhéu das Rolas, e na costa noroeste, junto a Neves e Santa Catarina. No Príncipe, a maioria dos recifes rochosos é utilizada pela espécie, onde esta pode encontrar uma variedade de alimentos adequados, como rodólitos e macroalgas, corais duros e moles e outros invertebrados.

Embora as tartarugas-de-pente imaturas encontradas em águas pouco profundas sejam consideradas residentes durante certos períodos, estudos em curso de telemetria por satélite das fêmeas nidificantes revelaram que alguns adultos migram de locais de nidificação para áreas de alimentação, ao passo que outros adultos podem ser residentes.

Em São Tomé, a mais pequena tartaruga-de-pente capturada manualmente no mar tinha 30 cm CCC, enquanto o tamanho mínimo observado para as fêmeas nidificantes foi de 55 cm CCC em São Tomé. No Príncipe, o mais pequeno imaturo tinha 26,5 cm CCC (Ferreira *et al.*, 2018).

Tartaruga-de-couro As tartarugas-de-couro são a espécie de tartarugas marinhas mais pelágica, passando grande parte da sua vida em mar aberto, mas alimentando-se em plataformas continentais onde as condições ambientais favorecem a presença de zooplâncton gelatinoso, a sua presa favorita (Dodge *et al.*, 2014).

Em São Tomé e Príncipe não existem registos recentes de alimentação das tartarugas-de-couro nas águas costeiras, para além de avistamentos e capturas acidentais ou oportunistas por parte dos pescadores locais durante a época de nidificação. Registos mais antigos mencionam três imaturos no Príncipe, variando entre 17 e 21 cm CCC, e um de 14 cm CCC em São Tomé (Fretey *et al.*, 1999). Todavia, uma vez que não existem registos recentes de pequenos imaturos, estes são considerados ocasionais, embora não se tenha registado nenhum esforço concertado para registar imaturos desta espécie.

Tartaruga-cabeçuda Em São Tomé e Príncipe, foram registados avistamentos esporádicos de tartarugas-cabeçudas adultas no mar ao longo dos anos, durante levantamentos no mar (Ferreira *et al.*, 2015), por pescadores e em relatórios de capturas pesqueiras incidentais. O registo mais recente foi em 2020, quando um espécime foi capturado juntamente com duas tartarugas-oliva adultas, numa rede de emalhar de fundo na costa do Príncipe.

PRINCIPAIS AMEAÇAS À SOBREVIVÊNCIA DAS TARTARUGAS MARINHAS

As tartarugas marinhas já foram muito abundantes, mas actualmente todas as sete espécies encontram-se ameaçadas a um nível global (IUCN 2021). Inquestionavelmente, a interferência humana ao longo dos séculos passados é a causa do seu declínio (Lutcavage *et al.*, 1997). Hoje em dia, a maioria das ameaças que afectam as tartarugas marinhas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não é exclusiva desta parte do mundo, embora os impactos cumulativos tornem a sua conservação particularmente difícil.

Registos históricos revelam que as tartarugas marinhas já foram abundantes em São Tomé e Príncipe (Matos, 1916), podendo ter sido bastante exploradas pela sua carne e carapaça desde o século XVI, quando São Tomé e o Príncipe foram habitados pela primeira vez (Greeff, 1884; Parsons, 1962; Parsons, 1972). Os Portugueses levaram centenas de tartarugas marinhas nas caravelas para alimentar as suas tripulações (Fretey *et al.*, 2000; Loureiro & Torrão, 2008) e as suas carapaças e escamas foram

entregues a famílias reais e nobres que colecionavam joalharia e objectos de arte de tartaruga (Orey, 1995). Parsons (1962) referiu a existência de uma indústria de carapaças de tartaruga nas ilhas que sustentava um comércio interno. Mais tarde, existiu também uma rede comercial com Angola, onde os produtos de tartaruga eram transformados em *souvenirs* (Brongersma, 1982; Stuart & Adams, 1990; Carr & Carr, 1991). A Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (CITES) entrou em vigor em 1975, para proteger espécies vegetais e animais de níveis insustentáveis de comércio internacional, mas só foi ratificada por São Tomé e Príncipe em 2001 (Lima *et al.*, 2025). Angola ratificou a CITES apenas em 2013, e artesãos locais de São Tomé e Príncipe referem que ainda persiste o comércio clandestino ocasional de carapaças de tartaruga.

Na década de 1990, foram identificados 43 artesãos que trabalhavam com escamas de tartarugas (as placas, também chamadas de escutelos, que formam a carapaça), conhecidos como “tartarugueiros” (35 em São Tomé e 8 no Príncipe), e um inventário dos escutelos e objectos manufacturados que possuíam pesava 225 kg e 45 kg, respectivamente, com um valor estimado em cerca de 30 mil euros (Fretey *et al.*, 2000). Em 2002/2003, com fundos da União Europeia, todas as reservas de escamas e objectos manufacturados foram adquiridas aos artesãos e doadas ao Museu Nacional de São Tomé e Príncipe. Até este período, o uso da carapaça da tartaruga-de-pente para o fabrico de artesanato e joalharia foi o maior motor da captura indiscriminada e declínio desta espécie. Actualmente, ainda é comum encontrar peças de joalharia de tartaruga à venda em algumas lojas de São Tomé, principalmente para turistas mal informados.

Na década de 1990, quase todas as tartarugas marinhas encontradas na praia ou no mar eram mortas pela sua carne e/ou carapaça (Fretey, 1998) e, apesar de muitos esforços de conservação nas últimas décadas, as tartarugas ainda são mortas pela sua carne e ovos em São Tomé e Príncipe. No mar, as tartarugas marinhas adultas eram capturadas indiscriminadamente com anzóis, arpões e redes de emalhar lançadas diante das principais praias de nidificação (Castroviejo *et al.*, 1994). A carne de tartaruga fresca ou salgada fazia há muito pouco tempo parte de algumas ementas tradicionais de São Tomé e Príncipe, sendo a carapaça muito utilizada na preparação destes pratos, bem como para fins medicinais tradicionais ou

como afrodisíaco (Fretey, 1998). Não obstante, o uso destes animais em cerimónias tradicionais não é tão comum como noutros países da África Ocidental (Barbosa & Regalla, 2016). Até 2016, ainda era possível comprar carne de tartaruga marinha nos mercados locais. A mais cara era a carne de tartaruga-verde, vendida a cerca de 50 a 100 dobras (2 a 4 euros) por cerca de 300 g, enquanto a menos cara era a tartaruga-oliva, vendida por cerca de 300 dobras (12 euros) por tartaruga. Embora tenham diminuído drasticamente em ambas as ilhas, estas práticas ainda representam uma ameaça para as tartarugas marinhas em algumas comunidades. Finalmente, uma variedade de animais domésticos e predadores naturais, incluindo caranguejos, ratos, cães e porcos, também depredam os ovos e as crias das tartarugas marinhas. Aproximadamente 60% dos ninhos de tartarugas marinhas em São Tomé têm de ser transferidos para cercados de incubação protegidos para evitar a sua predação.

Além da exploração directa, as tartarugas marinhas são afectadas por diversas ameaças indirectas em São Tomé e Príncipe. Acredita-se que a pesca comercial (muita dela de países do leste asiático) que opera no Golfo da Guiné captura incidentalmente muitas tartarugas marinhas, principalmente tartarugas-oliva e tartarugas-de-couro (Huang, 2015). A actividade pesqueira de pequena escala em São Tomé e Príncipe representa uma importante fonte de rendimento para as comunidades costeiras que têm poucos recursos e oportunidades económicas, e a captura não intencional da pesca de pequena escala constitui uma grande ameaça para as tartarugas marinhas, particularmente o palangre (vertical e horizontal), a rede de emalhar demersal, a rede volanteira de superfície e a rede de cerco com retenida (observação pessoal). Todavia, pouco se sabe sobre os impactos desta pesca artesanal nas tartarugas e outros recursos marinhos em São Tomé e Príncipe. O Golfo da Guiné também é o foco de extensas e crescentes actividades de exploração petrolíferas. Vastas reservas de petróleo foram descobertas na última década, em áreas que albergam importantes habitats de tartarugas marinhas. As actividades de perfuração de grandes empresas petrolíferas internacionais, associadas à poluição e destruição de habitats, são ameaças que têm vindo e deverão continuar a aumentar na região, expandindo-se em breve para São Tomé e Príncipe (Lima *et al.*, 2022).

Com uma população que se estima ter há pouco ultrapassado o marco dos 200 mil, e apresentar um crescimento anual de 1,5% (Central

Intelligence Agency, 2021), a construção em redor de São Tomé está a aumentar rapidamente, nomeadamente no sector do turismo. Aos benefícios para a economia do aumento do turismo, vêm juntar-se alguns desafios ambientais, como o aumento de perturbação nas praias de nidificação, a necessidade de areia para construção e o aumento da iluminação artificial junto à costa. Apesar da proibição nacional das actividades de extracção de areia nas praias desde 1999 (Decreto-Lei n.º 35/99), esta continua a ser extraída, nomeadamente nas praias de nidificação de tartarugas marinhas, onde os efeitos da sua remoção estão a acelerar a erosão, causando o desaparecimento de várias praias de nidificação e agravando as consequências da subida do nível do mar em virtude das alterações climáticas.

Em redor das áreas urbanas de ambas as ilhas, a maior parte dos esgotos é despejada no mar sem tratamento. O exemplo nacional mais extremo pode ser observado na cidade de São Tomé, onde o Rio Água Grande despeja regularmente uma combinação de esgoto não tratado e resíduos petroquímicos (dos geradores eléctricos da cidade) directamente para o mar na baía de Ana Chaves. No Príncipe, tartarugas mortas encontradas nas praias foram analisadas pela Fundação Príncipe para se perceber se existe uma relação entre o aumento da presença de resíduos no mar e estes eventos. Análises preliminares revelam que tartarugas jovens e adultas (principalmente tartarugas-verdes) se alimentam de vários resíduos sólidos, principalmente plásticos. Além da presença cada vez maior deste tipo de resíduo no trato intestinal destes animais, é comum ver tartarugas-verdes imaturas com fibropapilomatose, doença que resulta na produção de tumores, tanto externos como internos, que são benignos mas podem interferir com funções cruciais, como a natação, alimentação, visão e flutuabilidade, podendo conduzir à morte (Herbst, 1994). Já é conhecida uma forte ligação entre esta doença e a saúde ambiental dos habitats costeiros (Santos *et al.*, 2010; Santos *et al.*, 2011). Os primeiros registos no Príncipe desta doença em tartarugas datam de 2009 (Loureiro & Matos, 2009). As tartarugas também são particularmente vulneráveis a uma variedade de condições ambientais, como a temperatura mais elevada da água, poluentes e biotoxinas marinhas, que podem enfraquecer as suas funções imunológicas, tornando-as mais susceptíveis a uma larga gama de agentes patogénicos. As tartarugas marinhas são frequentemente consideradas sentinelas da saúde do ecossistema e, de facto, tem sido sugerido que a fibropapilomatose pode servir

como uma ferramenta eficaz para monitorizar a saúde do ecossistema em habitats marinhos próximos da costa (Aguirre & Lutz, 2004).

CONSERVAÇÃO

Desde o início das actividades de conservação no país em 1998, uma das primeiras estratégias consistiu em trabalhar com o governo para implementar uma lei nacional para proteger estas espécies ameaçadas em São Tomé e Príncipe. Em 2001, a primeira proposta de decreto foi apresentada ao governo nacional, mas só em 2014 seria adoptada em São Tomé e Príncipe a lei nacional que protege as tartarugas marinhas e criminaliza o uso de tartarugas marinhas e seus subprodutos para consumo (Decreto-Lei n.º 8/2014). Notavelmente, cinco anos antes de a lei nacional ser oficializada, o governo regional do Príncipe, que tem autonomia administrativa, implementou uma lei de protecção das tartarugas marinhas na ilha (Decreto-Lei n.º 03/2009), o que pode ter incentivado o governo nacional a agir. Não obstante, como acontece em muitas nações em desenvolvimento de todo o mundo, a aplicação das leis ambientais ainda representa um desafio, uma vez que as instituições relevantes muitas vezes carecem de capacidade técnica e meios para implementar efectivamente a legislação. Desde a adopção da lei nacional das tartarugas marinhas em 2014, praticamente não existem sanções contra os caçadores ou comerciantes de tartarugas marinhas em São Tomé. Quanto ao Príncipe, apenas dois casos foram penalizados com o pagamento de multa e alguns outros casos foram incluídos em programas de apoio à comunidade. Neste programa, os infractores da lei de protecção às tartarugas marinhas são obrigados a prestar serviços sociais ao governo regional e ao programa de conservação das tartarugas marinhas da Fundação Príncipe, incluindo a participação obrigatória em actividades de sensibilização na sua própria comunidade. Esta iniciativa tem constituído uma oportunidade para envolver e promover uma mudança na mentalidade daqueles que infringem a lei que protege as tartarugas marinhas.

Antes da criação destas leis internas, São Tomé e Príncipe ratificou várias convenções internacionais que apoiam as acções de conservação *in situ* (Lima *et al.*, 2022). A Convenção sobre a Diversidade Biológica foi ratificada em 1999, seguida pela Convenção de Bonn e a CITES em 2001, e pela Convenção de Abidjan (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) em 2002. Embora estas leis tenham sido aprovadas e várias

convenções ratificadas, a protecção legal das tartarugas marinhas não se traduz automaticamente em alterações sentidas no dia-a-dia. Com efeito, um dos maiores desafios para a conservação das tartarugas marinhas nos países em desenvolvimento, como é o caso de São Tomé e Príncipe, consiste em mudar os hábitos das comunidades costeiras para as quais as tartarugas marinhas representam uma importante fonte de subsistência e rendimento, sendo essenciais para a sua sobrevivência. Assim sendo, como acontece com muitos outros programas de conservação em todo o mundo (por exemplo, Marcovaldi *et al.*, 2005), um programa de conservação consistente e duradouro, capaz de integrar e gerir benefícios socioeconómicos directos e indirectos para as comunidades locais, é essencial para evitar a extinção das tartarugas marinhas.

Actualmente, o Programa Tatô em São Tomé e a Fundação Príncipe no Príncipe são os principais motores da conservação e investigação das tartarugas marinhas no país. Ambos os programas de conservação baseiam-se no princípio fundamental de que a participação e o envolvimento das comunidades locais são essenciais para um programa de conservação bem-sucedido. Em São Tomé, mais de 80 pessoas estão envolvidas nas actividades de conservação do Programa Tatô (90% dos quais são nacionais), sendo que este inclui membros das comunidades locais, jovens profissionais, entre os quais cerca de 51 agentes responsáveis pela monitorização e protecção dos locais de alimentação e de 77 das 102 praias. No Príncipe, a Fundação Príncipe possui uma equipa com cerca de 62 pessoas (91% das quais nacionais) que desenvolve projectos de conservação marinha e terrestre, incluindo 32 membros das comunidades locais que monitorizam e protegem os locais de alimentação e 36 das 50 praias.

Em São Tomé, o Programa Tatô iniciou um processo de conversão em 2016, para identificar e desenvolver meios de subsistência alternativos para as mulheres que comercializavam produtos de tartarugas marinhas no principal mercado nacional, dando assim origem a um grupo produtivo de 17 mulheres dispostas a fazer a transição para um novo meio de vida, independente da venda de carne e ovos de tartarugas marinhas. Actualmente, estas mulheres produzem artesanato, uniformes escolares, máscaras reutilizáveis e pensos higiénicos. O programa inclui um acompanhamento contínuo, garantindo a consolidação deste grupo e a sua sustentabilidade económica, promovendo assim uma mudança comportamental a longo

prazo e a recuperação das populações de tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe (Vieira *et al.*, 2017).

Referimos, todavia, que a monitorização das praias e locais de alimentação e o envolvimento directo de uma pequena percentagem dos habitantes do país não são suficientes para melhorar o estado de conservação das tartarugas marinhas. Além do emprego directo com a criação de novos postos de trabalho para investigação, estágios, guias de ecoturismo e produção de artesanato, ambas as organizações também desenvolvem campanhas activas e inovadoras de educação ambiental e conscientização pública. Em São Tomé, estas campanhas foram desenvolvidas após um estudo para estimar a prevalência do consumo, preferência e disponibilidade de carne e ovos de tartaruga marinha, bem como dos influenciadores e canais de comunicação de confiança. Este estudo ajudou a desenvolver uma abordagem estruturada e rigorosa obtida por meio de percepções comportamentais, para orientar os esforços de mudança de comportamento (Veríssimo *et al.*, 2020; Thomas-Walters *et al.*, 2020). A comunicação, a educação e a consciencialização revelaram-se estratégias fundamentais, não só porque criam um melhor relacionamento e confiança entre organizações conservacionistas e comunidades, mas também porque contribuem para o desenvolvimento da consciência ambiental quanto ao valor ecológico e socioeconómico das tartarugas marinhas e aos benefícios da sua conservação. Os esforços de conscientização envolvem uma variedade de iniciativas, incluindo programas educacionais escolares, actividades desportivas, teatro, programas de rádio e televisão e telenovelas, limpeza de praias e oceanos, e actividades de consciencialização do sector pesqueiro, entre outras.

Considerando os desafios que a conservação das tartarugas marinhas enfrenta actualmente, tanto o Programa Tatô como a Fundação Príncipe adoptaram uma abordagem integrada que consideram essencial para melhorar a protecção e a gestão sustentável dos principais habitats das tartarugas marinhas, ao mesmo tempo que desenvolvem um programa comunitário de conservação marinha que combina investigação, monitorização ecológica, protecção de locais críticos, educação ambiental, advocacia, ecoturismo de base comunitária, reconversão de ex-caçadores e comerciantes, e desenvolvimento de meios de subsistência alternativos. Assim sendo, estes programas têm abordado os diversos e complexos desafios da conservação das tartarugas marinhas, aumentando o nosso conhecimento

de todas as espécies que ocorrem em ambas as ilhas e à sua volta, e melhorando a relação entre as tartarugas marinhas e os diversos intervenientes, desde as comunidades piscatórias de pequena escala aos políticos nacionais. Embora as ameaças humanas ainda sejam uma realidade, os níveis de captura de tartarugas marinhas diminuíram consideravelmente e o número de tartarugas marinhas registadas nas praias de nidificação parece estar a aumentar (Thomas-Walters *et al.*, 2020). Actualmente, a conservação das tartarugas marinhas em São Tomé e Príncipe é objecto de uma crescente e mais ampla apreciação, apoio e compreensão do público, o que oferece uma oportunidade para a gestão local, mudando as atitudes em relação às tartarugas marinhas e outros recursos marinhos vivos, e preparando as gerações futuras para uma maior sensibilidade aos temas ambientais.

Embora se encontre em curso em ambas as ilhas um trabalho de investigação que visa um melhor entendimento da ecologia reprodutiva, dos movimentos espaciais e temporais, dos locais de alimentação e dos impactos das ameaças antrópicas, é essencial aumentar o nosso conhecimento científico para uma orientação adequada e eficaz da conservação das tartarugas marinhas, para que os habitats críticos possam ser protegidos com recurso a prioridades e estratégias de conservação baseadas em evidência sólida. Os grandes desafios para o futuro incluem a obtenção de recursos para manter os níveis de operação desenvolvidos até agora, continuar a apoiar e melhorar a auto-suficiência dos ex-caçadores e comerciantes de tartarugas marinhas, e promover uma maior auto-suficiência de ambos os programas de conservação. No entanto, o Programa Tatô e a Fundação Príncipe continuarão a ter como foco as comunidades costeiras, que são a verdadeira motivação e a principal componente de qualquer programa de conservação marinha.

AGRADECIMENTOS Um agradecimento especial a Manjula Tiwari, Frederic Airaud, Estrela Matilde e aos editores pelas suas revisões e comentários, e a Jacques Fretey por todas as informações históricas que foram essenciais para este capítulo. Gostaríamos de agradecer a todas as pessoas envolvidas na investigação e conservação das tartarugas marinhas nas últimas duas décadas. Agradecemos o trabalho, dedicação e colaboração de todos os sectores da sociedade: pescadores e comerciantes, e suas famílias e comunidades,

autoridades nacionais, jovens profissionais, equipa técnica da Marapa, do Programa Tatô e da Fundação Príncipe, investigadores e todas as organizações parceiras e financiadoras nacionais e internacionais empenhadas na e dedicadas à conservação das tartarugas marinhas. Agradecemos também o indispensável apoio dos Governos Nacional e Regional do Príncipe. Agradecemos igualmente o trabalho árduo de todos no Programa Tatô e na Fundação Príncipe e o apoio crucial às comunidades costeiras locais envolvidas nas actividades de ambos os programas de conservação.

Referências

- Aguirre A. A., Lutz P. (2004). Marine turtles as sentinels of ecosystem health: Is fibropapillomatosis an indicator? *EcoHealth* 1: 275-283
- Airaud F., Vieira S., Henriques N. S., Ferreira-Airaud B. (2020). Relatório de realização do mapeamento submarino do distrito de Caué, São Tomé, São Tomé e Príncipe. Programa Tatô, Oikos – Cooperação e Desenvolvimento, Fauna & Flora International, São Tomé, 13 pp.
- Arthur K., Boyle M., Limpus C. (2008). Ontogenetic changes in diet and habitat use in green sea turtle (*Chelonia mydas*) life history. *Marine Ecology Progress Series* 362: 303-311
- Atkinson P. W., Dutton J. S., Peet N. B. et al. (1994). *A study of the birds, small mammals, turtles and medicinal plants of São Tomé with notes on Príncipe*. Birdlife International, Cambridge (Reino Unido) 106 pp.
- Barbosa C., Regalla A. (2016). Community involvement in the monitoring of marine turtles in Guinea Bissau. *African Sea Turtle Newsletter* 5: 7-9
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. *Jornal das Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes, Segunda Série* 7: 25-59
- Bollen A. (2017). Compilation marine work, marine and coastal species and ecosystems of Príncipe. Fauna & Flora International, Fundação Príncipe, Santo António, 26 pp.
- Brongersma L. (1982). Marine turtles of the Eastern Atlantic Ocean. In: Bjorndal, K. A. (ed.) *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 407-416
- Carr A. (1982). Notes on the behavioral ecology of sea turtles. In: Bjorndal K.A. (ed.) *Biology and conservation of sea turtles*. Smithsonian Institution Press, Washington DC, pp. 19-26
- Carr A. (2002). Notes on the zoogeography of the Atlantic sea turtles of the genus *Lepidochelys*. *Revista de Biologia Tropical* 50(2): 717-733
- Carr T., Carr N. (1991). Survey of the sea turtles of Angola. *Biological Conservation* 58(1): 19-29
- Castroviejo J., Juste J., Pérez J. et al. (1994). Diversity and status of sea turtle species in the Gulf of Guinea islands. *Biodiversity & Conservation* 3: 828-836
- Central Intelligence Agency (2021). São Tomé and Príncipe. Disponível via World Factbook. <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/sao-tome-and-principe/>. Acedido em 14.09.2021
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Cowburn B. (2018). Marine habitats of Príncipe, Eastern Tropical Atlantic – Description and map. Príncipe Trust, Santo António, 18 pp.
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. et al. (2025). Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo

- M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-119
- Dodge K. L., Galuardi B., Miller T. J., Lutcavage M. E. (2014). Leatherback turtle movements, dive behavior, and habitat characteristics in ecoregions of the Northwest Atlantic Ocean. *PLoS ONE* 9(3): e91726
- Dontaine J.-F., Neves O. (1999). Le projet Tato à Sao Tomé. *Canopée, Supplément Ndiva* 13: 1-4
- Ehrhart L., Bagley D., Redfoot W. (2003). Loggerhead turtles in the Atlantic Ocean: Geographic distribution, abundance and population status. In: Bolten A. B., Witherington B. E. (eds.) *Loggerhead Sea Turtles*. Smithsonian Books, Washington DC, pp. 157-174
- Ferreira R., Prazeres I., Silva M. et al. (2015). Sea turtle snorkeling survey at Príncipe Island, West Africa. In: Kaska, Y., Sönmez, B., Türkecan, O., Sezgin, Ç. (eds.) *Proceedings of the 35th Annual Symposium on Sea Turtle Biology and Conservation*. MACART press, Dalaman, Sarigerme, Dalyan (Ortaca), Muğla, 250 pp.
- Ferreira R. L., Ceia F. R., Borges T. C. et al. (2018). Foraging niche segregation between juvenile and adult hawksbill turtles (*Eretmochelys imbricata*) at Príncipe Island, West Africa. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 498: 1-7
- Ferreira-Airaud B., Vieira S., Henriques N. S., Airaud F. (2021). Relatório de realização do mapeamento submarino do distrito de Lobata, São Tomé, São Tomé e Príncipe. Programa Tatô and Marapa, São Tomé, 7 pp.
- Formia A., Tiwari M., Fretey J., Billes A. (2003). Sea turtle conservation along the Atlantic Coast of Africa. *Marine Turtle Newsletter* 100: 33-37
- Fretey J. (2001). *Biogeography and conservation of marine turtles of the Atlantic coast of Africa*. UNEP/CMS Secretariat, Bonn, 429 pp.
- Fretey J. (1998). *Statut des tortues marines en Afrique de l'Ouest*. 2. São Tomé et Príncipe, *Evaluation de la situation et recommandations*. IUCN, ECOFAC, Délégation Comission Européenne, Libreville, 34 pp.
- Fretey J., Dontaine J.-F. (2001). Proposition de plan national d'action de conservation des tortues marines dans la République Démocratique de São Tomé et Príncipe. Projeto Tato et Kudu, São Tomé, 75 pp.
- Fretey J., Dontaine J.-F., Billes A. (2000). Artisans de l'écaille à São Tomé et Príncipe: Tentative de reconversion. *Canopée* 16: 3-4
- Fretey J., Dontaine J.-F., Neves O. (1999). São Tomé et Príncipe: Zone de croissance pour les tortues-luth? *Canopée* 15: 1-2
- Graff D. (1996). Sea turtle nesting and utilization survey in São Tomé. *Marine Turtle Newsletter* 75: 8-12
- Greeff R. (1884). Ueber die fauna der Guinea-inseln S. Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der Gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 1884(2): 41-80
- Hancock J. M. (2019). The sea turtles of São Tomé and Príncipe: Ecology, genetics and current status of distinct species nesting on an oceanic archipelago. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa e Universidade do Porto, Portugal, 150 pp.
- Hancock J. M., Vieira S., Jimenez V. et al. (2018). Stable isotopes reveal dietary differences and site fidelity in juvenile green turtles foraging around São Tomé Island, West Central Africa. *Marine Ecology Progress Series* 600: 165-177
- Herbst L. H. (1994). Fibropapillomatosis of marine turtles. *Annual Review of Fish Diseases* 4: 389-425
- Huang H.-W. (2015). Conservation hotspots for the turtles on the high seas of the Atlantic Ocean. *PLoS ONE* 10: e0133614
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-2. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 02.10.2021
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866

- Loureiro N., Matos D. (2009). Presence of fibropapillomatosis in green turtles *Chelonia mydas* at Príncipe Island in the Gulf of Guinea. *Arquipélago – Life and Marine Sciences* 26: 79-83
- Loureiro N., Torrão M. (2008). Homens e tartarugas marinhas – Seis séculos de história e histórias nas ilhas de Cabo Verde. *Anais de História de Além-Mar* 9: 37-78
- Lutcavage M., Plotkin P., Witherington B., Lutz P. (1997). Human impacts on sea turtle survival. In: Lutz P., Musick J. (eds.) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, EUA, pp. 387-409
- Lutz P., Musick J. (eds.) (1997). *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton
- Marco A., Abella E., Liria Loza A. et al. (2012). Abundance and exploitation of loggerhead turtles nesting in Boa Vista island, Cape Verde: The only substantial rookery in the eastern Atlantic. *Animal Conservation* 15: 351-360
- Marcovaldi M., Patiri J., Thome J. (2005). Projeto Tamar-Ibama: Twenty-five years protecting Brazilian sea turtles through a community-based conservation programme. *Maritime Studies* 3-4(1-2): 39-62
- Matos R. J. C. (1916). *Corografia histórica das ilhas de S. Tome e Príncipe, Ano Bom e Fernando Pó*. Imprensa Nacional, Lisboa, 128 pp.
- Maxwell S. M., Breed G. A., Nickel B. A. et al. (2011). Using satellite tracking to optimize protection of long-lived marine species: Olive ridley sea turtle conservation in central Africa. *PLoS One* 6(5): e19905
- Metcalfe K., Agamboué P. D., Augowet E. et al. (2015). Going the extra mile: Ground-based monitoring of olive ridley turtles reveals Gabon hosts the largest rookery in the Atlantic. *Biological Conservation* 190: 14-22
- Monzón-Argüello C., Loureiro N. S., Delgado C. et al. (2011). Príncipe island hawksbills: Genetic isolation of an eastern Atlantic stock. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 407: 345-354
- Morais M., Tiwari M. (2022). Surveys of the Angolan coast uncover the largest Olive Ridley nesting population in the Atlantic and non-arribada population globally. *Oryx* 56: 789-797
- Motani R. (2009). The evolution of marine reptiles. *Evolution: Education and outreach* 2: 224-235
- Musick J., Limpus C. (1997). Habitat utilization and migration in juvenile sea turtles. In: Lutz P., Musick J. (eds.) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, pp. 137-163
- Orey L. (1995). *Cinco séculos de joalheria*. Instituto Português de Museus, Lisboa, 128 pp.
- Parsons J. (1962). *The green turtle and man*. University of Florida Press, Gainesville, I-X + 126 pp.
- Parsons J. J. (1972). The hawksbill turtle and the tortoise shell trade. In: Mouton G. (ed.) *Études de géographie tropicale offertes à Pierre Gourou*. De Gruyter Mouton, Paris, pp. 45-60
- Plot V., Thoisy B., Georges J. (2015). Dispersal and dive patterns during the post-nesting migration of Olive Ridley turtles from French Guiana. *Endangered Species Research* 26(3): 221-234
- Plotkin P. T. (2010). Nomadic behaviour of the highly migratory Olive Ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* in the eastern tropical Pacific Ocean. *Endangered Species Research* 13(1): 33-40
- Ram P. S., Rao S. A., Sadhuram Y. (2009). Drifting and meandering of olive ridley sea turtles in the Bay of Bengal: Role of oceanic rossby waves. *Marine Geodesy* 32(4): 372-378
- Rees A., Al-Kiyumi A., Broderick A. C. et al. (2012). Conservation related insights into the behaviour of the olive ridley sea turtle *Lepidochelys olivacea* nesting in Oman. *Marine Ecology Progress Series* 450: 195-205
- Reisser J., Proietti M., Sazima I. et al. (2013). Feeding ecology of the green turtle (*Chelonia mydas*) at rocky reefs in western South Atlantic. *Marine Biology* 160: 3169-3179
- Rosseel J. (1997). Tortues marines: Un programme de protection à São Tomé. *Canopée* 9: 4-4
- Santos E., Silva A., Sforza R. et al. (2019). Olive Ridley inter-nesting and post-nesting movements along the Brazilian coast and Atlantic Ocean. *Endangered Species Research* 40: 149-162
- Santos R., Martins A. S., Torezani E. et al. (2010). Relationship between fibropapillomatosis and environmental quality: A case study with *Chelonia mydas* off Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms* 89(1): 87-95
- Santos R. G., Martins A. S., Farias J. N. et al. (2011). Coastal habitat degradation and green sea turtle diets in Southeastern Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 62(6): 1297-1302

- Schneider W. (1992). *Guide de terrain des ressources marines commerciales du Golfe de Guinée*. FAO, Roma, 268 pp.
- Stuart S. N., Adams R. J. (1990). *Biodiversity in sub-saharan Africa and its islands. Conservation, management, and sustainable use*. IUCN, Gland, 243 pp.
- Thomas-Walters L., Vieira S., Jiménez V. et al. (2020). Challenges in the impact evaluation of behaviour change interventions: The case of sea turtle meat and eggs in São Tomé. *People and Nature* 2(4): 913-922
- Veríssimo D., Vieira S., Monteiro D. et al. (2020). Audience research as a cornerstone of demand management interventions for illegal wildlife products: Demarketing sea turtle meat and eggs. *Conservation Science and Practice* 2(3): e164
- Vieira S., Ferreira B., Jimenez V. et al. (2017). Seeking a better future for women traders and sea turtles in São Tomé and Príncipe. *African Sea Turtle Newsletter* 8: 33-35
- Wallace B. P., DiMatteo A. D., Bolten A. B. et al. (2011). Global conservation priorities for Marine turtles. *PLoS One* 6(9): e24510
- Whiting S. D., Long J. L., Coyne M. (2007). Migration routes and foraging behaviour of olive ridley turtles *Lepidochelys olivacea* in northern Australia. *Endangered Species Research* 3(1): 1-9
- Witt M. J., Baert B., Broderick A. C. et al. (2009). Aerial surveying of the world's largest leatherback turtle rookery: A more effective methodology for large-scale monitoring. *Biological Conservation* 142(8): 1719-1727

CAPÍTULO 21.

A AVIFAUNA DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Martim Melo^{1-5*}, Peter Jones^{† 5,6}, Ricardo F. de Lima^{5,7,8}

¹ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Vairão, Portugal

³ Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Vairão, Portugal

⁴ FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Cidade do Cabo, África do Sul

⁵ Centro da Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁶ Chirnside, Escócia

⁷ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁸ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* Autor correspondente – melo.martim@gmail.com

RESUMO Embora as aves sempre tenham sido um dos grupos mais conhecidos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, a nossa compreensão da sua ecologia e evolução aumentou substancialmente nas últimas duas décadas. Levantamentos de campo intensivos permitiram elaborar os primeiros mapas de distribuição pormenorizados em todas as ilhas para a maioria das espécies, levando a uma melhor compreensão dos habitats preferenciais, de onde se destaca a importância da floresta nativa para muitas das aves endémicas. Os dados moleculares iluminaram a história evolutiva das espécies endémicas, conduzindo assim a uma extensa revisão da taxonomia da avifauna destas ilhas. A maioria dos eventos de especiação é muito mais recente do que a idade das ilhas, indicando uma elevada rotatividade de espécies que provavelmente poderá ser explicada pelo historial de intensa actividade vulcânica destas ilhas juntamente com as distâncias moderadas entre elas e o continente. A nível mundial, estas ilhas apresentam a maior acumulação de espécies de aves endémicas registada em pequenas ilhas oceânicas: pelo menos 29 espécies endémicas ocorrem em três ilhas cuja área total é pouco superior a 1000 km². A localização geográfica das ilhas deverá ter tido um papel determinante para explicar esta riqueza

de endemismos. As ilhas estão localizadas ao largo de uma região continental rica em espécies, a distâncias que permitiram simultaneamente a colonização por uma diversidade de linhagens elevada e a sua evolução em isolamento nas ilhas. Este novo conhecimento é a base de novas estratégias para a conservação das aves, por meio da actualização do estatuto de conservação das espécies e da criação de planos de acção para as mais ameaçadas, e para promover a conservação das florestas nativas das quais depende a maioria das aves endémicas.

Palavras-chave Aves, Biodiversidade, Conservação, Endemismo, Especiação, Radiação

As aves são um dos grupos de animais com os quais o ser humano está mais familiarizado. Isto é especialmente verdade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, onde a avifauna ocupa uma posição de destaque na cultura popular. As aves das ilhas também têm sido um alvo preferencial da investigação científica desde o período colonial, em parte por causa do número excepcional de espécies endémicas. Esta riqueza teve um papel importante na chamada de atenção global para a biodiversidade única destas ilhas. O estado do conhecimento ornitológico nas ilhas foi resumido no início do presente século (Jones & Tye, 2006), mas desde então foi recolhida muita informação nova graças a um número crescente de estudos. Apresentamos aqui um panorama actualizado da diversidade, ecologia e evolução desta avifauna notável.

Seguimos a taxonomia e a nomenclatura de Clements *et al.* (2023), que apenas difere da lista das aves mais actualizada da região (Lima & Melo, 2021) pelo facto de já incluir a espécie de mocho-do-príncipe *Otus bikegila*, espécie apenas descrita em 2022 (Melo *et al.* 2022), mas já presente em Lima & Melo (2021) como *Otus* sp. As autoridades taxonómicas estão indicadas na lista das aves no final do capítulo (Apêndice 21.1).

HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO ORNITOLÓGICA

A avifauna das ilhas do Golfo da Guiné era pouco conhecida antes do século XIX. O acesso a estas ilhas oceânicas relativamente isoladas era logisticamente difícil, sendo o interior das mesmas acidentado e inóspito, pelo

que o progresso foi lento e esporádico, com intervalos de décadas entre as colheitas. No final do século XIX, a avifauna encontrava-se bem documentada, embora importantes estudos e colheitas adicionais efectuados em diversas ocasiões ao longo do século XX tivessem contribuído para reconhecer a importância do endemismo invulgarmente elevado das aves nestas ilhas. Ao longo deste período, tornou-se claro que algumas das espécies endémicas eram extremamente raras e que os habitats florestais de que dependem estavam ameaçados pela expansão de sistemas agrícolas, suscitando assim preocupações de conservação. Um acesso mais fácil às ilhas e um melhor apoio logístico tornaram possível a realização de projectos de investigação e conservação a longo prazo. Entretanto, no início do século XXI, o advento dos estudos filogenéticos assentes em dados moleculares permitiu uma compreensão da história evolutiva da comunidade de aves endémicas sem paralelo até então.

Com a excepção de raros espécimes colectados anteriormente, a avifauna permanecia pouco conhecida até à década de 1840, altura em que estas ilhas foram usadas como base para a expedição britânica ao Rio Níger. Os membros desta expedição colectaram várias espécies novas em São Tomé e Ano-Bom, mas visitaram o Príncipe apenas brevemente, onde não fizeram colheitas de aves (Allen & Thomson, 1848). A proveniência e identidade destes espécimes, todavia, seria objecto de grande confusão, em parte como consequência de repetidos transbordos de carga entre navios e entre ilhas. Outras identificações erróneas resultaram simplesmente porque a taxonomia das aves africanas estava então na sua infância.

As primeiras colheitas significativas do Príncipe e de São Tomé foram efectuadas entre 1847 e 1850 para os museus de Hamburgo e Bremen, por Carl Weiss, cujos espécimes na sua maioria foram descritos em Hamburgo por Gustav Hartlaub (Hartlaub, 1850, 1857), mas, mais uma vez, surgiu a confusão com muitos espécimes do Príncipe que foram erroneamente atribuídos ao continente africano. Estas confusões acabaram por ser resolvidas com a ajuda de Heinrich Dohrn e John Gerrard Keulemans, cujas colheitas no Príncipe entre Abril e Setembro de 1865 foram complementadas pelas notas de campo do segundo, que se revelaram uma valiosa fonte de informação (Dohrn, 1866; Keulemans, 1866).

Em 1885, Adolpho Frederico Möller obteve algumas aves de São Tomé durante a sua colecta de plantas para o Jardim Botânico de Coimbra (Vieira,

1887). Entre 1885 e 1895, Francisco Newton reuniu para o Museu de Lisboa uma vasta colecção das três ilhas, cujos espécimes foram descritos numa longa série de artigos de José du Bocage (Bocage, 1867, 1879, 1887a-b, 1888a-c, 1889a-c, 1891, 1893a-b, 1903-04). Newton era também um observador perspicaz cujas descrições do comportamento e ecologia foram parcialmente publicadas por Bocage como informações auxiliares. No entanto, as cartas originais que Newton escreveu a Bocage para acompanhar os seus espécimes, bem como a quase totalidade dos próprios espécimes, foram destruídas no desastroso incêndio de 1978 no Museu Bocage em Lisboa. No final do século XIX, a maioria das espécies de aves terrestres havia sido descrita, mas uma importante colecção foi reunida para o museu em Génova por Leonardo Fea entre 1899 e 1901 (Salvadori, 1903a-c).

Nas primeiras décadas do século XX foram feitas duas colecções significativas. Boyd Alexander visitou as principais ilhas em 1909 em missão para o Museu Britânico (Bannerman, 1914, 1915a-b), enquanto que o casal José e Virgínia Correia trabalhou no Príncipe e São Tomé para o Museu Americano de História Natural em 1928-29 (Correia, 1928-29; Amadon, 1953). Tanto Alexander como os Correias elaboraram extensas notas de campo sobre a distribuição e estatuto das espécies de aves endémicas, numa altura em que a exploração agrícola das ilhas se encontrava no auge e algumas espécies se tornavam evidentemente muito raras. O valioso e divertido diário de Correia (1928-1929) permanece inédito, mas a sua colecção permitiu a Amadon (1953) produzir uma importante síntese sobre a zoogeografia das aves das ilhas do Golfo da Guiné, apenas revista mais de 50 anos depois graças ao advento de técnicas moleculares (Melo, 2007).

A estas expedições de colheitas de exemplares, seguiu-se, em 1949, um levantamento ornitológico do Príncipe e de São Tomé por uma equipa da Universidade de Oxford, que resultou na publicação das primeiras notas de campo pormenorizadas sobre a maioria das aves endémicas (Snow, 1950). Ano-Bom sempre foi de difícil acesso em virtude do seu isolamento, pelo que se registou um intervalo ainda maior entre a expedição de Alexander em 1909 e as visitas subsequentes de Aurélio Basílio em 1955 (Basílio, 1957) e Hilary Fry em 1959 (Fry, 1961).

Uma missão científica portuguesa ao Príncipe e a São Tomé em 1954 colectou aves e avaliou a situação daquelas que poderiam requerer a protecção da lei colonial (Frade, 1958, 1959; Frade & Santos, 1977). René de

Naurois visitou as ilhas por várias vezes em 1963 e 1970-1973, publicando extensivamente sobre a ecologia e sistemática da maioria das espécies nativas, incluindo todas as aves endémicas (Naurois, 1972a-b, 1973a-b, 1975a-b, 1979-82, 1983a-b, 1984a-d, 1985, 1987a-c, 1988; Naurois & Castro Antunes, 1973; Naurois & Wolters, 1975). Também escreveu o primeiro livro exclusivamente dedicado às aves das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Naurois, 1994).

Em Junho de 1983, ornitólogos do Museu de Dresden visitaram São Tomé (Günther & Feiler, 1985) e novamente em Março-Abril de 1991, nesta segunda vez como parte de uma expedição multidisciplinar (Nadler, 1993). Ano-Bom recebeu atenção mais tardiamente com as visitas de Mike Harrison (1990) e Jaime Pérez del Val (2001). Em 1996-1997, uma expedição da Universidade dos Açores levou a cabo o primeiro estudo pormenorizado dedicado às aves marinhas (Monteiro *et al.*, 1997).

O Livro Vermelho das Aves Africanas considerou sete espécies de aves endémicas destas ilhas como ameaçadas (Collar & Stuart, 1985), destacando o facto de quatro espécies endémicas de uma só ilha única (São Tomé) não serem observadas há mais de 50 anos e estarem possivelmente extintas. Esta publicação deu origem a iniciativas de conservação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN – Jones & Tye, 1988; Burlison & Jones, 1988) e da União Europeia. Esta última agiu principalmente por intermédio do programa ECOFAC, patrocinado pela União Europeia e que promove a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas florestais na África Central (Anónimo, 1994), e responsável pela publicação do primeiro guia de campo das aves de São Tomé e Príncipe (Christy & Clarke, 1998). Este aumento da atenção levou à redescoberta de todas as quatro espécies de aves “desaparecidas”: a rabicurta-de-são-tomé *Motacilla bocagii* em 1987 (Eccles, 1988), o íbis-de-são-tomé *Bostrychia bocagei* e o picanço-de-são-tomé *Lanius newtoni* em 1990 (Atkinson *et al.*, 1994), e o enjolô *Crithagra concolor* em 1991, mais de um século depois de ter sido visto pela última vez (Sergeant *et al.*, 1992). No Príncipe, o raro e endémico tordo-do-príncipe *Turdus xanthorhynchus* foi redescoberto em 1996, após quase 70 anos (Christy & Gascoigne, 1996).

Na passagem para o século XXI, o número de estudos ornitológicos aumentou bastante, levando a numerosas alterações taxonómicas e a uma muito melhor compreensão desta avifauna única (Jones & Tye, 2006;

Melo, 2007; Lima e Melo, 2021). Todavia, ainda há muito por descobrir, como o exemplifica o mocho-do-príncipe, espécie apenas confirmada em 2016 (Verbelen *et al.*, 2016), 90 anos depois de Correia ter recolhido junto da população local informações sobre a sua suposta ocorrência (Melo & Dallimer, 2009).

DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES

PADRÕES GERAIS

De acordo com a avaliação mais recente (Lima & Melo, 2021), a avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné compreende 146 espécies confirmadas (Apêndice 21.1). Estas incluem 66 espécies residentes, que contêm um número notavelmente elevado de endemismos: 29 (44%) espécies e 16 (24%) subespécies (Tabela 21.1). Das espécies residentes, 17 (26%) são possivelmente não nativas e 6 são migradores reprodutores (todas elas aves marinhas). Contam-se ainda 4 espécies migradoras regulares (não reprodutoras) e 62 espécies acidentais. Oito espécies são de estatuto incerto, incluindo 5 que se poderão reproduzir no arquipélago e 3 que foram registadas nas ilhas no passado. Além destas, está por confirmar a ocorrência de 51 espécies, cujo registo se baseia em observações não corroboradas (Lima & Melo, 2021).

Tabela 21.1 Número de espécies de aves das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, por categorias (residentes, não residentes) e subcategorias (Lima & Melo, 2021: Apêndice 21.1). As percentagens de espécies endémicas e possivelmente não nativas foram calculadas para o número de espécies residentes. Uma espécie endémica, o canário-castanho *Crithagra rufobrunnea*, possui três subespécies endémicas, que não foram adicionadas à contagem de subespécies endémicas

Residentes					Migradores		
Ilha	TOTAL	Endemis- mos de uma só ilha	Endemis- mos par- tilhados	Sub- espécie endémica	Possivel- mente não nativa	Reprodu- tores (aves marinhas)	Não repro- dutores
Príncipe	32	8 (25%)	3 (9%)	9 (28%)	5 (16%)	5	3
São Tomé	50	17 (34%)	3 (6%)	7 (14%)	17 (34%)	3	4
Ano-Bom	11	1 (9%)	1 (9%)	3 (27%)	3 (27%)	4	1
TOTAL	66	26 (39%)	3 (5%)	16 (24%)	17 (26%)	6	4

A característica mais marcante do conjunto de aves residentes é o seu elevado nível de endemismo (Fig. 21.1). Quase todas as espécies endémicas estão restritas a uma única ilha. As exceções são: o pombo-de-malherbe *Columba malherbii*, que ocorre nas três ilhas, o andolim *Zoonavena thomensis* (um andorinhão) e o canário-castanho *Crithagra rufobrunnea*, ambas ocorrendo no Príncipe e em São Tomé (Tabela 21.2). As subespécies endémicas também se limitam principalmente a uma única ilha, com duas exceções. A subespécie *bannermani* do andorinhão-pequeno *Apus affinis* ocorre no Príncipe e em São Tomé e na vizinha ilha-ponte terrestre do Bioco. De igual modo, a subespécie de cuco-esmeraldino-africano *Chrysococcyx cupreus insularum* é considerada presente nas três ilhas oceânicas do arquipélago (Tabela 21.3, Caixa 21.1). Outra característica distintiva da avifauna das ilhas prende-se com a diversidade filogenética invulgarmente elevada, com as aves residentes pertencendo a 28 famílias (Apêndice 21.1).

As espécies residentes nativas não endémicas incluem uma grande proporção de espécies aquáticas, incluindo três Ardeidae, um Phalacrocoracidae e um Rallidae. Também contam com representantes únicos de Accipitridae, Psittacidae, Sturnidae, Nectariniidae e Estrildidae. As espécies possivelmente não nativas incluem cinco Ploceidae, três Phasianidae, três Estrildidae, dois Columbidae e representantes únicos de Apodidae, Psittacidae, Viduidae e Fringillidae.

As espécies migradoras reprodutoras incluem seis espécies de aves marinhas: quatro Laridae, um Phaethontidae e um Sulidae. Com a exceção do rabo-de-palha-de-bico-laranja *Phaethon lepturus*, capaz de se reproduzir em cavidades de árvores e falésias nas ilhas principais, estas espécies nidificam em ilhéus e rochas, como o Boné de Jóquei, Tinhosas (ambos perto do Príncipe), Sete Pedras, Rolas (ambos perto de São Tomé) e Tortuga (perto de Ano-Bom). Surpreendentemente, existem poucas espécies migradoras regulares não reprodutoras: apenas três limícolas costeiras (Scolopacidae) e a andorinha-das-chaminés *Hirundo rustica* (Hirundinidae). Isto contrasta com o grande número de migradores ocasionais ou espécies acidentais, compreendendo 62 espécies pertencentes a 27 famílias (Apêndice 21.1), onde se encontram sobretudo aves limícolas e passeriformes, cujo número continuará a crescer à medida que os registos actualmente não corroborados forem sendo confirmados. Estes padrões reforçam a hipótese de que as



Fig. 21.1 Algumas das aves endêmicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, incluindo cinco espécies "Criticamente em Perigo" (1-4, 8), uma delas confirmada pela primeira vez em 2016 e descrita em 2022 (8), duas gigantes (3, 7) e uma anã (1), e duas espécies fenotipicamente "aberrantes" (5, 6): (1) íbis-de-são-tomé *Bostrychia bocagei* (galinhola); (2) picanço-de-são-tomé *Lanius newtoni*; (3) enjolô *Crithagra concolor*; (4) tordo-do-príncipe *Turdus xanthorhynchus*; (5) toutinegra-do-príncipe *Sylvia dohrni* (xibi-fixa); (6) rabicurta-de-são-tomé *Motacilla bocagii* (sul-sul-d'obô); (7) beija-flor-gigante *Dreptes tomensis* (Cêlêlê-mangotchi); (8) mocho-do-príncipe *Otus bikegila* (kitôli-do-príncipe). Créditos fotográficos: (1, 2, 4, 5) Lars Petersson, (3, 8) Martim Melo, (6, 7) Paul van Giersbergen

espécies migradoras, sejam elas afrotropicais ou paleárticas, não incluem o mar aberto do Golfo da Guiné nas suas rotas migratórias (Jones & Tye, 2006).

Tabela 21.2 Espécies de aves endémicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Príncipe (**P**), São Tomé (**ST**) e Ano-Bom (**A**), com as respectivas categorias da Lista Vermelha da IUCN (2021). A taxonomia e a nomenclatura seguem Clements *et al.* (2023). Nome PT: nome da lista de nomes portugueses (Portugal) das aves do mundo. Nome local: nome dado nas diferentes ilhas. Categorias da Lista Vermelha da IUCN: LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo; NE: Não Avaliada

Espécies	Nome comum Nome local	P	ST	A	IUCN
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
<i>Columba thomensis</i>	Pombo-de-são-tomé Pombo-do-mato		•		NE
<i>Columba malherbii</i>	Pombo-de-malherbe Lora, Rola	•	•	•	NT
<i>Treron sanctithomae</i>	Pombo-verde-de-são-tomé Cessão, Cessa		•		NE
ORDEM CAPRIMULGIFORMES					
Família Apodidae					
<i>Zonavena thomensis</i>	Andolim Andolim, Andorinha	•	•		LC
ORDEM PELECANIFORMES					
Família Threskiornithidae					
<i>Bostrychia bocagei</i>	Íbis-de-são-tomé Galinhola		•		CR
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Strigidae					
<i>Otus bikegila</i>	Mocho-do-príncipe Kitóli	•			CR
<i>Otus hartlaubi</i>	Mocho-de-são-tomé Kitóli		•		VU
ORDEM PASSERIFORMES					
Família Oriolidae					
<i>Oriolus crassirostris</i>	Papa-figos-de-são-tomé Papa-figo		•		VU

Espécies	Nome comum Nome local	P	ST	A	UICN
Família Monarchidae					
<i>Terpsiphone atrochalybeia</i>	Monarca-de-são-tomé Jégue-jégue, Tomé-gagá		•		LC
Família Laniidae					
<i>Lanius newtoni</i>	Picanço-de-são-tomé Picanço		•		CR
Família Cisticolidae					
<i>Prinia malleri</i>	Prínia-de-são-tomé Truquí		•		LC
Família Sylviidae					
<i>Sylvia dohrni</i>	Toutinegra-do-príncipe Xibi-fixa	•			LC
Família Zosteropidae					
<i>Zosterops ficedulinus</i>	Olho-branco-do-príncipe Tchili-tchili	•			NE
<i>Zosterops griseovirescens</i>	Olho-branco-de-ano-bom Bichil			•	VU
<i>Zosterops feae</i>	Olho-branco-de-são-tomé Neto-d'olho-grosso		•		NT
<i>Zosterops lugubris</i>	Olho-grosso-de-são-tomé Olho-grosso		•		LC
<i>Zosterops leucophaeus</i>	Olho-grosso-do-príncipe Peito-branco	•			LC
Família Sturnidae					
<i>Lamprotornis ornatus</i>	Estorninho-do-príncipe Estorninho	•			LC
Família Turdidae					
<i>Turdus xanthorhynchus</i>	Tordo-do-príncipe Tordo	•			CR
<i>Turdus olivaceofuscus</i>	Tordo-de-são-tomé Tordo		•		LC
Família Nectariniidae					
<i>Anabathmis hartlaubii</i>	Beija-flor-do-príncipe Xibi-mandioca	•			LC
<i>Anabathmis newtonii</i>	Beija-flor-de-são-tomé Cêlêlê		•		LC

Espécies	Nome comum Nome local	P	ST	A	UICN
<i>Dreptes thomensis</i>	Beija-flor-gigante Cêlêlê-mangotchi		•		VU
Família Ploceidae					
<i>Ploceus princeps</i>	Tecelão-do-príncipe Merlo	•			NT
<i>Ploceus grandis</i>	Tecelão-gigante Camussela		•		VU
<i>Ploceus sanctithomae</i>	Tecelã-de-são-tomé Tchin-tchin-tchôlo		•		VU
Família Motacillidae					
<i>Motacilla bocagii</i>	Rabicurta-de-são-tomé Suí-suí-d'obô		•		VU
Família Fringillidae					
<i>Crithagra rufobrunnea</i> ¹	Canário-castanho Pardal (ST), Chota-café (P)	•	•		LC
<i>Crithagra concolor</i>	Enjolô ²		•		CR

¹ *Crithagra rufobrunnea* é representada por três subespécies endémicas (Tabela 21.3)

² Comumente pronunciado como Anjoló

Príncipe

O Príncipe conta com 88 espécies confirmadas (Tabela 21.1, Apêndice 21.1), incluindo 32 residentes, das quais 8 são endémicas exclusivas do Príncipe e 3 são endémicas partilhadas com as ilhas vizinhas (Tabelas 21.1-2). O Príncipe detém ainda 9 (28%) subespécies endémicas de espécies que ocorrem no continente, juntamente com duas subespécies do endémico canário-castanho (Tabela 21.2). Cinco espécies (16%) são possivelmente não nativas: duas Columbidae, duas Estrildidae e uma Apodidae. O Príncipe, e especialmente os ilhéus envolventes, alberga colónias de reprodução de todas as espécies de aves marinhas que se reproduzem nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, exceptuando a gaivina-de-dorso-castanho *Onychoprion anaethetus*. Os ilhéus das Tinhosas destacam-se pelas suas colónias de aves marinhas, que contam com cerca de 200 000 casais reprodutores de gaivina-de-dorso-preto *O. fuscatus*, representando 1% da população global desta espécie e cumprindo os critérios de Área Importante para Aves (Important Bird Area: Valle *et al.*, 2016). Tanto as Tinhosas como Boné de Jóquei também

possuem importantes, embora em declínio, colónias de reprodução do alcatraz-pardo *Sula leucogaster*.

São Tomé

São Tomé possui 96 espécies confirmadas (Tabela 21.1, Apêndice 21.1), incluindo-se aqui 50 residentes, das quais 17 (34%) são endêmicas exclusivas a São Tomé e 3 (6%) são endêmicas partilhadas com as ilhas vizinhas (Tabelas 21.1, 21.2). Esta ilha também contém sete (14%) subespécies endêmicas de espécies que ocorrem na África continental, juntamente com uma subespécie endêmica do canário-castanho endêmico (Tabelas 21.1, 21.3). Dezassete espécies (34%) são possivelmente não nativas: cinco Ploceidae, três Estrildidae, duas Phasianidae, duas Columbidae, duas Psittacidae e representantes únicas de Apodidae, Viduidae e Fringillidae. São Tomé e os seus ilhéus envolventes, nomeadamente as Sete Pedras e o Ilhéu das Rolas, abrigam colónias de reprodução de três espécies de aves marinhas: a tinhosa-castanha *Anous stolidus*, o rabo-de-palha-de-bico-laranja e o alcatraz-pardo.

Ano-Bom

Ano-Bom conta com 30 espécies confirmadas (Tabela 21.1, Apêndice 21.1), incluindo 11 residentes, das quais uma endêmica exclusiva e o pombo-de-malherbe, espécie endêmica partilhada com São Tomé e Príncipe (Tabelas 21.1, 21.2). Possui três subespécies endêmicas, duas das quais são tratadas como espécies por alguns autores (Tabela 21.3, Caixa 21.1), três espécies nativas não endêmicas (Cuculidae, Rallidae e Ardeidae) e três espécies possivelmente não nativas (duas Phasianidae e uma Estrildidae). As colónias de aves marinhas incluem o alcatraz-pardo, a tinhosa-pequena *Anous minutus*, o garajau-de-dorso-castanho e o rabo-de-palha-de-bico-laranja.

Tabela 21.3 Subespécies de aves endêmicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Príncipe (P), São Tomé (ST) e Ano-Bom (A). A taxonomia e nomenclatura seguem Clements *et al.* (2023); autoridades taxonómicas indicadas no Apêndice 21.1. Notas: referência aos comentários taxonómicos na Caixa 21.1

Espécies	Nome comum	P	ST	A	Notas
ORDEM GALLIFORMES					
Família Phasianidae					

Espécies	Nome comum	P	ST	A	Notas
<i>Coturnix delegorguei histrionica</i>	Codorniz-arlequim		•		1
ORDEM COLUMBIFORMES					
Família Columbidae					
<i>Columba larvata principalis</i>	Rola-canela	•			2
<i>Columba larvata simplex</i>			•		2
<i>Treron calvus virescens</i>	Pombo-verde-africano	•			3
ORDEM CUCULIFORMES					
Família Cuculidae					
<i>Chrysococcyx cupreus insularum</i>	Cuco-esmeraldino-africano	•	•	•	4
ORDEM CAPRIMULGIFORMES					
Família Apodidae					
<i>Apus affinis bannermani</i>	Andorinhão-pequeno	•	•		5
ORDEM PELECANIFORMES					
Família Threskiornithidae					
<i>Bostrychia olivacea rothschildi</i>	Íbis-oliváceo	•			6
ORDEM STRIGIFORMES					
Família Tytonidae					
<i>Tyto alba thomensis</i>	Coruja-das-torres		•		7
Família Strigidae					
<i>Otus senegalensis feae</i>	Mocho-d'orelhas-africano			•	8
ORDEM CORACIIFORMES					
Família Alcedinidae					

Espécies	Nome comum	P	ST	A	Notas
<i>Corythornis cristatus thomensis</i>	Guarda-rios-de-poupa		•		9
<i>Corythornis cristatus nais</i>		•			9
<i>Halcyon malimbica dryas</i>	Guarda-rios-de-peito-azul	•			10
ORDEM PSITTACIIFORMES					
Família Psittacidae					
<i>Psittacus erithacus princeps</i>	Papagaio-cinzento	•			11
ORDEM PASSERIFORMES					
Família Dicruridae					
<i>Dicrurus modestus modestus</i>	Drongo-modesto	•			12
Família Monarchidae					
<i>Terpsiphone rufiventer smithii</i>	Monarca-de-barriga-vermelha			•	13
Família Sturnidae					
<i>Onychognathus fulgidus fulgidus</i>	Estorninho-d'asa-canela		•		14
Família Fringillidae ¹					
<i>Crithagra rufobrunnea rufobrunnea</i>	Canário-de-são-tomé	•			
<i>Crithagra rufobrunnea thomensis</i>			•		
<i>Crithagra rufobrunnea fradei</i> ²		•			

¹ *Crithagra rufobrunnea* é uma espécie endémica do Príncipe e de São Tomé

² Endémica do ilhéu do Boné de Jóquei, c. 3 km do Príncipe

CAIXA 21.1: INCERTEZAS TAXONÓMICAS

Os números referem-se às espécies da Tabela 21.3. Autoridades taxonómicas disponíveis no Apêndice 21.1.

1 – *Coturnix delegorguei histrionica*. Subespécie da codorniz-arlequim endémica de São Tomé cuja validade deve ser reavaliada combinando múltiplas linhas de evidência, incluindo dados moleculares.

2 – A posição sistemática da rola-canela nunca foi satisfatoriamente resolvida. Actualmente tratada como *Columba larvata*, foi, durante muito tempo, colocada no seu próprio género, *Aplopelia*. A sua actual posição dentro de *Columba* permanece incerta (Pereira, 2013): agrupa-se com o grupo dos pombos-de-nuca-bronzeada (*C. malherbii*, *C. delegorguei*, *C. iriditorques*) dentro de um clado maior que abrange o género *Columba*, do Velho Mundo, e a maioria das espécies de *Streptopelia*, mas as afinidades exactas com estes dois géneros permanecem por resolver. A plumagem da *Columba larvata* tem pouca informação filogenética, uma vez que varia muito, tanto entre populações como no seio das mesmas, e também pode mudar com a idade (Amadon, 1953; Serle, 1959). Como tal, é imperativo proceder a uma revisão taxonómica completa baseada numa extensa amostragem molecular (Baptista *et al.*, 2020), onde é pouco provável que muitos dos arranjos actuais prevaleçam. A subespécie de São Tomé tem sido tratada por algumas autoridades como uma espécie distinta, mas a evidência que a sustenta é pouco rigorosa (Baptista *et al.*, 2020). Dados moleculares para as populações de São Tomé e Príncipe detectaram uma grande diferenciação nos haplótipos mitocondriais, sugerindo pelo menos dois eventos de colonização do continente (Pereira & Melo, resultados não publicados). Os mesmos dados também revelaram que estas populações estão intimamente relacionadas com as do sul dos Camarões, mas são muito distintas das do Malawi (até 3,2 Ma de divergência), sugerindo assim que poderão existir várias espécies distintas no continente. Não existem dados moleculares disponíveis para a população de Ano-Bom, que actualmente se encontra classificada como *C. l. inornata*, com ocorrência desde a Serra Leoa ao Gabão.

3 – O pombo-verde-africano *Treron calvus* possui 15 subespécies reconhecidas, das quais muitas podem não ser válidas (Hoyo *et al.*, 2020). Os dados moleculares colocam a subespécie endémica do Príncipe, *T. c.*

virescens, juntamente com aves de Bioko, actualmente tratadas como uma subespécie endémica, *T. c. poensis*, e revelaram dois casos (em 14) de introgressão mitocondrial de *T. sanctithomae*, endémica de São Tomé, na população do Príncipe (Pereira, 2013).

4 – Cuco-esmeraldino-africano *Chrysococcyx cupreus insularum*. Subespécie endémica das três ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, embora a maioria das autoridades trate ou recomende o tratamento de *C. cupreus* como uma espécie monotípica (HBW & BirdLife International, 2020; Clements *et al.*, 2023; Gill *et al.*, 2023).

5 – *Apus affinis bannermani* é uma subespécie considerada restrita às ilhas do Príncipe, São Tomé e Bioko (Clements *et al.*, 2023; Gill *et al.*, 2023) – como tal, não é estritamente um endemismo das ilhas oceânicas (Bioko é uma ilha continental). A validade desta subespécie deve ser reavaliada, uma vez que foi considerada indiferenciável da população continental vizinha (Amadon, 1953).

6 – *Bostrychia olivacea rothschildi*. São necessários estudos moleculares nos dois espécimes existentes em museus para determinar se esta extinta subespécie endémica do Príncipe é válida, e se estava mais aparentada com a espécie *B. bocagei* de São Tomé ou com a espécie continental *B. olivacea*.

7 – *Tyto alba thomensis*. Dados moleculares recentes sugerem que este táxon fenotipicamente distinto, restrito a São Tomé, pode constituir uma espécie separada (Uva *et al.*, 2018; Alves, 2019).

8 – *Otus senegalensis feae*. Uma avaliação recente, usando várias linhas de evidência, mas sem dados moleculares, considerou a população do mocho-de-orelhas-africano *Otus senegalensis* restrita a Ano-Bom como uma espécie endémica válida, *Otus feae* (Collar & Boesman, 2020). Tanto os dados moleculares como os dados fenotípicos (Freitas, 2019) colocam-na dentro da variação intra-específica de *O. s. senegalensis*, o que indica uma colonização recente. A população de Ano-Bom está agora muito provavelmente isolada da *O. senegalensis*, que se encontra ausente no continente vizinho. É necessário um profundo estudo filogeográfico da *O. senegalensis sensu lato* para entender a sua história evolutiva e esclarecer o estatuto taxonómico da população de Ano-Bom. De qualquer forma, várias autoridades já a reconhecem como

uma espécie endêmica válida (por exemplo, HBW & BirdLife International, 2020; Gill *et al.*, 2023).

9 – *Corythornis cristatus thomensis* e *Corythornis cristatus nais*, subespécies endêmicas do guarda-rios-de-poupa de São Tomé e do Príncipe, respectivamente. A sua divergência genética da subespécie nominal (continental) está dentro dos valores típicos de variação genética dentro desta: distâncias genéticas (ADN mitocondrial) relativamente a amostras de *Corythornis c. cristatus* do Malawi eram de apenas 0,3% para *C. c. thomensis* e 0,9% para *C. c. nais*, sendo a divergência entre as duas linhagens insulares de 0,8% (Melo *et al.*, 2008). As duas subespécies apresentam diferenças fenotípicas: a *C. c. nais* é intermédia entre *C. cristatus* e *C. leucogaster*, enquanto a *C. c. thomensis* apresenta uma plumagem mais escura do que as aves do continente, especialmente os juvenis (Christy & Clarke, 1998). É possível que estas populações representem eventos recentes e independentes de colonização que agora estão a evoluir de forma isolada. São tratadas como espécies endêmicas válidas pela BirdLife International (HBW & BirdLife International, 2020).

10 – *Halcyon malimbica dryas*. Subespécie endêmica do Príncipe, cuja validade provável deve, no entanto, ser confirmada usando várias linhas de evidência, incluindo dados moleculares.

11 – *Psittacus erithacus princeps*. Os dados mitocondriais inferiram uma história relativamente simples, embora curiosa, para os papagaios-cinzentos do Príncipe (Melo & O’Ryan, 2007), gerando o maior quebra-cabeças taxonómico da avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Esta população é o resultado de dois eventos de colonização: um que ocorreu até há 1,4 milhões de anos e outro contemporâneo. A primeira colonização veio da população continental que evoluiu para *P. timneh*, enquanto a colonização recente veio de *P. erithacus*. Não podemos excluir que esta última tenha sido uma introdução accidental ligada ao comércio português desta espécie de Angola para a Europa, que era feita habitualmente por barcos que faziam escala no Príncipe (Melo & O’Ryan, 2007). A maioria das aves do Príncipe (75%) possui a linhagem mitocondrial do Príncipe, embora esteja morfológicamente mais próxima do *P. erithacus*. Ainda não conhecemos o impacto geral da mistura das duas linhagens no genoma. O International Ornithological Council (IOC: Conselho Ornitológico Internacional) optou por recorrer à evidência genética

para tratar a população do Príncipe como uma subespécie de *P. timneh* (Gill *et al.*, 2023), enquanto outras autoridades mantiveram o tratamento original (HBW & BirdLife International, 2020; Clements *et al.*, 2023). Consideramos que esta é uma questão em aberto que só pode ser resolvida com uma investigação genética profunda.

12 – *Dicrurus modestus modestus*. O drongo-modesto presente no Príncipe (onde é conhecido como rabo-de-peixe ou maria-palú-fetchera [feiticeira]) foi tratado durante muito tempo como uma espécie endémica, embora o seu estatuto taxonómico tenha sido sempre considerado pouco claro (Jones & Tye, 2006). Um estudo molecular recente sobre o complexo *D. adsimilis* resultou num novo arranjo taxonómico para o grupo, no qual a população do Príncipe é co-específica com as que ocorrem nas florestas do Bloco Florestal do Baixo Congo (Fuchs *et al.*, 2018), apesar de diferenças claras na dimensão do bico e da cauda (Fuchs *et al.*, 2018).

13 – *Terpsiphone rufiventer smithii*. A população de *T. rufiventer* de Ano-Bom foi, até há pouco tempo, muitas vezes tratada como uma espécie separada, e ainda o é por alguns autores (Gill *et al.*, 2023). Uma vez que a existência de um fluxo génico regular com as populações vizinhas do continente é improvável, esta população encontra-se provavelmente numa trajectória evolutiva independente.

14 – *Onychognathus fulgidus fulgidus*. A subespécie nominal deste grande estorninho florestal foi descrita com base na população de São Tomé, de onde é endémica. As aves santomenses são maiores, mais robustas e mais vocais do que as que ocorrem no continente africano (Amadon, 1953; Christy & Clarke, 1998), justificando a investigação molecular para determinar se pode constituir uma espécie distinta.

HABITATS

A avifauna aquática das ilhas é pobre em espécies, mas ocupa nichos ecológicos diversos (Lima *et al.*, 2021). As seis espécies de aves marinhas reprodutoras nidificam nas rochas e ilhéus ao largo das ilhas (Monteiro *et al.* 1997; Jones & Tye, 2006 – Apêndice 21.1), onde contam com micro-habitats de nidificação distintos (Leventis & Olmos, 2009; Valle *et al.*, 2016; Bollen *et al.*, 2018). O rabo-de-palha-de-bico-laranja também se reproduz em falésias

e buracos de árvores nas ilhas principais, e um painho possivelmente distinto do roque-de-castro *Hydrobates castro*, a que se assemelha, nidifica provavelmente em buracos no solo, e possivelmente em reentrâncias de escarpas rochosas, nas florestas nativas de São Tomé (Flood *et al.*, 2019). O milhafre-negro *Milvus migrans parasitus*, residente, também se alimenta frequentemente no mar. Outras aves aquáticas residentes incluem espécies predominantemente costeiras que também ocorrem ao longo de rios maiores, como a garça-dos-recifes-ocidental *Egretta gularis* e o corvo-marinho-africano *Microcarbo africanus*. Espécies predominantemente de água doce também ocorrem ao longo da costa e em águas salobras, como a galinha-d'água-comum *Gallinula chloropus* e a garça-de-dorso-verde *Butorides striata*. As ilhas recebem notavelmente poucas espécies aquáticas não reprodutoras como visitantes regulares, a maioria das quais ocorre na costa ou ao longo do curso inferior de rios e riachos. As lagoas da costa norte de São Tomé e a baía de Santo António no Príncipe são as principais localidades onde se registam aves aquáticas acidentais (Jones & Tye, 2006; Lima *et al.*, 2021).

Até à década de 1990, a avaliação das distribuições e utilização de habitat das aves terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné tinha principalmente como base observações não sistemáticas (Jones & Tye, 2006) e centrava-se na compreensão das ligações entre espécies endémicas e tipos de uso do solo para avaliar o seu estatuto de conservação (Jones & Tye, 1988; Atkinson *et al.*, 1991; Peet & Atkinson, 1994). Este conhecimento melhorou muito após levantamentos sistemáticos tanto no Príncipe (Baillie, 2001; Dallimer *et al.*, 2008; Dallimer *et al.*, 2012; Fundação Príncipe, 2019) como em São Tomé (Dallimer *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2013; Lima *et al.*, 2014; Soares, 2017; Soares *et al.*, 2020). Estes estudos revelaram que as espécies nativas, incluindo as endémicas, dominam a avifauna em todas as ilhas, ao passo que as não nativas tendem a restringir-se a ambientes degradados, como plantações e, especialmente, áreas não florestadas. Alguns dos endemismos são mais sensíveis à influência antrópica e encontram-se actualmente restritos às florestas mais bem preservadas. O tecelão-gigante *Ploceus grandis* em São Tomé e o tecelão-do-príncipe *P. princeps* parecem ser as únicas espécies endémicas claramente mais abundantes fora das florestas, embora o pombo-de-são-tomé *Columba thomensis*, o olho-branco-de-são-tomé *Zosterops feae* e algumas das subespécies endémicas também sejam avistadas com mais frequência fora da floresta nativa. Como acontece

noutras florestas tropicais (por exemplo, Newbold *et al.*, 2013), as espécies sensíveis à degradação florestal tendem a ser maiores e insectívoras ou frugívoras, enquanto as não nativas são na sua maioria pequenas e granívoras. Outros factores ambientais estão frequentemente correlacionados com o uso da terra, tornando difícil destrinçar o seu efeito na composição das comunidades de aves, mas, em geral, as maiores concentrações de aves endémicas encontram-se em áreas remotas, íngremes, em altitudes mais elevadas e com maior precipitação. Ano-Bom raramente é visitada por ornitólogos; como tal, a ecologia da sua avifauna permanece a menos conhecida (Sloan, 2017).

Vários estudos centraram-se nas associações de habitat das espécies “Criticamente em Perigo” das ilhas: íbis-de-são-tomé (Margarido, 2015; Lima *et al.*, 2017), picanço-de-são-tomé (Maia & Alberto, 2009; Lewis *et al.*, 2018), tordo-do-príncipe (Dallimer *et al.*, 2010; Rebelo, 2021), e enjolô (Solé *et al.*, 2012), bem como o mocho-do-príncipe (Freitas *et al.*, 2023). Outros estudos abordaram a utilização dos habitats pelo papagaio-cinzento *Psittacus erithacus* no Príncipe (Valle *et al.*, 2017), pela subespécie de Ano-Bom do mocho-d’orelhas-africano *Otus senegalensis feae* (Rodriguez-Prieto *et al.*, 2014), pela subespécie de São Tomé da coruja-das-torres *Tyto alba thomensis* (Alves, 2019), e pelos pombos endémicos de São Tomé (Carvalho *et al.*, 2014). Além de nos darem uma compreensão da distribuição e ecologia, estes estudos também ajudaram a estimar a dimensão da população (por exemplo, Azevedo, 2015) e a informar estratégias de conservação (BirdLife International, 2014a-b; Fundação Príncipe *et al.*, 2021).

AS AVES ENDÉMICAS

QUANTOS ENDEMISMOS?

O endemismo nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné limita-se às aves terrestres residentes (Jones & Tye, 2006; Lima & Melo, 2021), embora a população local do painho ainda não descrito possa representar uma excepção (Flood *et al.*, 2019). Das 66 espécies de aves terrestres residentes nas três ilhas, 17 são possivelmente não nativas (Lima & Melo, 2021), e, das restantes 49 nativas existentes confirmadas, 90% são espécies ou subespécies endémicas (Tabelas 21.2-4, Apêndice 21.1). O número exacto de espécies endémicas varia de acordo com diferentes autoridades (Hoyo, 2020), as avaliações mais recentes reconhecendo 32 (HBW e BirdLife International, 2021), 31 (Gill

et al., 2023) e 29 espécies (Lima & Melo, 2021; Clements *et al.*, 2023). Estas discrepâncias limitam-se a eventos de especiação recentes, nos quais alguns autores tratam táxones irmãos como espécies, enquanto outros os tratam como subespécies (Caixa 21.1). Estas discrepâncias são de esperar tendo em conta que a especiação é um processo contínuo; o relevante é que todas as autoridades concordam que existe um total de 45 linhagens evolutivas distintas (espécies e subespécies endémicas, incluindo o recentemente descrito mocho-do-príncipe). Aqui, seguimos uma abordagem conservadora, onde eventos de divergência recentes são tratados como subespécies até que surjam mais evidências, resultando num total de 29 espécies endémicas (Tabelas 21.1, 21.2) e 16 subespécies endémicas (Tabelas 21.1, 21.3). Adicionalmente, o endémico canário-castanho divergiu em três ilhas em três subespécies endémicas: a subespécie nominal restrita ao Príncipe, outra ao ilhéu Boné de Jóquei (c. 3 km ao largo do Príncipe), e a terceira a São Tomé (Tabela 21.3), sendo esta arranjo taxonómico apoiado por dados moleculares (Melo, 2007).

Tabela 21.4 Estimativas dos tempos de divergência, em milhões de anos (Ma), entre aves endémicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné e o(s) seu(s) parente(s) continental(ais) mais próximo(s); os parênteses rectos indicam clados. Estas estimativas são apenas ilustrativas porque procederam de diferentes marcadores, usaram diferentes taxas de mutação e métodos de estimativa. Quando disponíveis, são apresentados intervalos de confiança de 95%. De referir que as idades das rochas subaéreas mais antigas conhecidas são de 31 Ma para o Príncipe, 16 Ma para São Tomé e 6 Ma para Ano-Bom (Ceríaco *et al.*, 2025)

Táxones insulares	Táxones irmãos do continente	Tempo de divergência (Ma)	Referência
<i>Columba thomensis</i>	<i>Columba arquatrix</i>	1,5 (1,0-2,1)	Pereira, 2013
<i>Columba malherbii</i>	[<i>Columba iriditorques</i> <i>C. delegorguei</i>]	1,3 (0,6-2,1)	Pereira, 2013
<i>Treron sanctithomae</i>	<i>Treron calvus</i>	2,0 (1,9-2,6)	Pereira, 2013
<i>Tyto alba thomensis</i>	todos os outros táxones sob <i>Tyto alba</i>	c. 1,8	Uva <i>et al.</i> , 2019
<i>Otus bikegila</i>	[<i>Otus hartlaubi</i> <i>O. senegalensis</i>]	0,9 (0,7-1,1)	Melo <i>et al.</i> , 2021
<i>Otus hartlaubi</i>	<i>Otus senegalensis</i>	0,8 (0,6-1,0)	Melo <i>et al.</i> , 2021
<i>Oriolus crassirostris</i>	<i>Oriolus brachyrhynchus laetior</i> ¹	c. 1,7 ²	Jonsson <i>et al.</i> , 2019
<i>Terpsiphone atrochalybeia</i>	<i>Terpsiphone corvina</i> ou <i>T. mutata comorensis</i>	c. 1,4 ³	Bristol <i>et al.</i> , 2013

Táxones insulares	Táxones irmãos do continente	Tempo de divergência (Ma)	Referência
<i>Lanius newtoni</i>	<i>Lanius mackinnoni</i>	2,1 (0,9-3,7)	Fuchs <i>et al.</i> , 2011
<i>Sylvia dohrni</i>	[<i>Sylvia abyssinica</i> <i>S. atriceps</i> <i>S. galinieri</i> <i>S. nigricapillus</i>]	c. 8. ¹⁴	Cai <i>et al.</i> , 2019
<i>Zosterops ficedulinus</i>			
<i>Zosterops griseovirescens</i>	Clados grandes, incluindo táxones do continente e o clado <i>maderaspatanus</i> do Oceano Índico	0,9 (0,7-1,1)	Melo & O’Ryan, 2007
<i>Zosterops feae</i>			
<i>Zosterops lugubris</i>			
<i>Zosterops leucophaeus</i>			
<i>Turdus xanthorhynchus</i>	<i>Turdus pelios</i>	c. 4. ⁵	Batista <i>et al.</i> , 2020
<i>Turdus olivaceofuscus</i>		c. 5. ⁶	Melo <i>et al.</i> , 2010
<i>Ploceus sanctithomae</i>	[<i>Ploceus bicolor</i> – <i>Anaplectes</i> (= <i>Ploceus</i>) <i>rubriceps</i>]	c. 1,2-1,4 ⁷	De Silva <i>et al.</i> , 2019
<i>Ploceus grandis</i>	<i>Ploceus weynsi</i>	c. 1,6-1,8 ⁸	De Silva <i>et al.</i> , 2019
<i>Motacilla bocagii</i>	[<i>Motacilla clara</i> <i>M. capensis</i>]	3,3 (2,2-4,6)	Alström <i>et al.</i> , 2015
<i>Crithagra rufobrunnea</i>	<i>Crithagra striolata</i> e outros táxones africanos	1,7 (1,0-2,3) ⁹	Melo <i>et al.</i> , 2017
<i>Crithagra concolor</i>	[<i>C. citrinelloides</i> <i>C. mozambica</i> <i>C. leucopygia</i>]	0,6 (0,4-0,8) ¹⁰	Melo <i>et al.</i> , 2017

¹ A divergência genética de outros táxones de *O. brachyrhynchus* e a relação de espécie irmã de *O. crassirostris* podem justificar o tratamento como espécie separada de *O. laetior* (Jönsson *et al.*, 2019)

² Estimativa do tempo de divergência lida do cronograma (Fig. S4 suplementar em Jönsson *et al.*, 2019)

³ Estimativa do tempo de divergência lida do cronograma (Fig. 3 em Bristol *et al.*, 2013)

⁴ Estimativa do tempo de divergência lida do cronograma (Fig. 3a em Cai *et al.*, 2019)

⁵ Tempo de divergência estimado a partir de dados genéticos de grande escala e calibrações fósseis

- ⁶ Tempo de divergência estimado a partir de dados do citocromo *b* usando a taxa de Weir & Schluter (2008). As estimativas de ND2 e ND3 usando as taxas de Lerner *et al.* (2011) resultaram em estimativas de c. 2 milhões (não apresentadas)
- ⁷ Tempo de divergência estimado a partir de distâncias não corrigidas estimadas a partir de sequências COI parciais (298 e 100 pb) de De Silva *et al.* (2019) usando a taxa de Weir & Schluter (2008)
- ⁸ Tempo de divergência estimado a partir de distâncias não corrigidas estimadas a partir de sequências parciais de ND2 (543 pb) e COI (298 pb) de De Silva *et al.* (2019) usando a taxa de Weir & Schluter (2008)
- ⁹ Tempo de divergência estimado a partir de dados do citocromo *b* usando a taxa de Weir & Schluter (2008)
- ¹⁰ Tempo de divergência estimado a partir de ADN mitocondrial (ND2, ND3) e nuclear (GAPDH, MYO2, ODC) usando taxas de Lerner *et al.* (2011). Estas estimativas muito recentes podem resultar do comportamento do ND2 em tempos recentes

ENDEMISMO DAS AVES DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Embora confinadas a uma área terrestre com pouco mais de 1000 km², as 29 espécies endémicas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom representam 60% das espécies de aves endémicas do vasto *hotspot* de biodiversidade das Florestas Guineenses da África Ocidental (área: 621705 km²; IUCN, 2015). Não é surpreendente que ilhas oceânicas sejam centros de endemismo, mas não deixa de ser instrutivo comparar os níveis de endemismo das aves das ilhas do Golfo da Guiné com os encontrados noutros lugares. As Galápagos possuem 22 espécies de aves terrestres endémicas em 13 ilhas, totalizando cerca de 8000 km², enquanto as 6 maiores ilhas havaianas contam com 30 espécies endémicas existentes e 19 espécies endémicas extintas em mais de 16 000 km² (Stattersfield *et al.*, 1998). Um número tão grande de espécies endémicas na área relativamente pequena das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não tem paralelo a nível mundial, seguindo estas ilhas uma trajectória muito distinta do padrão global (Mayr, 1965; Fig. 21.2). Num levantamento das 45 pequenas ilhas do mundo (< 10 000 km²) que possuem pelo menos uma espécie de ave endémica, o número médio de espécies endémicas é de 2, sendo a moda de 1 (Coyne & Price, 2000). Em comparação, São Tomé, com 857 km², possui 17 espécies endémicas, Príncipe, com 139 km², tem 8, e partilham 3 espécies endémicas adicionais. Uma recente análise global das comunidades de aves em ilhas

oceânicas identificou ainda o Príncipe e São Tomé como o único grupo insular onde o número de espécies, colonizações e especiação no seio do arquipélago excedeu as previsões do modelo global (Valente *et al.*, 2020).

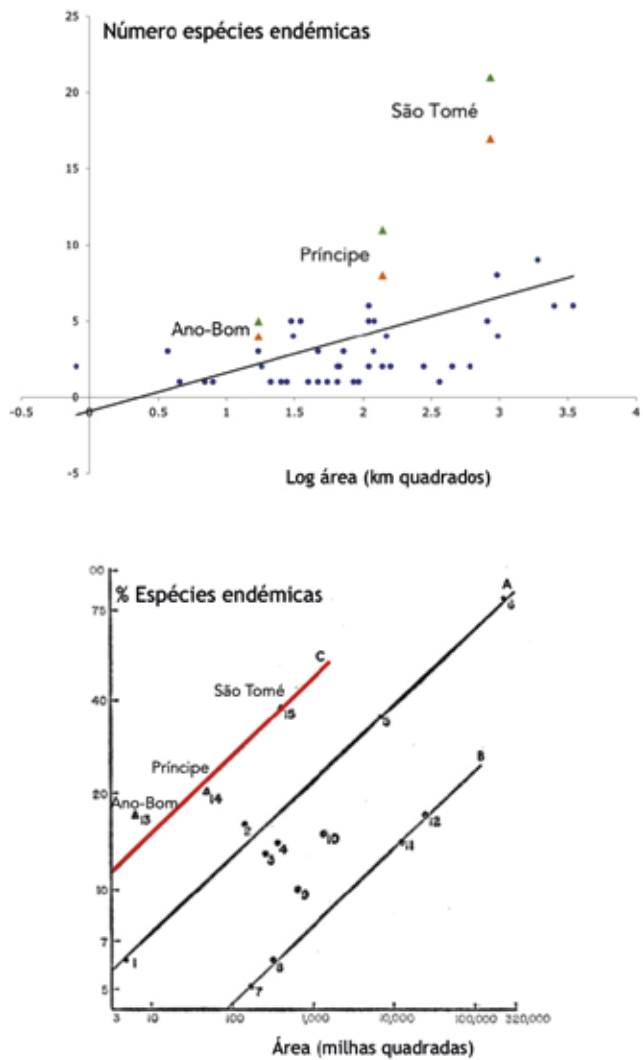


Fig. 21.2 O número de espécies de aves endêmicas nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não tem equivalente em todo o mundo. Em cima: número de espécies de aves endêmicas em relação à área insular para todas as pequenas ilhas oceânicas do mundo que possuem pelo menos uma espécie endêmica; dados de Coyne & Price (2000). Em baixo: adaptação da Figura 1 da análise global de Mayr (1965) da rotatividade de espécies nas ilhas (percentagem de endemismo de aves em relação à área insular), onde foram definidas três categorias de ilhas: A – ilhas solitárias e bem isoladas; B – ilhas isoladas próximas de continentes ou grandes arquipélagos; C – ilhas no Golfo da Guiné. Em ambos os casos, as ilhas do Golfo da Guiné seguem uma trajetória distinta, caracterizada por um número de endemismos muito maior do que o esperado para a sua área

PORQUÊ TANTAS AVES ENDÉMICAS?

As 29 espécies endémicas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné constituem 20 linhagens evolutivas distintas representando 16 famílias. Isto significa que a actual diversidade endémica exigiu pelo menos 20 eventos independentes de colonização a partir do continente. Assim, o nível impressionante de endemismo encontra-se espalhado por linhagens filogenéticas independentes, em vez de se concentrar em géneros ricos em espécies descendentes de apenas algumas colonizações, como nas conhecidas radiações adaptativas que ocorreram noutros arquipélagos. Nas Galápagos, seis colonizações deram origem às 22 espécies endémicas existentes, dominadas pela radiação dos tentilhões de Darwin (Grant & Grant, 2008), e no arquipélago havaiano seis colonizações diversificaram-se em mais de 40 espécies endémicas, dominadas pelos fringílídeos havaianos (Pratt, 2005). O factor subjacente a estes padrões distintos é a geografia. Estes dois arquipélagos estão muito mais distantes do continente do que as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Estas constituem um “sistema insular intermédio” (Melo, 2007; Ricklefs & Bermingham, 2007) cujas características biogeográficas se situam entre sistemas muito isolados e praticamente independentes, e aqueles tão próximos do continente que os seus padrões de diversidade são determinados principalmente por factores ecológicos. Além disso, os ecossistemas diversificados da África Ocidental e da bacia do Congo a norte e a leste, respectivamente, são uma fonte rica em potenciais espécies colonizadoras. Esta “proporção de massa de terra circundante” não é apenas muito grande, como consiste principalmente em habitats semelhantes aos das próprias ilhas – os dois parâmetros mais importantes para colonizações bem-sucedidas (Weigelt & Kreft, 2013).

A organização linear das ilhas do Golfo da Guiné e as distâncias relativamente grandes entre elas, que são semelhantes às distâncias entre as mesmas e o continente africano, parecem ter favorecido colonizações independentes vindas do continente em relação à dispersão entre ilhas. A colonização por tantas espécies do continente aumenta a competição interespecífica, reduzindo assim as hipóteses de radiação adaptativa (Schluter, 2000; Ricklefs & Bermingham, 2007). No entanto, os olhos-brancos (Zosteropidae) representam uma radiação de cinco espécies nestas ilhas (Melo *et al.*, 2011 – Caixa 21.2). Outras instâncias de eventos de dispersão inter-ilhas que conduziram à especiação incluem os pares tecelão-gigante

e tecelão-do-príncipe (Valente *et al.*, 2020), beija-flor-do-príncipe *Anabathmis hartlaubi* e beija-flor-gigante *Dreptes thomensis* (dados genéticos: Rauri Bowie, comunicação pessoal; MM & Luís Valente, dados não publicados). A dispersão entre ilhas também resultou na diferenciação do canário-castanho em três subespécies (Jones & Tye, 2006; Melo, 2007). As espécies distintas de pombos-verdes (Pereira, 2013), mochos (Freitas, 2019), tordos (Melo *et al.*, 2010), e canários (Melo *et al.*, 2017) presentes em diferentes ilhas podem ter sido derivadas de colonizações independentes vindas do continente africano ou de dispersão inter-ilhas. O mesmo se aplica às subespécies insulares da rola-canela *Columba larvata* (Pereira, 2013), e do guarda-rios-de-poupa *Corythornis cristata* (Melo & Fuchs, 2008).

Embora a proximidade de um continente rico em espécies aumente a probabilidade de colonizações bem-sucedidas, também aumenta a probabilidade de o fluxo génico entre as populações das ilhas e do continente se manter em níveis que impeçam a divergência populacional e eventual especiação. Assim, a razão mais provável para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné abrigarem a maior concentração de aves endêmicas de todo o mundo é a sua localização geográfica única: estão suficientemente próximas do continente africano para serem colonizadas por uma gama diversificada de espécies, mas suficientemente distantes para permitir que imigrantes bem-sucedidos evoluam isoladamente.

Em suma, a formação de espécies de aves nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné ocorreu na maioria dos casos por divergência independente em isolamento quando uma população imigrante do continente alcançou uma ilha e ali evoluiu isoladamente – o modelo de aloespeciação (Mayr & Diamond, 2001). Esta é a rota esmagadoramente dominante para a especiação de aves em ilhas (Ricklefs & Bermingham, 2007; Valente *et al.*, 2020) e para as aves em geral (Price, 2008). No entanto, dados moleculares revelaram radiações não reconhecidas anteriormente nas ilhas, mais notavelmente entre os já referidos olhos-brancos (Caixa 21.2). Embora compreendendo apenas cinco espécies, esta radiação pode ser globalmente a terceira maior para as aves que habitam pequenas ilhas oceânicas, e ainda se destaca por apresentar as taxas de especiação mais rápidas registadas em aves e uma das mais elevadas em vertebrados (Apêndice 5 em Melo *et al.*, 2011).

CAIXA 21.2 A RADIAÇÃO DOS OLHOS-BRANCOS (ZOSTEROPIDAE) DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

As espectaculares radiações dos fringílídeos havaianos (Pratt, 2005) e dos tentilhões das Galápagos (Grant & Grant, 2008) podem levar-nos a acreditar que as radiações são um processo comum de diversificação para as aves em pequenas ilhas oceânicas – quando na verdade constituem uma excepção muito rara (Valente *et al.*, 2020). A segunda maior radiação de aves insulares oceânicas do mundo encontra-se no Golfo da Guiné, onde as cinco espécies de olhos-brancos descendem de um único ancestral que alcançou as ilhas nos últimos 0,7-1,1 milhões de anos (Melo *et al.*, 2011). Embora modesta em termos de dimensão, esta radiação apresenta uma das taxas mais rápidas de especiação documentadas em vertebrados (Melo *et al.*, 2011).

A radiação em si é um exemplo clássico do “modelo de radiação arquipelágica” desenvolvido originalmente para as aves insulares (Lack, 1947; Grant, 2001; Petren *et al.*, 2005), que também está de acordo com as visões actuais do processo de especiação (Rundle & Nosil, 2005; Nosil, 2012), no qual a competição interespecífica é o motor da diversificação fenotípica:

1. Descendentes da colonização original (6: parente do continente) colonizam outra ilha onde divergem em isolamento (1, 3, 5).
2. Presumivelmente por ocuparem habitats semelhantes, as alterações fenotípicas não são pronunciadas – como ilustrado pelos olhos-brancos do Príncipe e de São Tomé (1, 3), que são indistinguíveis no campo (Hering *et al.*, 2018).
3. Eventos de dispersão entre ilhas reúnem populações divergentes, e criam as condições para a ocorrência de competição entre espécies.
4. A pressão da competição por recursos é sentida mais fortemente nos recém-chegados cujo número é menor. Estes sofrem maiores e mais rápidas mudanças fenotípicas (por exemplo, morfologia, cor). As espécies mais aberrantes do grupo (2, 4) representam os eventos de especiação mais recentes: podem ter divergido entre si há menos de 300 mil anos, e de um olho-branco típico há menos de 500 mil anos – nas aves este é um período típico de acumulação de divergência

dentro de uma espécie, mas não de divergência entre espécies (Melo *et al.*, 2011). Este processo de divergência assimétrica impulsionado pela competição pelos recursos foi previsto pela teoria (Doebeli & Dieckmann, 2000) e é agora empiricamente apoiado pela radiação dos tentilhões de Darwin (Petren *et al.*, 2005) e dos olhos-brancos do Golfo da Guiné.



(1) Olho-branco-do-príncipe *Zosterops ficedulinus*; (2) Olho-grosso-do-príncipe *Z. leucophaeus*; (3) Olho-branco-de-são-tomé *Z. feae*; (4) Olho-grosso-de-são-tomé *Z. lugubris* (São Tomé); (5) Olho-branco-de-ano-bom *Zosterops griseovirescens*; (6) Olho-branco-amarelo *Z. senegalensis*, o parente continental mais próximo com o fenótipo típico dos olhos-brancos.

Créditos fotográficos: (1-4) Lars Petersson, (5) Martim Melo, (6) Jake Selby

SISTEMÁTICA DAS AVES ENDÉMICAS: NOVAS PERSPECTIVAS DE DADOS MOLECULARES

A taxonomia e a sistemática das aves endémicas do Golfo da Guiné foram tratadas principalmente por Amadon (1953) e Naurois (1994), e posteriormente resumidas por Jones & Tye (2006). As inferências evolutivas eram então dependentes de dados fenotípicos e, particularmente, de características morfológicas, que muitas vezes são adaptativas e podem perder rapidamente o seu sinal filogenético. Esta questão é particularmente problemática nas aves (Bock, 1967; Hafner *et al.*, 1984) e nas ilhas oceânicas, onde tanto a evolução fenotípica rápida (Millien, 2006; Melo *et al.*, 2011; Garcia-Porta *et al.*, 2016; Sendell-Price *et al.*, 2020) como a convergência fenotípica (Fleischer *et al.*, 2008; Covas, 2016; Benítez-López *et al.*, 2021) são comuns. Espera-se que as filogenias moleculares constituam melhores hipóteses da história evolutiva do que as filogenias baseadas em fenótipos, visto que usam dados genéticos (marcadores) maioritariamente independentes de características fenotípicas e que não se encontram sob selecção directa (Bromham *et al.*, 2002; Davies & Savolainen, 2006).

A informação mais importante que as filogenias moleculares nos trouxeram foi que a maioria dos eventos de especiação de aves nas ilhas do Golfo da Guiné é recente, tendo ocorrido a partir do final do Plioceno (2,5 Ma – Tabela 21.4). As excepções até à data são os tordos do Príncipe e de São Tomé, e a rabricurta-de-são-tomé, que se poderão ter diferenciado em meados do Plioceno (c. 3,5-4,0 Ma), e a toutinegra-do-príncipe *Sylvia dohrni*, que poderá datar do Mioceno (c. 8 Ma – Tabela 21.4). Mesmo sem estimativas de tempos de especiação para alguns dos endemismos, é seguro concluir que as espécies presentes são todas muito mais recentes do que as ilhas que habitam, cuja idade varia entre 31 e 6 Ma (Ceríaco *et al.*, 2025). Este padrão indica que o endemismo nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné deriva de estas serem um centro de especiação e não por terem constituído um refúgio estável para espécies que, entretanto, se extinguíram no continente. A ausência de espécies antigas é no entanto surpreendente e poder-se-á dever à recente e intensa história vulcânica das ilhas (Lee *et al.* 1994; Barfod & Fitton, 2014; Ceríaco *et al.*, 2025). Os padrões de variação genética da lagartixa-de-são-tomé *Trachylepis thomensis* no interior de São Tomé têm sido associados ao impacto da actividade vulcânica, sendo a extensão desta variação muito inferior à esperada para a idade da ilha (Jesus *et al.*, 2005).

Da mesma forma, a actividade vulcânica em São Tomé tem sido associada à história evolutiva de duas linhagens irmãs de cecílias – *Schistometopum ephale* e *S. tomense* (O’Connell *et al.*, 2021). Na ausência de (sub)fósseis, não se sabe se os ciclos de elevação do nível do mar durante os períodos pós-glaciais poderão ter causado extinções (Jones & Tye, 2006; Ceríaco *et al.*, 2025). É provável que o Príncipe tenha sido o mais afectado, tendo perdido quase 90% da sua área terrestre há 12 000 anos (Norder *et al.*, 2018). De modo idêntico, Ano-Bom era oito vezes maior durante os períodos glaciais, ao passo que o tamanho de São Tomé não se alterou muito. De qualquer forma, a dimensão relativamente pequena destas ilhas e a sua proximidade do continente podem torná-las susceptíveis à permuta de espécies (ciclos de colonização-especiação-extinção), o que pode ajudar a explicar a origem recente da maioria das espécies de aves endémicas.

A principal consequência taxonómica das rápidas taxas de divergência fenotípica inferidas de filogenias moleculares é que todos os géneros endémicos foram considerados inválidos. Isto inclui a toutinegra-do-príncipe e a rabricurta-de-são-tomé, anteriormente colocadas nos géneros monotípicos *Horizorhinus* e *Amaurocichla*, respetivamente, cujos traços peculiares obscureciam a quais famílias pertenciam (ou seja, eram classificadas como *incertae sedis*: em parte incerta). A toutinegra-do-príncipe é irmã de um clado que inclui a toutinegra-abissínia *Sylvia abyssinica*, uma espécie das florestas de montanha africanas presente também na vizinha ilha (continental) de Bioko e no Monte Camarões (Voelker *et al.*, 2009). No caso da rabricurta-de-são-tomé, vários dos seus traços, como as nove primárias (embora exista uma 10.^a primária vestigial) e dez rectrizes com ráquis saliente, levaram mesmo à sugestão de que poderia partilhar um ancestral com as Furnariidae sul-americanas (Naurois, 1982). Na realidade, representa um evento de especiação recente a partir de um colonizador da África continental, correspondente ao mesmo antepassado da alvéola-rabilonga *Motacilla clara*, com a qual partilha o nicho ecológico dos riachos florestais, e a alvéola-do-cabo *M. capensis* (Alström *et al.*, 2015). O enjolô, um canário do género *Crithagra* (Fringillidae), é a espécie irmã do canário-castanho, outro endémico com que co-ocorre (Moreau, 1962; Melo *et al.*, 2017). No entanto, foi originalmente colocado no género monotípico *Neospiza*, e várias vezes classificado como um tecelão (Ploceidae) (por exemplo, Bocage 1888 – que mais tarde o colocou nos Fringillidae: Bocage, 1904; Sclater, 1924;

Bannerman, 1953; Moreau, 1962). O tecelão-de-são-tomé *Ploceus sanctithomae*, anteriormente no género monotípico endémico *Thomasophantes* (Amadon, 1953; Moreau, 1960; Naurois, 1994), é agora considerado espécie-irmã do clado que inclui o tecelão-bicolor *Ploceus bicolor* e o tecelão-de-cabeça-vermelha *Anaplectes rubriceps* (*Anaplectes* sendo também um género inválido; De Silva *et al.*, 2019). Actualmente, o beija-flor-gigante ainda está classificado no único género endémico remanescente, *Dreptes*, que se sabe ser inválido, uma vez que esta espécie é irmã do beija-flor-do-príncipe (género *Anabathmis*) (Rauri Bowie, comunicação pessoal; MM & Luís Valente, dados não publicados). Por fim, o género *Speirops*, endémico do Golfo da Guiné, também já não é considerado válido (Melo *et al.*, 2011). Agrupava quatro espécies de olho-brancos “aberrantes” (Zosteropidae): olho-grosso-de-são-tomé *Zosterops lugubris* (São Tomé), olho-grosso-do-príncipe *Z. leucophaeus*, olho-grosso-de-bioco *Z. Brunneus*, e olho-grosso-camaronês *Z. melanocephalus* (Monte Camarões). No entanto, dados moleculares revelaram que estas quatro espécies não são monofiléticas, e que os caracteres “aberrantes” são resultado de uma rápida divergência fenotípica. Nas ilhas oceânicas, as espécies aberrantes representam eventos de especiação mais recentes (Caixa 21.2; Melo *et al.*, 2011), em vez de serem derivadas de colonizações mais antigas como se supunha anteriormente (Amadon, 1953; Moreau, 1957).

CONSERVAÇÃO

A importância das ilhas para a conservação foi referida pela primeira vez quando as florestas do sudoeste de São Tomé foram identificadas como as segundas mais importantes para a conservação de aves de floresta em África (Collar & Stuart, 1988). Como resultado, uma missão financiada pela UICN investigou as plantas e os vertebrados de São Tomé e Príncipe, confirmando o elevado endemismo e a importância global da diversidade biológica destas ilhas oceânicas (Jones & Tye, 1988; Jones *et al.* 1991; Jones, 1994). Para as aves, cada uma das ilhas oceânicas é classificada pela BirdLife International como uma Área de Aves Endémicas (EBA: Endemic Bird Area) independente (Stattersfield *et al.* 1998; BirdLife International, 2021a). Mais recentemente, as florestas húmidas de baixa altitude do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom foram identificadas como as terceiras mais importantes do mundo para a conservação de aves florestais (Buchanan *et al.*, 2011), e as aves endémicas foram o principal factor para que a área

protegida de São Tomé fosse considerada como a 17.^a área protegida mais importante para a conservação de espécies em perigo a nível mundial (Le Saout *et al.*, 2013).

Algumas das aves endémicas já eram extremamente raras no início do século xx e permanecem altamente ameaçadas, mas apenas a subespécie de íbis-oliváceo do Príncipe *Bostrychia olivacea rothschildi* se extinguiu (Lima & Melo, 2021). A avaliação mais recente identificou 14 espécies de aves ameaçadas nestas ilhas (IUCN, 2021): cinco “Criticamente em Perigo”, incluindo o mocho-de-ano-bom *Otus feae* – que tratamos como uma subespécie de *O. senegalensis* seguindo Clements *et al.* (2023); quatro “Em Perigo”, incluindo o papagaio-cinzento, que é comum no Príncipe e a única ave não endémica ameaçada das ilhas (Valle *et al.*, 2021); e cinco “Vulneráveis” (Tabelas 21.2-3).

O número de espécies ameaçadas aumentou desde 2000, quando apenas nove estavam listadas: três “Criticamente em Perigo” (o mocho-de-ano-bom e o tordo-do-príncipe não eram reconhecidos como espécies pela UICN e o mocho-do-príncipe não tinha sido ainda descoberto e descrito), nenhuma “Em Perigo” (o pombo-de-são-tomé era “Vulnerável”, os olho-brancos do Príncipe e de São Tomé eram tratados como co-específicos e “Vulneráveis”, e o pombo-verde-de-são-tomé *Treron sanctithomae* e o papagaio-cinzento eram “Pouco Preocupantes”) e seis eram “Vulneráveis” (incluindo os olho-brancos do Príncipe e de São Tomé, tratados como o mesmo táxon). A maioria destas mudanças deve-se a um melhor conhecimento e não necessariamente a uma deterioração da situação das espécies, apesar das indicações de que as condições podem estar a agravar-se nalguns casos (IUCN, 2021). O estatuto de conservação de cada espécie de aves é revisto todos os anos (BirdLife International, 2021b) e, como tal, esperam-se mais mudanças. Outros táxones aguardam avaliação, nomeadamente todas as subespécies endémicas e possíveis novas espécies, muitas das quais provavelmente estarão ameaçadas. Estas incluem a subespécie *fradei* do canário-castanho do ilhéu Boné de Jóquei, que tem uma distribuição extremamente restrita (Melo, 2007), e o esquivo painho do Golfo da Guiné (Flood *et al.*, 2019).

A perda de habitat, a sobreexploração e as espécies introduzidas são as principais ameaças às aves nativas, tanto globalmente (IUCN, 2021) como no Golfo da Guiné. Dadas as associações de habitat descritas na secção anterior, a perda e a degradação florestal constituem as principais ameaças às aves

nestas ilhas (por exemplo, Dallimer *et al.*, 2012; Soares *et al.*, 2020). A maior parte desta perda de habitat pode ser atribuída à expansão e intensificação agrícola (Oyono *et al.*, 2014), tanto para abastecer os mercados locais (principalmente horticultura) como para produzir culturas de exportação (por exemplo, cacau, óleo de palma e café). A extracção de madeira, os incêndios, a mineração, o desenvolvimento de infra-estruturas, a expansão urbana e turística, a pecuária e a silvicultura (por exemplo, vinho de palma e plantas medicinais) também contribuem para a perda de habitat. Para deter esta perda contínua torna-se vital garantir a implementação efectiva das áreas protegidas existentes e a sua possível expansão, uma vez que algumas florestas importantes ainda não se encontram formalmente protegidas (BirdLife International, 2020; Lima *et al.*, 2025). Além disso, devem ser promovidas práticas ecologicamente correctas nas actividades extractivistas e agrícolas para garantir que não se percam estruturas vegetais complexas e que as espécies introduzidas sejam mantidas sob controlo (Lima *et al.*, 2014; Carvalho, 2015).

A maioria das espécies de aves é caçada, mas os efeitos da exploração directa são mais notórios nas espécies maiores (Lima *et al.*, 2013), como o íbis-de-são-tomé (Sampaio *et al.*, 2016; Lima *et al.*, 2013; Carvalho, 2015; Fundação Príncipe, 2019) e o alcatraz-pardo (Bollen *et al.*, 2018). A natureza difusa da caça associada ao terreno acidentado faz com que seja extremamente difícil fazer cumprir as leis que regulam esta actividade (Albuquerque, 2015a-b; Lima *et al.*, 2025). Uma vez que a caça de aves é principalmente uma actividade cultural, comercial e recreativa que pouco contribui para a ingestão de proteínas, desviar o esforço de caça para o controlo das populações de mamíferos introduzidos poderá ter um duplo efeito positivo na conservação das aves (Carvalho, 2015).

Acredita-se que as espécies de aves introduzidas estejam fortemente associadas à intensificação do uso da terra, tendo pouco ou nenhum impacto na avifauna nativa (Soares *et al.*, 2020). Por outro lado, os efeitos dos mamíferos (Dutton, 1994) e das plantas introduzidas (Figueiredo *et al.*, 2011) são há muito identificados como ameaças potenciais, embora os seus impactos permaneçam pouco compreendidos (BirdLife International, 2014a-b; Fundação Príncipe *et al.*, 2021). Porcos selvagens e vacas alimentam-se de plantas do sub-bosque e revolvem o solo, perturbando os principais habitats florestais que evoluíram na ausência de grandes mamíferos terrestres.

As ratazanas *Rattus* sp. e os macacos *Cercopithecus mona* têm provavelmente efeitos directos por intermédio da predação de ninhos (Guedes *et al.*, 2021). As espécies de mamíferos e de plantas introduzidas têm também o potencial de alterar a estrutura da floresta a longo prazo, nomeadamente por meio da interrupção da dispersão de sementes e de outros processos ligados à regeneração florestal (Heleno *et al.*, 2022).

Outros factores, como a poluição e as alterações climáticas, também foram identificados como ameaças potenciais à rica avifauna endémica destas ilhas (IUCN, 2021). Por exemplo, o recurso intensivo a insecticidas foi apontado como responsável por um acentuado declínio populacional do papa-moscas-de-são-tomé *Terpsiphone atrochalybeia* na década de 1970 (Naurois, 1984a).

Uma vez que a maioria das ameaças à biodiversidade actua sinergicamente e ocorre de um modo geral como resultado da perda de habitat, proteger a floresta nativa remanescente é a medida mais importante para assegurar o futuro destas espécies (Lima, 2012). Felizmente, todas as ilhas já possuem proporções significativas do seu território dedicadas à conservação da biodiversidade (UNEP-WCMC & IUCN, 2021), e espera-se que a rede de áreas protegidas se expanda em breve para abranger outros habitats importantes (BirdLife International, 2020; Lima *et al.*, 2025). No entanto, a fraca aplicação da legislação ambiental continua a constituir uma grande preocupação (Lima *et al.*, 2017). Melhorar o nosso conhecimento da ecologia das espécies e das ameaças generalizadas, como a caça, as espécies invasoras e as alterações climáticas, também será fundamental para planear medidas eficazes de conservação específicas. A este respeito, as prioridades de conservação em São Tomé e Príncipe foram identificadas por meio de discussões alargadas, tanto para áreas protegidas (Albuquerque, 2015a-b) como para todas as espécies de aves “Criticamente em Perigo” (BirdLife International, 2014a-b; Fundação Príncipe *et al.*, 2021). Apesar de não serem totalmente cumpridas, estas têm sido extremamente úteis para orientar as acções de conservação, e a sua revisão contínua é essencial. O sucesso dos esforços de conservação em curso depende, em última análise, da participação dos habitantes das ilhas, um processo que ainda se encontra na sua infância (Lima *et al.*, 2025). Nesse sentido, as aves também estão a ser utilizadas para aumentar a conscientização local e global quanto ao valor

da biodiversidade única destas ilhas (por exemplo, Rebelo, 2021; Ayres *et al.*, 2025).

OBSERVAÇÕES FINAIS

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné constituem um excelente exemplo de um “sistema insular intermédio” para as aves, no qual a localização geográfica favorece a acumulação de espécies endémicas. Como tal, oferecem um valioso conjunto de réplicas filogeneticamente independentes para testar hipóteses sobre processos evolutivos e, em particular, em especiação e adaptação. Persistem algumas lacunas de conhecimento sobre Ano-Bom e sobre o estatuto de algumas espécies, incluindo potenciais endemismos não descritos, extinções passadas e as origens de espécies que se supõe não serem nativas. No entanto, as aves continuam a ser o grupo mais conhecido no arquipélago, tornando-as modelos que podem orientar trabalhos futuros noutros grupos. O nosso conhecimento das condicionantes ambientais e da história da ocupação humana destas ilhas também fazem delas excelentes modelos para compreender os processos ecológicos e testar estratégias de conservação que possam ser utilizadas num contexto mais amplo, como noutras pequenas ilhas com florestas tropicais.

AGRADECIMENTOS MM foi apoiado por intermédio do programa de investigação e inovação Horizon 2020 da União Europeia sob o contrato 854248. A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) concedeu financiamento estrutural ao CIBIO (UIDB/50027/2021: a MM) e ao cE3c (UID/BIA/00329/2021: a RFL). Agradecemos a Lars Petersson, Jake Selby e Paul van Giersbergen pela permissão para usar as suas excelentes fotografias. Agradecemos aos revisores Peter Ryan, Jacob Cooper e à coordenadora Rayna Bell pelos seus úteis comentários e sugestões.

APÊNDICE

Apêndice 21.1 Lista das espécies de aves das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, excluindo espécies acidentais e não confirmadas (Lima & Melo, 2021). Ilhas: (P) Príncipe; (S) São Tomé; (A) Ano-Bom. Estatuto: (E) espécie endêmica; (S) subespécie endêmica; (R) residente nativa não endêmica; (I) residente provavelmente não nativa (introduzida); (X) espécie extinta; (N) migrador reprodutor (nidificante); (M) migrador não reprodutor; (?) Incerto. As subespécies apenas são identificadas quando endêmicas. Taxonomia e nomenclatura: Clements *et al.* (2023)

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	S	A
ORDEM GALLIFORMES				
Família Numididae				
<i>Numida</i> Linnaeus, 1764	<i>N. meleagris</i> (Linnaeus, 1758)		I	I
Família Phasianidae				
<i>Coturnix</i> Garsault, 1764	<i>C. delegorguei histrionica</i> (Hartlaub, 1849)		S	
<i>Pternistis</i> Wagler, 1832	<i>P. afer</i> (Müller, PLS, 1776)		I	
<i>Gallus</i> Brisson, 1760	<i>G. gallus</i> (Linnaeus, 1758)			I
ORDEM COLUMBIFORMES				
Família Columbidae				
<i>Columba</i> Linnaeus, 1758	<i>C. livia</i> Gmelin, 1789	I	I	
	<i>C. thomensis</i> Bocage, 1888		E	
	<i>C. malherbii</i> Verreaux & Verreaux, 1851	E	E	E
	<i>C. larvata inornata</i> (Reichenow, 1892)			S
	<i>C. l. principalis</i> (Hartlaub, 1866)	E		
	<i>C. l. simplex</i> (Hartlaub, 1849)		E	
<i>Streptopelia</i> Bonaparte, 1855	<i>S. senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	I	I	
<i>Treron</i> Vieillot, 1816	<i>T. sanctithomae</i> (Gmelin, 1789)		E	
	<i>T. calvus virescens</i> Amadon, 1953	S		
ORDEM CUCULIFORMES				
Família Cuculidae				
<i>Chrysococcyx</i> Boie, F., 1826	<i>C. cupreus insularum</i> Moreau & Chapin, 1951	S	S	S
ORDEM CAPRIMULGIFORMES				
Família Apodidae				
<i>Zoonavena</i> Mathews, 1918	<i>Z. thomensis</i> (Hartert, 1900)	E	E	
<i>Apus</i> Scopoli, 1777	<i>A. affinis bannermani</i> Hartert, 1928	S	S	

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	S	A
<i>Cypsiurus</i> Lesson, R., 1843	<i>C. parvus</i> (Lichtenstein, 1823)	I	I	
ORDEM GRUIFORMES				
Família Rallidae				
<i>Paragallinula</i> Sangster et al., 2015	<i>P. angulata</i> (Sundevall, 1851)	?	?	
<i>Gallinula</i> Brisson, 1760	<i>G. chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	R	R	R
ORDEM CHARADRIIFORMES				
Família Scolopacidae				
<i>Numenius</i> Brisson, 1760	<i>N. phaeopus</i> (Linnaeus, 1758)	M	M	M
<i>Actitis</i> Illiger, 1811	<i>A. hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	M	M	
<i>Tringa</i> Linnaeus, 1758	<i>T. nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	M	M	
Família Laridae				
<i>Anous</i> Stephens, 1826	<i>A. stolidus</i> (Linnaeus, 1758)	N	N	N
	<i>A. minutus</i> Boie, F., 1844	N	?	N
<i>Onychoprion</i> Wagler, 1832	<i>O. fuscatus</i> (Linnaeus, 1766)	N	?	?
	<i>O. anaethetus</i> (Scopoli, 1786)	?	?	N
PHAETHONTIFORMES				
Família Phaethontidae				
<i>Phaethon</i> Linnaeus, 1758	<i>P. lepturus</i> Daudin, 1802	N	N	N
	<i>P. aethereus</i> Linnaeus, 1758	?		
ORDEM PROCELLARIIFORMES				
Família Oceanitidae				
<i>Hydrobates</i> Boie, F., 1822	<i>H. cf. castro</i> (Harcourt, 1851)		?	
ORDEM SULIFORMES				
Família Sulidae				
<i>Sula</i> Brisson, 1760	<i>S. leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	N	N	?
Família Phalacrocoracidae				
<i>Microcarbo</i> Bonaparte, 1856	<i>Microcarbo africanus</i> (Gmelin, J. F., 1789)		R	
ORDEM PELECANIFORMES				
Família Ardeidae				
<i>Egretta</i> T. Forster, 1817	<i>E. gularis</i> (Bosc, 1792)	R	R	R

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	S	A
<i>Bubulcus</i> Bonaparte, 1855	<i>B. ibis</i> (Linnaeus, 1758)	R	R	
<i>Butorides</i> Blyth, 1852	<i>B. striata</i> (Linnaeus, 1758)	R	R	
Família Threskiornithidae				
<i>Bostrychia</i> G. R. Gray, 1847	<i>B. olivacea rothschildi</i> (Bannerman, 1919)	X		
	<i>B. bocagei</i> Chapin, 1923		E	
ORDEM ACCIPITRIFORMES				
Família Accipitridae				
<i>Milvus</i> Lacépède, 1799	<i>M. migrans</i> (Boddaert, 1783)	R	R	
ORDEM STRIGIFORMES				
Família Tytonidae				
<i>Tyto</i> Billberg, 1828	<i>T. alba thomensis</i> (Hartlaub, 1852)		S	
Família Strigidae				
<i>Otus</i> Pennant, 1769	<i>O. hartlaubi</i> (Giebel, 1849)		E	
	<i>O. senegalensis feae</i> (Salvadori, 1903)			S
	<i>O. bikegila</i> Melo et al., 2022	E		
ORDEM CORACIIFORMES				
Família Alcedinidae				
<i>Corythornis</i> Kaup, 1848	<i>C. cristatus thomensis</i> (Salvadori, 1902)		S	
	<i>C. cristatus nais</i> (Kaup, 1848)	S		
<i>Halcyon</i> Swainson, 1821	<i>H. malimbica dryas</i> Hartlaub, 1854	S		
<i>Ceryle</i> F. Boie, 1828	<i>C. rudis</i> (Linnaeus, 1758)	?		
ORDEM PSITTACIFORMES				
Família Psittaculidae				
<i>Agapornis</i> Selby, 1836	<i>A. pullarius</i> (Linnaeus, 1758)		I	
Família Psittacidae				
<i>Psittacus</i> Linnaeus, 1758	<i>P. erithacus princeps</i> Alexander, 1909	S	I	
ORDEM PASSERIFORMES				
Família Oriolidae				
<i>Oriolus</i> Linnaeus, 1766	<i>O. crassirostris</i> Hartlaub, 1857		E	

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	S	A
Família Dicruridae				
<i>Dicrurus</i> Vieillot, 1816	<i>D. modestus modestus</i> Hartlaub, 1849	S		
Família Monarchidae				
<i>Terpsiphone</i> Gloger, 1827	<i>T. atrochalybeia</i> (Thomson, 1842)		E	
	<i>T. rufiventer smithii</i> (Fraser, 1843)			S
Família Laniidae				
<i>Lanius</i> Linnaeus, 1758	<i>L. newtoni</i> Bocage, 1891		E	
Família Cisticolidae				
<i>Prinia</i> Horsfield, 1821	<i>P. molleri</i> Bocage, 1887		E	
Família Hirundinidae				
<i>Hirundo</i> Linnaeus, 1758	<i>H. rustica</i> (Linnaeus, 1758)		M	
Família Sylvidae				
<i>Sylvia</i> Scopoli, 1769	<i>S. dohrni</i> (Hartlaub, 1866)	E		
Família Zosteropidae				
<i>Zosterops</i> Vigors & Horsfield, 1827	<i>Z. ficedulinus</i> Hartlaub, 1866	E		
	<i>Z. griseovirescens</i> Bocage, 1893			E
	<i>Z. feae</i> Salvadori, 1901		E	
	<i>Z. lugubris</i> (Hartlaub, 1848)		E	
	<i>Z. leucophaeus</i> (Hartlaub, 1857)	E		
Família Sturnidae				
<i>Onychognathus</i> Hartlaub, 1849	<i>O. fulgidus fulgidus</i> (Hartlaub, 1849)		S	
<i>Lamprotornis</i> Temminck, 1820	<i>L. splendidus</i> (Vieillot, 1822)	R		
	<i>L. ornatus</i> (Daudin, 1800)	E		
Família Turdidae				
<i>Turdus</i> Linnaeus, 1758	<i>T. xanthorhynchus</i> Salvadori, 1901	E		
	<i>T. olivaceofuscus</i> Hartlaub, 1852		E	
Família Nectariniidae				
<i>Anabathmis</i> Reichenow, 1905	<i>A. hartlaubii</i> (Hartlaub, 1857)	E		
	<i>A. newtonii</i> (Bocage, 1887)		E	
<i>Dreptes</i> Illiger, 1811	<i>D. thomensis</i> (Bocage, 1889)		E	

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	S	A
<i>Cyanomitra</i> Reichenbach, 1853	<i>C. olivacea</i> (Smith, 1840)	R		
Família Ploceidae				
<i>Ploceus</i> Cuvier, 1816	<i>P. princeps</i> (Bonaparte, 1851)	E		
	<i>P. velatus</i> Vieillot, 1819		I	
	<i>P. cucullatus</i> (Müller, 1766)		I	
	<i>P. grandis</i> (G. R. Gray, 1844)		E	
	<i>P. sanctithomae</i> (Hartlaub, 1848)		E	
<i>Quelea</i> L. Reichenbach, 1850	<i>Q. erythrops</i> (Hartlaub, 1848)		?	
<i>Euplectes</i> Swainson, 1829	<i>E. hordeaceus</i> (Linnaeus, 1758)		I	
	<i>E. aureus</i> (Gmelin, 1789)		I	
	<i>E. albonotatus</i> (Cassin, 1848)		I	
Família Estrildidae				
<i>Nigrita</i> Strickland, 1843	<i>N. bicolor</i> (Hartlaub, 1844)	R		
<i>Estrilda</i> Swainson, 1827	<i>E. astrild</i> (Linnaeus, 1758)	I	I	
<i>Uraeginthus</i> Cabanis, 1851	<i>U. angolensis</i> (Linnaeus, 1758)		I	
<i>Spermestes</i> Swainson, 1837	<i>S. cucullata</i> (Swainson, 1837)	I	I	I
Família Viduidae				
<i>Vidua</i> Cuvier, 1816	<i>V. macroura</i> (Pallas, 1764)		I	
Família Motacillidae				
<i>Motacilla</i> Linnaeus, 1758	<i>Motacilla bocagii</i> (Sharpe, 1892)		E	
Família Fringillidae				
<i>Crithagra</i> Swainson, 1827	<i>C. mozambica</i> (Müller, 1776)		I	
	<i>C. rufobrunnea</i> ¹ (Gray, 1862)	E		
	<i>C. concolor</i> (Bocage, 1888)		E	

¹ *C. rufobrunnea* é representada por três subespécies endêmicas (Tabela 21.3).

Referências

- Albuquerque C., Carvalho A. (2015a). 2015-2016 Plano de manejo. Parque Natural do Príncipe. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé
- Albuquerque C., Carvalho A. (2015b). 2015-2016 Plano de manejo 2015/2020. Parque Natural Obô de São Tomé Obô Natural Park. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé
- Allen W., Thomson T. (1848). *A narrative of the expedition sent by Her Majesty's Government to the River Niger in 1841 under the command of Captain H.D. Trotter*. Richard Bentley, London
- Alström P., Jönsson K. A., Fjeldså J. et al. (2015). Dramatic niche shifts and morphological change in two insular bird species. *Royal Society Open Science* 2: 140364
- Alves J. M. (2019). Taxonomia, ecologia e conservação da coruja-das-torres de São Tomé (*Tyto alba thomensis*). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Amadon D. (1953). Avian systematics and evolution in the Gulf of Guinea. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 100: 394-451
- Anónimo (1994). Tour d'horizon: le programme ECOFAC. *Canopée* 1: 2-3
- Atkinson P., Peet N., Alexander J. (1991). The status and conservation of the endemic bird species of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Bird Conservation International* 1: 255-282
- Atkinson P. W., Dutton J. S., Peet N. B., Sequeira V. (1994). A study of the birds, small mammals, turtles and medicinal plants of São Tomé with notes on Príncipe. Study Report 56. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- Ayres R., Aragão J. C., Carvalho M. et al. (2025). Educação ambiental em São Tomé e Príncipe: os desafios de possuir uma biodiversidade única. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 867-892
- Azevedo F. P. (2015). How many dwarf olive ibises *Bostrychia bocagei* are there in São Tomé? Use of distance sampling and plot sampling to estimate the population of a Critically Endangered endemic bird. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Portugal
- Baillie J. E. M. (2001). Persistence and vulnerability of island endemic birds. Tese de Doutorado. University of London, Reino Unido.
- Bannerman D. A. (1914). Report on the birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) during his last expedition to Africa. Part I. The birds of Prince's Island. *Ibis* (10)2: 596-631
- Bannerman D. A. (1915a). Report on the birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) on his last expedition to Africa. Part II. The birds of St. Thomas' Island. *Ibis* (10)3: 89-121
- Bannerman D. A. (1915b). Report on the birds collected by the late Mr. Boyd Alexander (Rifle Brigade) during his last expedition to Africa. Part III. The birds of Annobon Island. *Ibis* (10)3: 227-234
- Bannerman D. A. (1953). *The birds of West and Equatorial Africa*. Oliver & Boyd, Edimburgo
- Baptista L. F., Trail P. W., Horblit H. M., Kirwan G. M., Garcia E. F. J. (2020). Lemon Dove (*Columba larvata*), version 1.0. In: Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., Christie, D. A., Juana, E. (eds.) *Birds of the world*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca
- Barfod D. N., Fitton J. G. (2014). Pleistocene volcanism on São Tomé, Gulf of Guinea, West Africa. *Quaternary Geochronology* 21: 77-89
- Basílio A. (1957). *Caza y pesca en Annobon. Aves de la isla. La pesca de la ballena*. Instituto de Estudios Africanos, Madrid
- Batista R., Olsson U., Andermann T. et al. (2020). Phylogenomics and biogeography of the world's thrushes (Aves, *Turdus*): new evidence for a more parsimonious evolutionary history. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 287: 20192400
- Benítez-López A., Santini L., Gallego-Zamorano J. et al. (2021). The island rule explains consistent patterns of body size evolution in terrestrial vertebrates. *Nature Ecology & Evolution* 5: 768-786
- BirdLife International (2014a). International Species Action Plan for the conservation of Critically Endangered birds on São Tomé 2014-2018. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)

- BirdLife International (2014b). Single Species Action Plan for the conservation of the Príncipe Thrush *Turdus xanthorhynchus*: 2014-2018. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- BirdLife International (2020). Áreas de Alto Valor de Conservação em São Tomé e Príncipe: Uma breve revisão. ECOFAC VI, São Tomé
- BirdLife International (2021a). Endemic Bird Areas. Disponível via BirdLife International. <http://datazone.birdlife.org/eba>. Acedido em 16.10.2021
- BirdLife International (2021b). Globally Threatened Bird Forums. Disponível via BirdLife International. <https://globally-threatened-bird-forums.birdlife.org>. Acedido em 20.04.2021
- Bocage J. V. B. (1867). Aves das possessões portuguesas da África ocidental que existem no Museu de Lisboa. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 1(2): 129-153
- Bocage J. V. B. (1879). Subsídios para a fauna das possessões portuguesas d'África ocidental. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes de Lisboa* 7(26): 85-96
- Bocage J. V. B. (1887). Oiseaux nouveaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes de Lisboa* 11(44): 250-253
- Bocage J. V. B. (1887). Lista das aves de S. Thomé colligidas pelo sr. Moller em 1885. *O Instituto, Coimbra Série 2* 34: 562-565
- Bocage J. V. B. (1888). Oiseaux nouveaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(48): 229-232
- Bocage J. V. B. (1888). Sur un oiseau nouveau de St. Thomé de la famille Fringillidae. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(47): 148-150
- Bocage J. V. B. (1888). Sur quelques oiseaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 12(48): 211-215
- Bocage J. V. B. (1889). Breves considerações sobre a fauna de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 1(1): 33-36
- Bocage J. V. B. (1889). Sur deux espèces à ajouter [sic] à la faune ornithologique de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 1(2): 142-144
- Bocage J. V. B. (1889). Aves da ilha de S. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 1(3): 209-210
- Bocage J. V. B. (1891). Oiseaux de l'île St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 2(6): 77-87
- Bocage J. V. B. (1893). Note sur deux oiseaux nouveaux de l'île Anno-Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 3: 17-18
- Bocage J. V. B. (1893). Mammiferos, aves e reptis da ilha de Anno-Bom. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 3(9): 43-46
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 7(25): 25-59
- Bocage J. V. B. (1904). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. IV. Île de St. Thomé. *Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes Série 2* 7(26): 65-96
- Bock W. J. (1967). The use of adaptive characters in avian classification. In: Snow, DW. (ed.) *Proceedings of the XIV International Ornithological Congress*. Blackwell Scientific Publications, Oxford (Reino Unido) e Edimburgo, pp. 61-74
- Bollen A., Matilde E., Barros N. (2018). An updated assessment of the seabird populations breeding at Príncipe and Tinhosas. *Ostrich* 89: 47-58
- Bristol R. M., Fabre P.-H., Irestedt M. et al. (2013). Molecular phylogeny of the Indian Ocean *Terpsiphone* paradise flycatchers: Undetected evolutionary diversity revealed amongst island populations. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 67: 336-347
- Bromham L., Woolfit M., Lee M. S. Y., Rambaut A. (2002). Testing the relationship between morphological and molecular rates of change along phylogenies. *Evolution* 56: 1921-1930
- Buchanan G. M., Donald P. F., Butchart S. H. M. (2011). Identifying priority areas for conservation: A global assessment for forest-dependent birds. *PLoS ONE* 6: e29080

- Cai T., Cibois A., Alström P. *et al.* (2019). Near-complete phylogeny and taxonomic revision of the world's babblers (Aves: Passeriformes). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 130: 346-356
- Carvalho M. (2015). Hunting and conservation of forest pigeons in São Tomé. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Portugal
- Carvalho M., Fa J. E., Rego F. C. *et al.* (2014). Factors influencing the distribution and abundance of endemic pigeons on São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 25: 71-86
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. *et al.* (2025). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Christy P., Clarke W. V. (1998). *Guide des oiseaux de São Tomé e Príncipe*. ECOFAC, São Tomé
- Christy P., Gascoigne A. (1996). Príncipe Thrush rediscovered after more than 50 years. *Gulf of Guinea Conservation Newsletter* 4: 2-3
- Clements J. F., Schulenberg T. S., Iliff M. J. *et al.* (2023). *The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2023*. Disponível via Cornell Lab of Ornithology: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download>. Acedido em 31.10.2023
- Collar N. J., Boesman P. (2020). The taxonomic status of Annobón Scops Owl *Otus feae* and Arabian Scops Owl *O. pamela*. *Bulletin of the African Bird Club* 27: 159-167
- Collar N. J., Stuart S. N. (1985). *Threatened birds of Africa and related islands*. International Council for Bird Preservation and International Union for the Conservation of Nature, Cambridge (Reino Unido)
- Collar N., Stuart S. N. (1988). *Key forests for threatened birds in Africa*. ICBP Monograph 3. International Council for Bird Preservation & IUCN, The World Conservation Union, Cambridge (Reino Unido)
- Covas R. (2016). Life history evolution in island populations of birds. In: Kilman, R. (ed.) *Encyclopedia of Evolutionary Biology*. Academic Press, Oxford (Reino Unido), pp. 352-358
- Correia J. G. (1928-29). The abits of several birds of San Thome and Principe Is. [sic] Texto dactilografado, não publicado. Ornithological Archives, American Museum of Natural History, New York
- Coyne J. A., Price T. D. (2000). Little evidence for sympatric speciation in island birds. *Evolution* 54: 2166-2171
- Dallimer M., King T. (2008). Habitat preferences of the forest birds on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *African Journal of Ecology* 46: 258-266
- Dallimer M., King T., Atkinson R. J. (2009). Pervasive threats within a protected area: Conserving the endemic birds of São Tomé, West Africa. *Animal Conservation* 12: 209-219
- Dallimer M., Melo M., Collar N. J., Jones P. J. (2010). The Príncipe thrush *Turdus xanthorhynchus*: A newly split, Critically Endangered, forest flagship species. *Bird Conservation International* 20: 375-381
- Dallimer M., Parnell M., Bicknell J. E., Melo M. (2012). The importance of novel and agricultural habitats for the avifauna of an oceanic island. *Journal for Nature Conservation* 20: 191-199
- Davies T. J., Savolainen V. (2006). Neutral theory, phylogenies and the relationship between phenotypic change and evolutionary rates. *Evolution* 60: 476-483
- De Silva T. N., Peterson A. T., Perktas U. (2019). An extensive molecular phylogeny of weaverbirds (Aves: Ploceidae) unveils broad nonmonophyly of traditional genera and new relationships. *The Auk* 136: ukz041
- Doebeli M., Dieckmann U. (2000). Evolutionary branching and sympatric speciation caused by different types of ecological interactions. *American Naturalist* 156: S77-S101
- Dohrn H. (1866). Synopsis of the birds of ilha do Principe, with some remarks on their habits and descriptions of new species. *Proceedings of the Scientific Meetings of the Zoological Society of London* 34(1): 324-332
- Dutton J. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: Possible threats to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 3: 927-938
- Eccles S. D. (1988). The birds of São Tomé – record of a visit, April 1987 with notes on the rediscovery of Bocage's Longbill. *Malimbus* 10: 207-217
- Figueiredo E., Paiva J., Stévant T., Oliveira F., Smith G. F. (2011). Annotated catalogue of the flowering plants of São Tomé and Príncipe. *Bothalia* 41: 41-82

- Fleischer R. C., James H. F., Olson S. L. (2008). Convergent evolution of Hawaiian and Australo-Pacific honeyeaters from distant songbird ancestors. *Current Biology* 18: 1927-1931
- Flood R., Lima R. F. de, Melo M., Verbelen P., Wagstaff W. (2019). What is known about the enigmatic Gulf of Guinea band-rumped storm-petrels (*Hydrobates cf. castro*)? *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 139: 173-186
- Frade F. (1958). Aves e mamíferos das ilhas de São Tomé e do Príncipe – Notas de sistemática e de proteção à fauna. *Conferência Internacional de Africanistas Ocidentais*, 6.ª Sessão, Comunicações 4: 137-149
- Frade F. (1959). New records of non-resident birds, and notes on some resident ones, in São Tomé and Príncipe islands. Proceedings of the 1st International Pan-African Ornithological Congress. *Ostrich* 30 (Supplement 1): 317-320
- Frade F., Santos J. V. (1977). Aves de São Tomé e Príncipe (coleção do Centro de Zoologia). *Garcia de Orta, Série de Zoologia* 6: 3-18
- Freitas B., Melo M., Do Bom Jesus C., Da Costa S., Dos Santos Y., Crottini A., Lima R. F. (2023). The recently discovered Príncipe Scops-owl is highly threatened: Distribution, habitat associations, and population estimates. *Bird Conservation International* 33: e39.
- Fry C. H. (1961). Notes on the birds of Annobon and other islands in the Gulf of Guinea. *Ibis* 103a: 267-276
- Fuchs J., Crowe T. M., Bowie R. C. K. (2011). Phylogeography of the fiscal shrike (*Lanius collaris*): a novel pattern of genetic structure across the arid zones and savannas of Africa. *Journal of Biogeography* 38: 2210-2222
- Fuchs J., De Swardt D. H., Oatley G., Fjeldså J., Bowie R. C. K. (2018). Habitat-driven diversification, hybridization and cryptic diversity in the Fork-tailed Drongo (Passeriformes: Dicruridae: *Dicrurus adsimilis*). *Zoologica Scripta* 47: 266-284
- Fundação Príncipe (2019). Understanding the remarkable biodiversity of Príncipe Island – Scientific Report. Fundação Príncipe, Santo António
- Fundação Príncipe, Fauna & Flora International, SPEA, BirdLife International (2021). Segundo Plano de Ação para a conservação do Tordo-do-Príncipe *Turdus xanthorhynchus*, 2021-2025. Fundação Príncipe, Fauna & Flora International, SPEA, BirdLife International, Santo António do Príncipe
- Garcia-Porta J., Šmíd J., Sol D., Fasola M., Carranza S. (2016). Testing the island effect on phenotypic diversification: Insights from the *Hemidactylus* geckos of the Socotra archipelago. *Scientific Reports* 6: 23729
- Gill F., Donsker D., Rasmussen P. (2023). IOC World Bird List (v13.2). Disponível via <https://www.worldbirdnames.org/>. Acedido em 31.10.2023
- Grant P. R. (2001). Reconstructing the evolution of birds on islands: 100 years of research. *Oikos* 92: 385-403
- Grant P. R., Grant B. R. (2008). *How and why species multiply: The radiation of Darwin's finches*. Princeton University Press, Princeton
- Guedes P., Santos Y., Lima R. F., Bird T. L. F. (2021). Introduced Mona monkey is a key threat to the Critically Endangered Príncipe thrush. *Oryx* 55: 809
- Günther R., Feiler A. (1985). Die vögel der insel São Tomé. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin. Supplement: *Annalen für Ornithologie* 61(9): 3-28
- Hartlaub G. (1850). *Beitrag zur ornithologie Westafrika's – Verzeichniss der öffentlichen und privat-vorlesung*. Hamburger Akademisches Gymnasium, Hamburg
- Hartlaub G. (1857). *System der ornithologie Westafrika's*. Shünemann, Bremen
- HBW and BirdLife International (2021). Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 5. Disponível via BirdLife International. http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v5_Dec20.zip. Acedido em 21.10.2021
- Hafner M. S., Rensen J. V. Jr., Laynon S. M. (1984). Birds versus mammal morphological differentiation. *Evolution* 38: 1154-1156
- Harrison M. J. S. (1990). A recent survey of the birds of Pagalu (Annobon). *Malimbus* 11: 135-143

- Heleno R. B., Mendes F., Coelho A. P. *et al.* (2022). The upsizing of the São Tomé seed dispersal network by introduced animals. *Oikos* 2022: e08279
- Hering J., Hering H., Lima R., Melo M. (2018). Little-known African bird: Príncipe White-eye *Zosterops ficedulinus* – A rare island endemic. *Bulletin of the African Bird Club* 25: 75-78
- Hoyo J. (2020). *All the birds of the world*. Lynx Edición, Barcelona
- Hoyo J., Baptista L. F., Collar N. *et al.* (2020). African Green-Pigeon (*Treron calvus*), version 1.0. In: Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G., Schulenberg, T. S. (eds.) *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca
- IUCN (2015). *Ecosystem profile: Guinean Forests of West Africa biodiversity hotspot*. Critical Ecosystem Partnership Fund, Arlington
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-1. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 11.04.2021
- Jesus J., Harris D. J., Brehm A. (2005). Phylogeography of *Mabuya maculilabris* (Reptilia) from São Tomé Island (Gulf of Guinea) inferred from mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 37: 503-510
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: An overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Tye A. (1988). A survey of the avifauna of São Tomé and Príncipe. Study Report 24. International Council for Bird Preservation, Cambridge (Reino Unido)
- Jones P. J., Tye A. (2006). *The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea*. BOU Checklist, volume 22. British Ornithologists' Union & British Ornithologists' Club, Oxford (Reino Unido)
- Jones P. J., Burlinson J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. IUCN, Gland
- Jønsson K. A., Blom M. P. K., Marki P. Z. *et al.* (2019). Complete subspecies-level phylogeny of the Oriolidae (Aves: Passeriformes): Out of Australasia and return. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 137: 200-209
- Keulemans J. G. (1866). Opmerkingen over de vogels van de Kaap-Verdische eilanden en van Prins-Eiland in de Bogt van Guinea gelegen. *Nederlandsch Tijdschrift Voor De Dierkunde* 3: 374-401
- Lack D. (1947). *Darwin's finches*. Cambridge University Press, Cambridge (Reino Unido)
- Lee D.-C., Halliday A. N., Fitton J. G., Poli G. (1994). Isotopic variations with distance and time in the volcanic islands of the Cameroon line: Evidence for a mantle plume origin. *Earth and Planetary Science Letters* 123: 119-138
- Le Saout S., Hoffmann M., Shi Y. *et al.* (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805
- Lerner H. R. L., Meyer M., James H. F., Hofreiter M., Fleischer R. C. (2011). Multilocus resolution of phylogeny and timescale in the extant adaptive radiation of Hawaiian Honeycreepers. *Current Biology* 21: 1838-1844
- Leventis A. P., Olmos F. (2009). *As aves de São Tomé e Príncipe: um guia fotográfico / The birds of São Tomé and Príncipe: a photoguide*. Aves e Foto Editora, São Paulo
- Lewis T. C., Melo M., Lima R. F., Bremner-Harrison, S. (2018). Habitat associations of the Critically Endangered São Tomé Fiscal *Lanius newtoni*: Comparing standard and playback-confirmed point counts. *African Journal of Ecology* 56: 404-408
- Lima R. F. (2012). Land-use management and the conservation of endemic species in São Tomé Island. Tese de Doutorado. University of Lancaster, Reino Unido
- Lima R. F., Melo M. (2021). Revised bird checklist for the Gulf of Guinea oceanic islands (Central Africa). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 141: 179-198
- Lima R. F., Dallimer M., Atkinson P. W., Barlow J. (2013). Biodiversity and land-use change: Understanding the complex responses of an endemic-rich bird assemblage. *Diversity and Distributions* 19: 411-422

- Lima R. F., Martins M., Rocha N., Santos Y. (2021). Country report: International Waterbird Census (IWC) January 2021 count in São Tomé and Príncipe. Gulf of Guinea Biodiversity Center, BirdLife International, Fauna & Flora International, Fundação Príncipe, São Tomé
- Lima R. F., Deffontaine J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Cerfaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Lima R. F., Sampaio H., Dunn J. C. et al. (2017). Distribution and habitat associations of the Critically Endangered bird species of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 27: 455-469
- Lima R. F., Viegas L., Solé N. et al. (2014). Can management improve the value of shade plantations for the endemic species of São Tomé Island? *Biotropica* 46: 238-247
- Maia H. A., Alberto A. C. (2009). The occurrence of São Tomé short-tail *Amaurocichla bocagii* and Newton's fiscal *Lanius newtoni* in the montane forests of São Tomé. *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 129: 213-216
- Margarido N. C. I. (2015). Habitat selection by the Dwarf Olive Ibis *Bostrychia bocagei*, a Critically Endangered bird endemic to São Tomé Island. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Portugal
- Mayr E. (1965). Avifauna: Turnover on islands. *Science* 150: 1587-1588
- Mayr E., Diamond, J. M. (2001). *The birds of northern Melanesia: Speciation, ecology, and biogeography*. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)
- Melo M. (2007). Bird speciation in the Gulf of Guinea. Tese de Doutorado. Universidade de Edimburgo, Escócia
- Melo M., Bowie R. C. K., Voelker G. et al. (2010). Multiple lines of evidence support the recognition of a very rare bird species: The Príncipe thrush. *Journal of Zoology* 282: 120-129
- Melo M., Dallimer M. (2009). Is there an undiscovered endemic scops owl *Otus* sp. on Príncipe Island? *Malimbus* 31:109-115
- Melo M., Freitas B., Verbelen P., Da Costa S., Pereira H., Fuchs J., Sangster G., Correia M., De Lima R., Crottini A. (2022). A new species of scops-owl (Aves, Strigiformes, Strigidae, *Otus*) from Príncipe Island (Gulf of Guinea, Africa) and novel insights into the systematic affinities within *Otus*. *ZooKeys* 1126: 1-54.
- Melo M., Fuchs J. (2008). Phylogenetic relationships of the Gulf of Guinea *Alcedo* kingfishers. *Ibis* 150: 633-639
- Melo M., O'Ryan C. (2007). Genetic differentiation between Príncipe Island and mainland populations of the grey parrot (*Psittacus erithacus*), and implications for conservation. *Molecular Ecology* 16: 1673-1685
- Melo M., Stervander M., Hansson B., Jones P. J. (2017). The endangered São Tomé Grosbeak *Neospiza concolor* is the world's largest canary. *Ibis* 159: 673-679
- Melo M., Warren B. H., Jones P. J. (2011). Rapid parallel evolution of aberrant traits in the diversification of the Gulf of Guinea white-eyes (Aves, Zosteropidae). *Molecular Ecology* 20: 4953-4967
- Millien V. (2006). Morphological evolution is accelerated among island mammals. *PLoS Biology* 4: e321
- Monteiro L. R., Covas R., Melo M. et al. (1997). Seabirds of São Tomé e Príncipe. Unpublished report. Universidade dos Açores, Horta e BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- Moreau R. E. (1957). Variation in the western Zosteropidae (Aves). *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, Zoology 4: 309-433
- Moreau R. E. (1960). Conspectus and classification of the ploceine weaver-birds. *Ibis* 102: 298-321
- Moreau R. E. (1962). Ploceinae. In: Mayr, E., Paynter, R. A. (eds.) *Peter's check-list of the birds of the world*, Vol. 15. Museum of Comparative Zoology, Cambridge (EUA), p. 32
- Nadler T. (1993). Beiträge zur avifauna der insel São Tomé (Golf von Guinea). *Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden* 19: 37-58
- Naurois R. (1972a). Avifaune terrestre et de rivages. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário de São Tomé e Príncipe* 6(23): 29-42

- Naurois R. (1972b). Noms portugais et noms indigènes des oiseaux de São Tomé et Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário de São Tomé e Príncipe* 6(23): 43-46
- Naurois R. (1973a). L'avifaune marine des îles de São Tomé et de Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário de São Tomé e Príncipe* 7(27): 33-43
- Naurois R. (1973b). Les ibis des îles de S. Tomé et du Prince: Leur place dans le groupe des *Bostrychia* (= *Lampribus*). *Arquivos do Museu Bocage* (2)4: 157-173
- Naurois R. (1975a). Les Carduelinae des îles de São Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée). *Ardeola* 21: 903-931
- Naurois R. (1975b). Le "Scops" de l'île de São Tomé *Otus hartlaubi* (Giebel). *Bonner Zoologische Beiträge* 26: 319-355
- Naurois R. (1979). The Emerald Cuckoo of São Tomé and Príncipe islands (Gulf of Guinea). *Ostrich* 50: 88-93
- Naurois R. (1980). Le statut de *Halcyon malimbicus dryas* Hartlaub (Île du Prince, Golfe de Guinée). *Bulletin de l'Institut Français d'Afrique Noire* 42A: 608-618
- Naurois R. (1981). Les Phasianidae de l'île de São Tomé. *Cyanoptica* 2: 29-36
- Naurois R. (1982). Une énigme ornithologique: *Amaurocichla bocagii* Sharpe, 1982. *Bulletin de l'Institut Français de l'Afrique Noire* 44A: 200-212
- Naurois R. (1983a). Les oiseaux reproducteurs des îles de São Tomé et Príncipe: Liste systématique commentée et indications zoogéographiques. *Bonner Zoologische Beiträge* 34: 129-148
- Naurois R. (1983b). Falconidae, Psittacidae et Strigiformes des îles de São Tomé et Príncipe. *Bonner Zoologische Beiträge* 34: 429-451
- Naurois R. (1984a). Les *Turdus* des îles de São Tomé et Príncipe: *T. o. olivaceofuscus* (Hartlaub) et *T. olivaceofuscus xanthorhynchus* Salvadori (Aves Turdinae). *Revue de Zoologie Africaine* 98: 403-423
- Naurois R. (1984b). La mouche-rolle endémique de l'île de São Tomé, *Terpsiphone atrochalybeia* (Thomson 1842). *Alauda* 52: 31-44
- Naurois R. (1984c). *Prinia molleri* Bocage, 1887, endémique de l'île de São Tomé. *Rivista Italiana di Ornitologia* 54: 191-206
- Naurois R. (1984d). Le loriot endémique de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée) *Oriolus crassirostris* (Hartlaub). *Cyanoptica* 3: 121-134
- Naurois R. (1985). *Chaetura* (*Rhaphidura*) *thomensis* Hartert 1900 endémique des îles de São Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée). *Alauda* 53: 209-222
- Naurois R. (1987a). Les Rallidae des îles de São Tomé et du Prince (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4: 5-26
- Naurois R. (1987b). Phalacrocoracidae et Ardeidae dans les îles de São Tomé et du Prince (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4: 27-54
- Naurois R. (1987c). Notes on *Dicrurus m. modestus* (Hartlaub) and remarks on the *modestus* and *adsimilis* groups of drongos. *Bonner Zoologische Beiträge* 38: 87-93
- Naurois R. (1988a). *Neospiza concolor* (Bocage, 1888): Endémique de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée). *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino)* 6: 321-339
- Naurois R. (1988b). Les Columbidae des îles de S. Tomé et Príncipe. *Cyanoptica* 4: 217-242
- Naurois R. (1988c). Note sur la pie-grièche *Lanius newtoni* (Bocage 1891), endémique de l'île de São Tomé (Golfe de Guinée). *Cyanoptica* 4: 251-259
- Naurois R. (1994). *Les Oiseaux des Îles du Golfe de Guinée / As Aves das Ilhas do Golfo da Guiné*. Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa
- Naurois R., Wolters H. E. (1975). The affinities of the São Tomé Weaver *Textor grandis* (Gray, 1844). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 95: 122-126
- Naurois R., Castro Antunes L. J. (1973). Repartição geográfica das espécies ornitológicas endémicas de São Tomé e Príncipe. *Boletim da Brigada de Fomento Agro-Pecuário de São Tomé e Príncipe* 7(27): 17-31
- Newbold T., Scharlemann J. P. W., Butchart S. H. M. et al. (2013). Ecological traits affect the response of tropical forest bird species to land-use intensity. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 280: 20122131

- Norder S. J., Baumgartner J. B., Borges P. A. V. *et al.* (2018). A global spatially explicit database of changes in island palaeo-area and archipelago configuration during the late Quaternary. *Global Ecology and Biogeography* 27: 500-505
- Nosil P. (2012). *Ecological speciation*. Oxford University Press, Oxford (EUA)
- O'Connell K. A., Prates I., Scheinberg L. A., Mulder K. P., Bell R. C. (2021). Speciation and secondary contact in a fossorial island endemic, the São Tomé caecilian. *Molecular Ecology* 30: 2859-2871
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer J. *et al.* (2014). Allocation and use of forest land: current trends, issues and perspectives. In: Wassinger, C., Flynn, J., Louppe, D., Hiol, F. H., Mayaux, P. (eds.) *The Forests of the Congo Basin – State of the Forests 2013*. Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale of the Comission des Forêts d'Afrique Centrale and Congo Basin Forest Partnership, Weyrich, pp. 215-240
- Palmeirim J., Meyer C., Costa A. F. *et al.* (2013). Endemic pigeons of São Tomé: Developing science-based conservation and sustainable use of African forest pigeons. Centro de Biologia Ambiental, Universidade de Lisboa, Lisboa
- Peet N. B., Atkinson P. (1994). The biodiversity and conservation of the birds of São Tomé and Príncipe. *Biodiversity and Conservation* 3: 851-867
- Pereira H. (2013). Conservation genetics of the endemic pigeons of São Tomé and Príncipe. Tese de mestrado. Universidade do Porto, Porto
- Pérez del Val J. (2001). A survey of birds of Annobón Island, Equatorial Guinea: Preliminary report. *Bulletin of the African Bird Club* 8: 54
- Petren K., Grant P. R., Grant B. R., Keller L. F. (2005). Comparative landscape genetics and the adaptive radiation of Darwin's finches: The role of peripheral isolation. *Molecular Ecology* 14: 2943-2957
- Pratt H. D. (2005). *The Hawaiian honeycreepers*. Oxford University Press, Oxford (EUA)
- Rebelo G. R. V. (2021). Habitat and population estimates of Príncipe flagship species: Príncipe Thrush *Turdus xanthorhynchus*, and Obô Giant Snail *Archachatina bicarinata*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Ricklefs R. E., Bermingham E. (2007). The causes of evolutionary radiations in archipelagoes: Passerine birds in the Lesser Antilles. *American Naturalist* 169: 285-297
- Rodríguez-Prieto I., Osa-Akara L. B., Ondo-Nguema E., Sima T., Abeso E. (2014). Status of the Annobon Scops Owl: Report version 1.1. Universidad Nacional de Guinea Ecuatorial, Malabo
- Rundle H. D., Nosil P. (2005). Ecological speciation. *Ecology Letters* 8: 336-352
- Salvadori T. (1903a). Contribuzioni alla ornithologia delle isole del Golfo di Guinea. I. Uccelli dell'isola de Principe. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino Series* 2 53: 1-16
- Salvadori T. (1903b). Contribuzione alla ornitologia delle isole del Golfo di Guinea II: Uccelli di San Thomé. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino Series* 2 53: 17-45
- Salvadori T. (1903c). Contribuzioni alla ornithologia delle isole del Golfo di Guinea. III. Uccelli di Anno-Bom e di Fernando Po. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino Series* 2 53: 93-125
- Sampaio H. A. L., Lima R. F., Ward-Francis A., Havery S. J. (2016). Hunters and the Critically Endangered Dwarf Olive Ibis, endemic to São Tomé. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- Schluter D. (2000). *The ecology of adaptive radiation*. Oxford University Press, Oxford (EUA)
- Sclater W. L. (1924). *Systema Avium Ethiopicarum: A systematic list of the birds of the Ethiopian region. Part 1*. British Ornithologists Union, Tring
- Sendell-Price A. T., Ruegg K. C., Clegg S. M. (2020). Rapid morphological divergence following a human-mediated introduction: The role of drift and directional selection. *Heredity* 124: 535-549
- Sergeant D. E., Gullick T., Turner D. A., Sinclair J. C. I. (1992). The rediscovery of the São Tomé Grosbeak *Neospiza concolor* in south-western São Tomé. *Bird Conservation International* 2: 157-159
- Serle W. (1959). The West African races of the Lemon-Dove *Aplopelia larvata* (Temm. and Knip). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 79: 38-41
- Sloan B. (2017). Bird records from Annobón, Equatorial Guinea, October 2016, including the first Squacco Heron *Ardeola ralloides*. *Bulletin of the African Bird Club* 24: 209-212
- Snow D. W. (1950). The birds of São Tomé and Príncipe in the Gulf of Guinea. *Ibis* 92: 579-58

- Soares F. M. (2017). Modelling the distribution of São Tomé bird species: Ecological determinants and conservation prioritization. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Soares F. C., Panisi M., Sampaio H. *et al.* (2020). Land-use intensification promotes non-native species in a tropical island bird assemblage. *Animal Conservation* 23: 573-584
- Solé N., Alberto A., Samba S., Santana A., Lima R. F. (2012). New hope for the Critically Endangered São Tomé Grosbeak *Neospiza concolor*, and an alert to protect Obô Natural Park surroundings. *Ostrich* 83: 161-164
- Stattersfield A. J., Crosby M. J., Long A. J., Wedge D. C. (1998). *Endemic bird areas of the world: Priorities for biodiversity conservation*. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- UNEP-WCMC, IUCN (2021). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA). Disponível via www.protectedplanet.net. Acedido em 4.05.2021
- Uva V., Päckert M., Cibois A., Fumagalli L., Roulin A. (2018). Comprehensive molecular phylogeny of barn owls and relatives (Family: Tytonidae), and their six major Pleistocene radiations. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 125: 127-137
- Valente L., Phillimore A. B., Melo M. *et al.* (2020). A simple dynamic model explains the diversity of island birds worldwide. *Nature* 579: 92-96
- Valle S., Barros N., Ramírez I., Wanless R. M. (2016). Population estimates of the breeding birds of the Tinhosas islands (Gulf of Guinea), the only major seabird colony of the eastern tropical Atlantic. *Ostrich* 87: 209-215
- Valle S., Collar N., Harris W., Marsden S. (2017). Spatial and seasonal variation in abundance within an insular grey parrot population. *African Journal of Ecology* 55: 433-442
- Valle S., Collar N. J., Melo M., Marsden S. J. (2021). What can the abundance of Grey Parrots on Príncipe Island tell us about large parrot conservation? *Journal of Tropical Ecology* 36: 293-297
- Verbelen P., Melo M., Sangster G., Spina F. (2016). A 90-year-old mystery solved: A potentially new species of owl from Príncipe. *Oryx* 50: 581
- Vieira L. (1887). Aves da ilha de S. Thomé. *O Instituto, Coimbra Série 2* 34: 562-565
- Voelker G., Melo M., Bowie R. C. K. (2009). A Gulf of Guinea island endemic is a member of a Mediterranean-centred bird genus. *Ibis* 151: 180-183
- Weigelt P., Kreft H. (2013). Quantifying island isolation – Insights from global patterns of insular plant species richness. *Ecography* 36: 417-419
- Weir J. T., Schluter D. (2008). Calibrating the avian molecular clock. *Molecular Ecology* 17: 2321-2328

CAPÍTULO 22.

CONHECIMENTO ACTUAL E CONSERVAÇÃO DOS MAMÍFEROS SELVAGENS DAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Ana Rainho^{1,2*}, Christoph F. J. Meyer³, Sólveig Thorsteinsdóttir^{1,2}, Javier Juste^{4,5}, Jorge M. Palmeirim^{1,2}

¹ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ EERC, Ecosystems and Environment Research Centre, School of Science, Engineering and Environment, University of Salford, Salford, Reino Unido

⁴ Departamento de Biología Evolutiva, Estación Biológica de Doñana (CSIC), Sevilha, Espanha

⁵ CIBER Epidemiología y Salud Pública, CIBERESP, Espanha

* Autora correspondente – amrainho@fc.ul.pt

RESUMO De um modo geral, as ilhas oceânicas são difíceis de colonizar por mamíferos terrestres, pelo que a fauna nativa deste grupo é em regra pobre, apenas representada por algumas espécies de morcegos. As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné não são excepção a este padrão. No entanto, a riqueza de mamíferos conhecida é relativamente elevada tendo em conta o pequeno tamanho destas ilhas. De um total de 13 espécies nativas, incluindo 11 morcegos e 2 musaranhos, pelo menos 7 espécies e 3 subespécies são endémicas de uma só ilha. Além das espécies nativas, pelo menos 6 outros mamíferos selvagens foram introduzidos nas ilhas intencional ou acidentalmente pelos seres humanos. Algumas destas espécies estão entre os piores invasores do planeta, uma vez que causam danos a espécies nativas, aos ecossistemas e às pessoas. A predação por espécies exóticas pode constituir uma ameaça para os mamíferos insulares nativos, os quais são especialmente vulneráveis em virtude das suas pequenas populações e distribuição restrita. Estes impactos são provavelmente agravados por outras ameaças, como a degradação das florestas e as alterações climáticas, sendo que a falta de conhecimento sobre a história natural da maioria das espécies também dificulta a implementação de medidas de conservação. Como tal, é vital promover a investigação da fauna endémica de mamíferos destas ilhas para garantir a sua persistência.

Palavras-chave Ano-Bom, Espécies introduzidas, Ilhas, Mamíferos, Príncipe, São Tomé

INTRODUÇÃO

Grandes extensões de oceano constituem barreiras formidáveis à dispersão de mamíferos; até mesmo algumas espécies de morcegos são conhecidas pela sua relutância em voar sobre massas de água abertas (Castella *et al.*, 2000). Como tal, não é surpreendente que as ilhas oceânicas alberguem um número reduzido de mamíferos nativos, consistindo geralmente em apenas algumas espécies de morcegos (Whittaker & Fernández-Palacios, 2007). A forma como os mamíferos não-voadores conseguem superar este obstáculo para alcançar naturalmente (sem intervenção humana) as ilhas oceânicas permanece um tema controverso. A explicação mais frequente, o transporte em jangadas naturais arrastadas pelas correntes, baseia-se em cenários que por vezes parecem implausíveis, principalmente no caso de animais pequenos com ritmos metabólicos muito acelerados (necessidade de alimentação frequente) e dependentes de água doce para a sua sobrevivência (Ali & Vences, 2019; Mazza *et al.*, 2019). Além disso, à medida que os humanos colonizavam as ilhas oceânicas, levavam consigo um grande número de espécies de mamíferos, que muitas vezes ultrapassavam o número de espécies nativas (Tennyson, 2010). Como resultado deste processo, o ser humano causou a extinção de várias espécies de mamíferos nativos e levou a uma homogeneização biótica das ilhas (Longman *et al.*, 2018).

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné oferecem excelentes exemplos de eventos de colonização natural e de colonização mediada pelo ser humano. Considerando o seu pequeno tamanho, estas ilhas contam com um número surpreendentemente elevado de espécies de mamíferos. Das 19 espécies selvagens conhecidas (Apêndice 22.1), 13 são nativas e, destas, pelo menos 7 espécies e 3 subespécies são endemismos de uma única ilha. A maioria das espécies endémicas e nativas são morcegos (Juste & Ibáñez, 1994a; Rainho *et al.*, 2010), mas também existem dois musaranhos endémicos (Bocage, 1887; Ceríaco *et al.*, 2015). A presença destes musaranhos em ilhas oceânicas a uma distância tão grande do continente continua a ser intrigante (Heim de Balsac & Hutterer, 1982; Ceríaco *et al.*, 2015).

Mesmo com a capacidade potencial de entrar em torpor em situações de escassez de alimento (McKechnie & Mzilikazi, 2011), os musaranhos teriam limitações substanciais para obter água doce durante uma longa viagem de dispersão até às ilhas. Além disso, seria de esperar que o número de indivíduos reprodutores que chegassem às ilhas fosse demasiado pequeno para sustentar uma população viável.

As outras seis espécies de mamíferos foram introduzidas pelos seres humanos (Dutton, 1994), seja intencional ou acidentalmente. Duas delas, o rato-doméstico *Mus musculus* Linnaeus, 1758 e a ratazana-preta *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758), estão entre as 100 espécies invasoras mais problemáticas do mundo, devido aos impactos que causam nos ecossistemas novos que ocupam (Lowe *et al.*, 2000). Assim sendo, a sua abundância nas ilhas do Golfo da Guiné é preocupante para a flora e fauna nativas. Embora também existam mamíferos domésticos e ferais nestas ilhas, como cães, gatos, porcos, cabras, vacas, cavalos e outros que possam ter chegado às ilhas mais recentemente, estas espécies não serão abordadas em pormenor neste capítulo.

O conhecimento é a base da conservação, e este capítulo pretende compilar a informação disponível até à data sobre as espécies de mamíferos selvagens que ocorrem nas ilhas do Príncipe, São Tomé e Ano-Bom. Também serão discutidas as ameaças às espécies endémicas e nativas, bem como as lacunas de conhecimento.

UMA BREVE HISTÓRIA DA INVESTIGAÇÃO DE MAMÍFEROS

Os registos da presença de mamíferos nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné remontam aos manuscritos dos primeiros viajantes portugueses a estas ilhas. Um exemplo é o excerto apresentado por Sousa (1888) de um manuscrito intitulado “Da viagem de dom Francisco d’Almeida primeiro visorey da Índia” datado de c. 1505. Neste texto, é referido que “[n]esta ilha ha gatos d’algalia que criam que fugiram aos armadores que trouxerom da terra firme”, confirmando assim a presença da civeta-africana *Civettictis civetta* (Schreber, 1776) em São Tomé já no início do século xvi.

Levantamentos mais sistemáticos de mamíferos tiveram início muito mais tarde. Durante o século xix, Richard Greeff visitou São Tomé e o Ilhéu das Rolas entre 1879 e 1880. Embora não se centrasse nos mamíferos, esta expedição confirmou a presença de duas espécies de morcegos: *Cynonycteris*

stramineus – actualmente *Eidolon helvum* (Kerr, 1792), e *Phyllorhina caffra* – actualmente *Hipposideros ruber* (Noack, 1893). Greeff também confirmou a presença da doninha *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766, em São Tomé, com base num espécime encontrado no trato digestivo de uma cobra-preta *Naja* (*Boulengerina*) *perescobari* Ceríaco *et al.*, 2017 (Greeff, 1884; Bocage, 1905). Estas observações foram posteriormente confirmadas por A. F. Nogueira, que também listou macacos, morcegos, civetas, doninhas e muitos ratos em São Tomé (Nogueira, 1885). Em 1885, foi encomendado ao Jardim Botânico da Universidade de Coimbra um levantamento botânico de São Tomé, liderado por Adolpho F. Möller. Embora focado em questões botânicas, também foram colectados alguns espécimes de animais. A lista foi publicada por L. Vieira (1886) e inclui *Cercopithecus mona* (Schreber, 1774), *Viverra civetta* (actual *C. civetta*), *Cynonycteris stramineus* (actual *E. helvum*), *Phyllorhina caffra* (actual *H. ruber*), *Mus ducomanus* (actual *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)), *Mus rattus* (actual *Rattus rattus*), e *Mus musculus*.

Entre 1885 e 1895, Francisco Newton foi contratado pelo Museu Nacional de Lisboa para realizar um levantamento zoológico no Golfo da Guiné. Este incluiu todas as ilhas do Golfo da Guiné, sendo o primeiro levantamento zoológico conhecido em Ano-Bom (Peris, 1961). Os espécimes de mamíferos colectados foram estudados por J. V. Barbosa du Bocage, na altura director e curador de zoologia do Museu Nacional de Lisboa, que publicou vários artigos nos quais descreve novas espécies para as ilhas (ver Bocage, 1905). É o caso do musaranho-de-são-tomé *Crocidura thomensis* (Bocage, 1887), do morcego-de-dedos-longos de Newton *Miniopterus newtoni* Bocage, 1889, do morcego-de-ferradura-de-são-tomé *Phyllorhina* (*Commersoni*) *thomensis* (actual *Macronycteris thomensis* (Bocage, 1891)) e do morcego-frugívoro-de-coleira-de-são-tomé *Cynonycteris brachycephala* (actual *Myonycteris brachycephala* (Bocage, 1889)).

Em 1954, investigadores do Centro de Zoologia da Junta de Investigação do Ultramar realizaram uma expedição científica a São Tomé. Um relatório lista os espécimes de morcegos colectados durante esta expedição (Lopes & Crawford-Cabral, 1992), depositados na colecção do Instituto Português de Investigação Científica e Tropical. Em 1955, o Padre Aurélio Basílio permaneceu em Ano-Bom durante três meses, relatando pela primeira vez a presença do rato-castanho *Rattus norvegicus* nesta ilha (Peris, 1961).

Durante a década de 1970, o zoólogo francês Henri Heim de Balsac aproveitou a presença do padre René de Naurois nas ilhas e pediu-lhe que recolhesse plumadas de coruja-das-torres *Tyto alba* (Scopoli, 1769) durante os seus levantamentos ornitológicos. Heim de Balsac acreditava que esta seria uma forma fácil de identificar o espectro de micromamíferos presentes na ilha. Apesar do elevado número de plumadas recolhidas, a dieta da coruja-das-torres revelou ser composta essencialmente por ratazanas-pretas *Rattus rattus*, tendo sido encontrados apenas uma ave e um rato-doméstico *Mus musculus*. Esforços adicionais foram efectuados e, finalmente, alguns musaranhos foram capturados em São Tomé por R. Naurois, e no Príncipe por R. Naurois e Daniel Nunez, confirmando a presença do musaranho *Crocidura thomensis* em São Tomé e identificando a espécie presente no Príncipe como *C. poensis* (Fraser, 1843) (Heim de Balsac & Hutterer, 1982). Esta família de mamíferos foi revista por John Dutton & Jan Haft, com base nos resultados de três expedições – duas alemãs e uma britânica – que visitaram São Tomé entre 1989 e 1991 (Atkinson *et al.*, 1994; Dutton & Haft, 1996).

Durante o início da década de 1990, os morcegos constituíram o objecto de estudo dos investigadores espanhóis que começaram a trabalhar nesta região. Esta equipa contribuiu muito para o conhecimento deste grupo, publicando vários artigos sobre a taxonomia (Juste & Ibáñez, 1992, 1993b; Juste *et al.*, 2007), morfologia e genética (Juste & Ibáñez, 1993a; Juste *et al.*, 1996, 2000) e até ecolocalização (Guillén *et al.*, 2001). Estes autores também descreveram uma nova espécie, o morcego-de-cauda-livre-de-são-tomé *Chaerephon tomensis* (Juste & Ibáñez, 1993) e descobriram a presença de um morcego não descrito do género *Pseudoromicia* Monadjem *et al.*, 2020 no Príncipe (Juste & Ibáñez, 1993c, 1994a).

Durante a primeira década do século xx, os morcegos voltaram a ser o principal grupo de mamíferos estudados nas ilhas. Em 2002, foi efectuado um estudo da abundância de *E. helvum* no Príncipe por uma equipa de investigadores ingleses (Dallimer *et al.*, 2006). Em 2010, uma equipa da Universidade de Lisboa avaliou o estatuto e distribuição dos morcegos em São Tomé (Rainho *et al.*, 2010), acrescentando uma nova espécie para esta ilha, o morcego-lanudo *Myotis* cf. *tricolor* (Temminck, 1832). Em 2012, Peel e colegas publicaram um estudo sobre a persistência de vários vírus na população de *E. helvum* em Ano-Bom (Peel *et al.*, 2012).

Entre os estudos publicados recentemente, merecem destaque as revisões das espécies de *Crocidura* em São Tomé (Lima *et al.*, 2016) e Príncipe (Ceríaco *et al.*, 2015), este último descrevendo o musaranho-do-príncipe como *Crocidura fingui* Ceríaco *et al.*, 2015, e demonstrando que este é endêmico desta ilha. Alguns estudos ecológicos também incluíram informações sobre os mamíferos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné; por exemplo: estudos sobre a caça de espécies selvagens em São Tomé (Carvalho *et al.*, 2015a, b; Hayman & Peel, 2016), e o estudo das redes de dispersão de sementes nesta ilha (Mendes, 2017; Coelho, 2018; Heleno *et al.*, 2022). Estudos de abrangência geográfica mais ampla também abordaram algumas espécies de mamíferos das ilhas do Golfo da Guiné. É o caso do trabalho de Peel e colegas (por exemplo, Shi *et al.*, 2014; Peel *et al.*, 2016, 2017), que estudaram a ecologia, características, genética e possíveis zoonoses associadas a *E. helvum*, e levantaram hipóteses sobre a colonização e os movimentos desta espécie entre as ilhas. Rodrigues e colegas (2017) investigaram a origem e o processo de invasão da doninha nas ilhas atlânticas, incluindo São Tomé. Por fim, uma expedição recente foi realizada em 2019 por uma equipa da Universidade de Lisboa, dedicada aos morcegos da ilha do Príncipe (JMP & ST, em preparação). Os seus principais resultados estão incluídos nas secções seguintes deste capítulo.

ESTADO ACTUAL DO CONHECIMENTO

ORDEM PRIMATES

Família Cercopithecidae

Apenas uma espécie de primata não humano ocorre nas ilhas. O cercopiteco-mona foi introduzido em São Tomé e Príncipe há 150-500 anos (Glenn & Bensen, 2013). O motivo da sua introdução não é totalmente conhecido, mas é possível que tenha sido usado como alimento por trabalhadores escravizados das plantações ou, mais provavelmente, os marinheiros e traficantes de escravos mantê-los-iam como animais de estimação (Denham & Denham, 1987). O cercopiteco-mona também foi introduzido na ilha caribenha de Granada, com base em animais originários de São Tomé e Príncipe (Glenn & Bensen, 2013). Não foi encontrada nenhuma referência à presença histórica ou contemporânea de macacos em Ano-Bom.

O cercopiteco-mona é uma espécie florestal nativa da África Ocidental. Outrora comum na sua área nativa, tornou-se raro ou tendo mesmo

desaparecido em algumas áreas em virtude da perda de habitat e da caça excessiva por humanos (Goodwin *et al.*, 2020). Onde ainda é comum, as suas densidades variam entre os 15 e 49 ind/km² (Glenn *et al.*, 2014). É abundante nas ilhas, com estimativas de 19 ind/km² em São Tomé e 21 ind/km² no Príncipe (Glenn, 1998; Glenn *et al.*, 2014), embora também seja caçado para consumo humano em ambas as ilhas (Carvalho *et al.*, 2015a). O cercopiteco-mona é considerado generalista dado que usa vários tipos de floresta, possui uma dieta muito diversificada e tem sido bem-sucedido na colonização de florestas fora de África (Glenn *et al.*, 2014). No Príncipe, esta espécie parece ser particularmente abundante nas zonas de transição entre a floresta e as áreas agrícolas onde o alimento é abundante (JMP, observação pessoal, e Filipa Soares, comunicação pessoal). Alimenta-se principalmente de frutos e artrópodes, mas também come folhas, flores, pequenos lagartos, e ovos e crias de aves (Howard, 1977; Glenn, 1996; Glenn *et al.*, 1999a). Os cercopitecos-mona encontram-se entre as espécies introduzidas que podem afectar as redes de dispersão de sementes em São Tomé, uma vez que favorecem plantas com frutos e sementes grandes (Heleno *et al.*, 2021). São muitas vezes considerados pragas agrícolas. Dutton (1994) mencionou que esta espécie pode impactar a regeneração florestal, e Carvalho *et al.* (2015a) sugeriram que os macacos podem tornar-se predadores significativos de pequenos vertebrados, particularmente de aves endémicas com baixa resiliência e populações reduzidas. A predação de ninhos de aves por macacos foi recentemente confirmada (Guedes *et al.*, 2021), mas são necessários mais trabalhos para determinar os impactos nas populações de aves.

ORDEM RODENTIA

Família Muridae

São Tomé e o Príncipe sustentam populações de todos os três roedores murídeos introduzidos em África: a ratazana-preta, o rato-castanho e o rato-doméstico. Tanto o rato-doméstico como o rato-castanho ocorrem e são abundantes também em Ano-Bom (Bocage, 1893; Peris, 1961; Jones & Tye, 2005; Fry, 2008; Martim Melo, comunicação pessoal).

Estas espécies comensais podem ter chegado às ilhas em embarcações vindas da Europa. É provável que a ratazana-preta e o rato-doméstico tenham sido acidentalmente introduzidos com a chegada dos navios

portugueses durante o século xv. Segundo Dutton (1994), o rato-castanho só terá chegado às ilhas durante o século xviii, quando se tornou abundante nos portos da Europa Ocidental (Atkinson, 1985).

Dado o seu carácter invasivo, mesmo na África continental (Denys *et al.*, 2009; Dalecky *et al.*, 2015), estas três espécies poderão estar disseminadas nas três ilhas, sendo mais abundantes em ambientes modificados pela acção humana. Atkinson (1994) confirmou a presença dos três roedores nas imediações das aldeias de São Tomé e referiu a ocorrência de ratos nas margens da floresta primária e na floresta secundária ao longo do Rio Quija. Também destacou a captura de vários ratos-castanhos jovens na Lagoa Amélia e no Morro Esperança (Atkinson *et al.*, 1994). Um estudo-piloto recente realizado em São Tomé, confirmou a presença e elevada abundância de ratazanas-pretas em toda a ilha, enquanto registou apenas um rato-castanho na capital (Ward-Francis *et al.*, 2017). As ratazanas-pretas parecem ser abundantes no Príncipe (Fundação Príncipe, 2019; Martim Melo, comunicação pessoal), onde foi recentemente confirmada a presença de ratos-castanhos no sul da ilha (JMP & ST, comunicação pessoal). Estas espécies também podem constituir uma ameaça para as pessoas das ilhas. Por exemplo, em 2004, os agricultores de Ano-Bom tiveram prejuízos enormes nas plantações causados por uma superabundância de ratos na ilha (Martim Melo, comunicação pessoal).

Outras espécies

Em 2019, um roedor não identificado foi observado e fotografado na Lagoa Amélia, na ilha de São Tomé (Fig. 22.1.1; Leonel Viegas & Francisco Alamô, comunicação pessoal). A morfologia externa geral do indivíduo observado (pele avermelhada, focinho longo, lista dorsal preta, cauda longa) sugere que poderá pertencer ao género subsaariano *Dendromus* Smith, 1829 (família Nesomyidae). Trata-se de uma identificação provisória, de forma alguma conclusiva, principalmente tendo em conta a confusão que ainda prevalece no campo da taxonomia dos roedores africanos, bem como a frequente deficiência de caracteres morfológicos externos que separem os diferentes táxones (Monadjem *et al.*, 2015). É necessária investigação adicional para esclarecer a identidade, distribuição e história natural desta espécie.



Fig. 22.1 Algumas das espécies de mamíferos pouco conhecidos das ilhas do Golfo da Guiné: (1) Pequeno roedor provavelmente pertencente ao género *Dendromus*; (2) *Hypsignathus monstrosus*; (3) *Myotis* cf. *tricolor*; (4) *Pseudoromicia* sp., uma nova espécie que ocorre no Príncipe; (5) *Crocidura thomensis*; (6) *Myonycteris brachicephala*; (7) *Miniopterus newtoni*; (8) *Civettitis civetta*. Créditos fotográficos: (1) Leonel Viegas, (3, 7) Ana Rainho, (4) Jorge Palmeirim e Sólveig Thorsteinsdóttir, (5) Ricardo de Lima, (6) Javier Juste, (2, 8) autor desconhecido

ORDEM EULIPOTYPHLA**Família Soricidae**

É conhecida a ocorrência de duas espécies de musaranho nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: o musaranho-de-dentes-brancos-de-são-tomé *Crocidura thomensis* (Fig. 22.1.5), endêmico de São Tomé, e o musaranho-de-dentes-brancos-do-príncipe *Crocidura fingui*, endêmico do Príncipe (Heim de Balsac & Hutterer, 1982; Dutton & Haft, 1996; Ceríaco *et al.*, 2015; Lima *et al.*, 2016). Não foi encontrado qualquer musaranho em Ano-Bom (Heim de Balsac & Hutterer, 1982).

A espécie *C. thomensis* foi descrita por Bocage (1887) com base num espécime capturado por Francisco Newton em 1886 na Roça Minho. Alguns anos depois, foi também capturada por Newton e António Lobo de Almada Negreiros em Santa Maria e noutro local desconhecido (Bocage, 1905). No final do século xx, a espécie tinha sido registada em menos de dez localidades (Dutton & Haft, 1996). Todavia, dados recentes sugerem que pode não ser tão rara quanto inicialmente se suspeitava. Sem um esforço de amostragem direccionado, esta espécie foi registada 23 vezes em 15 novas localidades nos últimos anos (Lima *et al.*, 2016). Parece ser amplamente distribuída, ocorrendo desde o nível do mar até áreas montanhosas (Fig. 22.2), habitando áreas húmidas numa diversidade de habitats que variam desde as florestas de neblina às plantações das terras baixas (Dutton e Haft, 1996; Lima *et al.*, 2016). O uso de habitats húmidos pode resultar de uma maior disponibilidade de artrópodes (Dutton & Haft, 1996; Lima *et al.*, 2016). *Crocidura thomensis* encontra-se classificado como “Em Perigo” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (Kennerley, 2016). Este estatuto resulta da reduzida área de ocorrência e do contínuo declínio da extensão e qualidade do habitat de que depende. Outras possíveis ameaças são a predação por espécies introduzidas, o uso de pesticidas e a intensificação agrícola (Dutton e Haft, 1996; Lima *et al.*, 2016). Se confirmada, a dependência de habitats húmidos pode tornar esta espécie vulnerável às alterações climáticas (Lima *et al.*, 2016).

O estatuto taxonómico da espécie de musaranho que ocorre no Príncipe sofreu várias alterações desde os seus primeiros registos. Foi identificada pela primeira vez como *C. thomensis* por Bocage (1887) com base num espécime capturado por F. Newton em Oquê Nazareth em 1894. Um século depois, Heim de Balsac & Hutterer (1982) consideraram tratar-se de

C. poensis, uma espécie que ocorre na África Ocidental, com base em 12 novos espécimes (mais 4 juvenis) capturados na ilha por R. de Naurois e Daniel Nunez. Outros quatro indivíduos foram capturados em 2013 (Ceríaco *et al.*, 2015). A análise morfológica e molecular destes últimos espécimes levou Ceríaco e colegas (2015) a concluírem que se trata de uma espécie distinta, endémica do Príncipe, à qual deram o nome de *C. finguí*. Com base em estimativas de relógio molecular, este endemismo insular divergiu da linhagem da África Central-Oriental de *C. poensis* há ~1.0-1.2 Ma (Nicolas *et al.*, 2019). A distribuição de *C. finguí* não foi estudada, mas até à data apenas foi registada na parte norte da ilha (Fig. 22.3). Parece ser versátil em termos de habitat, ocorrendo tanto perto de zonas urbanizadas como na floresta (Ceríaco *et al.*, 2015). Em virtude da falta de conhecimento sobre a sua distribuição, requisitos ecológicos e potenciais ameaças, esta espécie encontra-se classificada como tendo “Dados Insuficientes” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da UICN (Ceríaco *et al.*, 2019).

ORDEM CHIROPTERA

Família Pteropodidae

Três espécies de morcegos frugívoros ocorrem nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Em 2019, apareceram nas redes sociais fotografias de uma quarta espécie, um macho de morcego-cabeça-de-martelo *Hypsignathus monstrosus* H. Allen, 1862, supostamente capturado na cidade de São Tomé (Fig. 22.1.2). Como não conseguimos obter mais informações, abstermo-nos de comentar esta observação.

O conspícuo e ruidoso morcego-cor-de-palha *Eidolon helvum* é o maior morcego e provavelmente um dos mamíferos nativos mais abundantes nestas ilhas. Dallimer *et al.* (2006) estimaram a densidade desta espécie no Príncipe entre os 82 e os 111 ind/km². Peel *et al.* (2017) produziram uma estimativa ligeiramente superior para o Príncipe, entre 156 e 159 ind/km², e estimaram uma densidade entre 94 e 176 ind/km² para Ano-Bom. Todas as estimativas revelam que esta espécie atinge densidades semelhantes às encontradas no continente africano (Dallimer *et al.*, 2006). *Eidolon helvum* é frequentemente observado a voar com movimentos lentos bem acima da copa das árvores em florestas, plantações e até mesmo jardins e pomares da cidade, alimentando-se de frutos nativos e cultivados (observação pessoal).

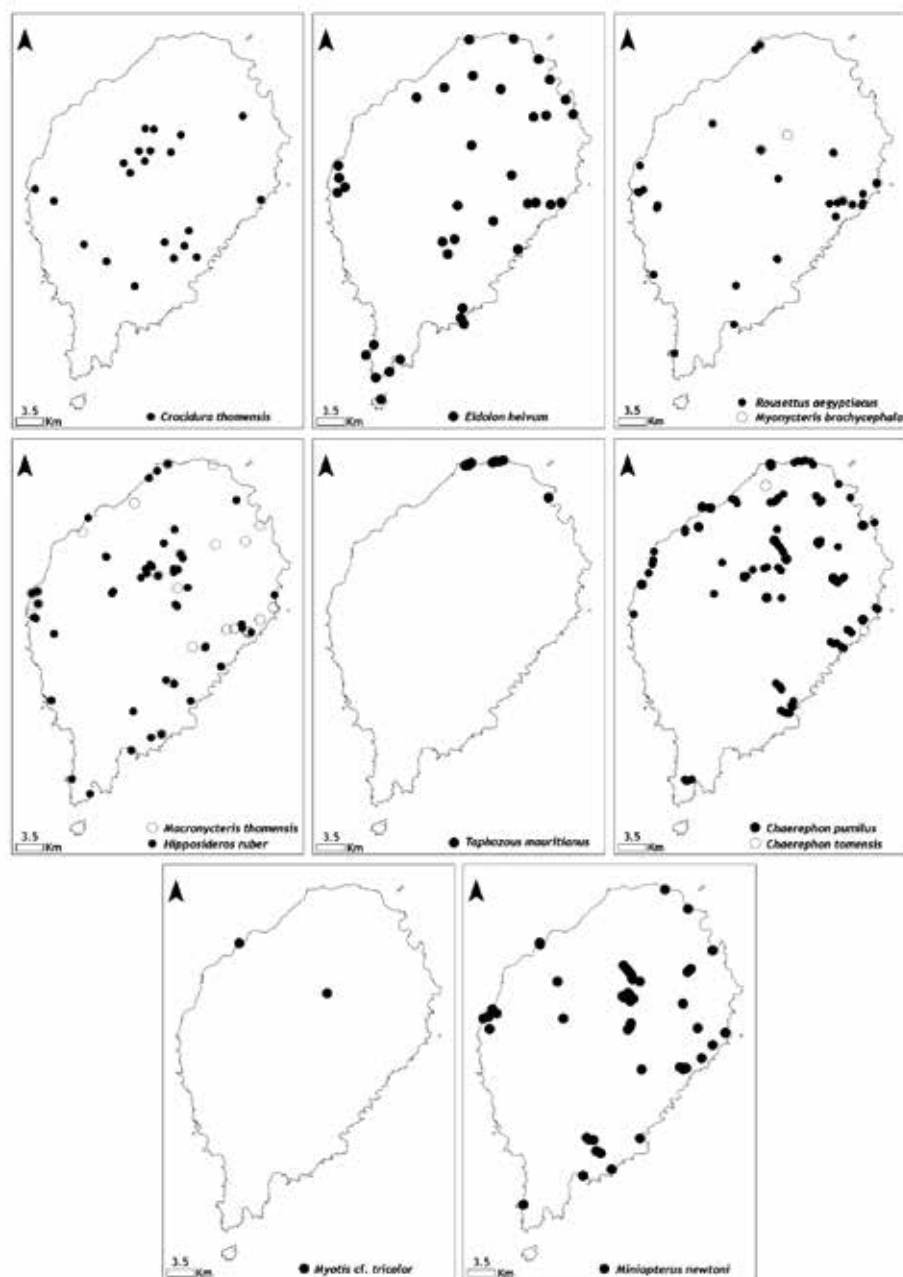


Fig. 22.2 Locais onde foram registadas diferentes espécies de mamíferos selvagens na ilha de São Tomé. Fontes: Lopes & Crawford-Cabral (1992), Juste & Ibáñez (1994a), Rainho *et al.* (2010), Lima *et al.* (2016), Peel *et al.* (2017), e ACR (2020)

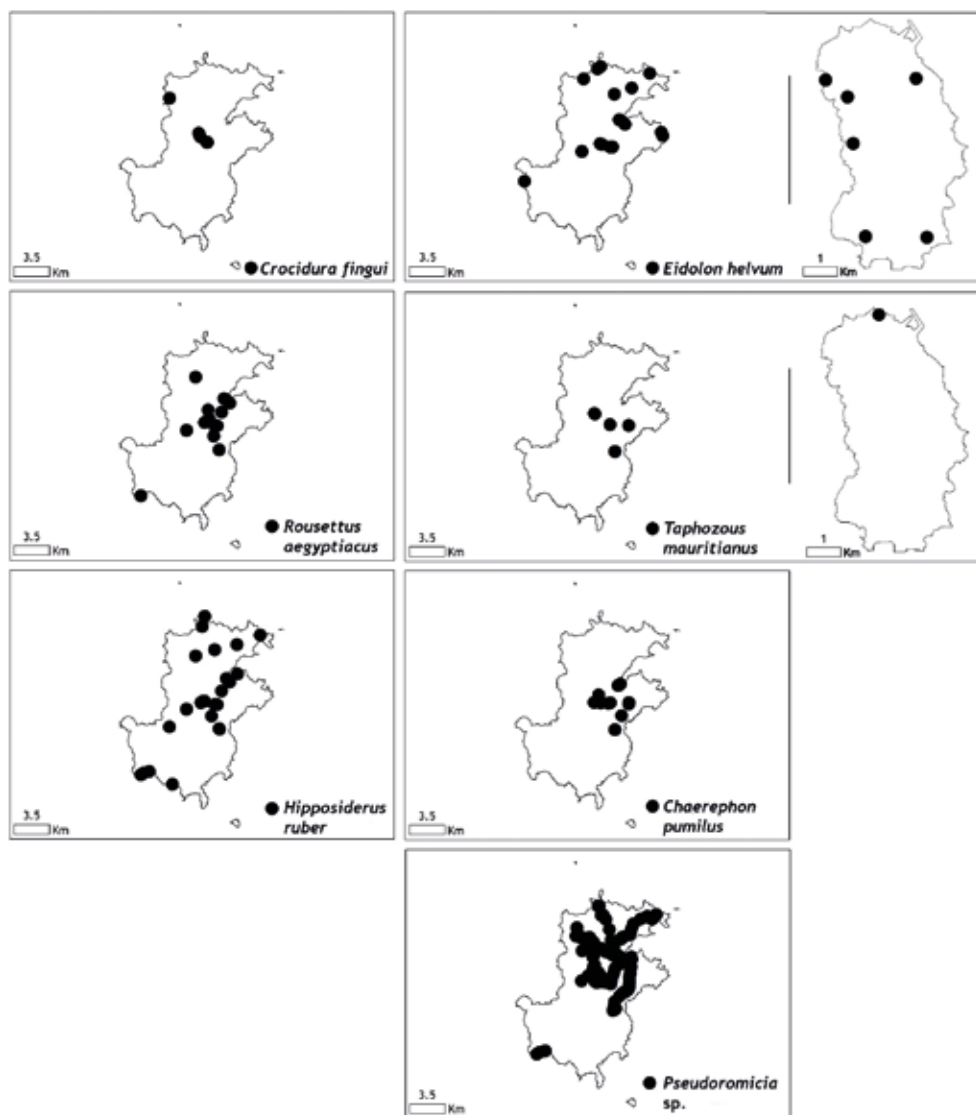


Fig. 22.3 Locais onde foram registadas diferentes espécies de mamíferos selvagens nas ilhas do Príncipe e Ano-Bom. Fontes: Lopes & Crawford-Cabral (1992), Juste & Ibáñez (1994a), Rainho *et al.* (2010), Ceriaco *et al.* (2015), Peel *et al.* (2017), ACR (2020), Juste (2020) e JMP & ST (observação pessoal)

Eidolon helvum é uma espécie migratória no continente africano, onde é considerado monotípico apesar da sua ampla distribuição (O'Toole, 2019). No entanto, as três populações insulares são consideradas não migratórias (Juste *et al.*, 2000; Peel *et al.*, 2016, 2017). As populações de *E. helvum* de São Tomé, Príncipe e Ano-Bom apresentam uma diferenciação genética com um padrão geográfico claro (Peel *et al.*, 2013). Análises genéticas e demográficas mostram que *E. helvum* no Príncipe e em São Tomé fazem parte do mesmo grupo, embora a dispersão entre as ilhas seja rara (Juste *et al.*, 2000; Peel *et al.*, 2013). Em contraste, a população de Ano-Bom forma um grupo diferenciado, reconhecida como uma subespécie distinta (*E. helvum annobonense* Juste *et al.*, 2000). Nesta ilha, a espécie apresenta nanismo insular, sendo os indivíduos significativamente menores do que os das outras duas ilhas (Juste *et al.*, 2000; Peel *et al.*, 2016, 2017).

Não obstante a sua elevada densidade nas ilhas do Golfo da Guiné, *E. helvum* foi classificado como “Vulnerável” em São Tomé em virtude da sua reduzida área de distribuição e da degradação do seu habitat (Rainho *et al.*, 2010). Além disso, esta espécie é caçada em grandes números em São Tomé (Carvalho *et al.*, 2015b; Hayman & Peel, 2016; Peel *et al.*, 2017) e no Príncipe (Hayman & Peel, 2016, JMP & ST, observação pessoal). Hayman & Peel (2016) quantificaram os efeitos da caça na estrutura demográfica da população de São Tomé, mas não encontraram impactos negativos no Príncipe. O aumento da pressão da caça poderá resultar numa exploração insustentável desta espécie, problema este agravado pela frequente perturbação das suas colónias (Rainho *et al.*, 2010; Peel *et al.*, 2017). Globalmente, *E. helvum* encontra-se classificado como “Quase Ameaçado” na Lista Vermelha da UICN em virtude de um declínio significativo e sobreexploração da sua população, deixando assim esta espécie perto de ser qualificada com o estatuto de “Vulnerável” (Cooper-Bohannon *et al.*, 2020).

O morcego-do-egipto, *Rousettus aegyptiacus* (Geoffroy, 1810), ocorre nas ilhas do Príncipe e de São Tomé (Figs. 22.2 e 22.3). O género *Rousettus* Gray, 1821 é único entre os morcegos frugívoros do Velho Mundo em virtude da sua capacidade de ecolocalização (Holland *et al.*, 2004; Tabela 22.1), que lhe permite abrigar-se numa escuridão total em grutas e edifícios. As populações do Príncipe e de São Tomé são claramente diferenciadas morfológica e geneticamente de outras formas africanas e reconhecidas como subespécies endémicas (Juste & Ibáñez, 1993b). Estas duas subespécies representam

Tabela 22.1 Características das vocalizações de ecolocalização de diferentes espécies de morcegos presentes em São Tomé. Os valores indicam a média, o desvio padrão e o intervalo dos valores observados. Fmin = frequência mínima do pulso, Fmax = frequência máxima do pulso, FmaxE = frequência máxima do pulso, FmaxE = frequência de energia máxima. De referir que os valores indicados para *Chaerephon* sp. poder-se-ão referir a *C. pumilus* ou outra espécie do mesmo género (por exemplo, *Ch. thomensis*). Adaptado de Rainho *et al.*, 2010

Espécies	Fmin (kHz)	Fmax (kHz)	FmaxE (kHz)	Duração (ms)	Intervalo (EM)	N
<i>Rousettus aegyptiacus</i>	9,3 ± 2,4 4,1 – 11,9	110,5 ± 48,0 44,0 – 150,0		0,33 ± 0,12 0,2 – 0,5	122,5 ± 28,7 81,7 – 165,0	8
<i>Hipposideros ruber</i>	139,7 ± 0,2 139,3 – 139,8	141,5 ± 0,4 140,8 – 141,9	140,9 ± 0,3 140,4 – 141,1	5,9 ± 0,2 5,7 – 6,1	14,1 ± 4,2 10,4 – 22,1	6
<i>Macronycteris thomensis</i>	66,0 ± 0,8 64,3 – 66,8	68,0 ± 1,0 66,8 – 70,2	67,2 ± 0,4 66,4 – 68,0	20,7 ± 4,0 15,6 – 28,6	66,8 ± 17,4 43,2 – 106,4	10
<i>Myotis cf. tricolor</i>	39,3 ± 2,0 36,6 – 41,6	117,3 ± 3,3 112,0 – 120,8	78,4 ± 2,1 76,4 – 81,8	1,84 ± 0,1 1,74 – 1,92	82,7 ± 16,2 58,4 – 102,6	5
<i>Miniopterus newtoni</i>	50,3 ± 1,3 47,8 – 52,2	101,7 ± 16,7 69,6 – 119,0	55,9 ± 2,7 53,2 – 61,0	4,8 ± 2,1 2,3 – 7,8	61,4 ± 23,6 31,8 – 105,7	14
<i>Taphozous mauritanus</i>	24,2 ± 0,7 23,4 – 25,2	31,9 ± 0,6 31,4 – 32,5	28,3 ± 0,2 28,1 – 28,4	14,8 ± 1,7 12,8 – 16,8	77,4 ± 6,4 70,7 – 86,4	5
<i>Chaerephon pumilus</i>	24,9 ± 2,7 19,8 – 29,4	36,0 ± 8,7 24,7 – 51,5	28,4 ± 2,3 23,4 – 31,5	13,6 ± 3,0 8,1 – 18,6	258,4 ± 156,5 62,8 – 472,0	32
<i>Chaerephon</i> sp.	21,0 ± 1,1 19,0 – 22,4	23,0 ± 1,1 20,4 – 25,5	22,1 ± 1,0 19,9 – 24,1	16,3 ± 1,7 12,7 – 19,9	350,7 ± 97,2 137,0 – 558,5	26

exemplos clássicos de nanismo insular no caso do *R. aegyptiacus princeps* Juste & Ibáñez, 1993 no Príncipe, e de gigantismo no caso do *R. aegyptiacus tomensis* Juste & Ibáñez, 1993 em São Tomé (Juste & Ibáñez, 1993b; Juste *et al.*, 1996). Não obstante, ambas as formas partilham características (como a sua dentição maciça) que apontam para uma história evolutiva comum (Juste & Ibáñez, 1993b). *Rousettus aegyptiacus* é uma espécie cavernícola que se movimenta em múltiplos habitats nas ilhas, alimentando-se de frutos nativos e cultivados (Rainho *et al.*, 2010). Em São Tomé, foi observado partilhando um abrigo com *H. ruber* e *M. newtoni* numa grande gruta marinha (Rainho *et al.*, 2010). No Príncipe, foi encontrada uma pequena colónia num abrigo numa falésia no Pico Papagaio (Juste, 1990). *Rousettus a. tomensis* encontra-se listado como “Vulnerável” por causa da sua pequena área de distribuição e da degradação prevista do seu habitat (Rainho *et al.*, 2010). Embora seja capturado para consumo humano, continua a ser relativamente comum tanto no Príncipe como em São Tomé (Rainho *et al.*, 2010; JMP e ST, observação pessoal). No entanto, um aumento da sua captura, agravado pela perturbação das colónias nos seus abrigos, poder-se-á tornar uma ameaça (Rainho *et al.*, 2010).

Uma terceira espécie de morcego frugívoro, o morcego-frugívoro-de-são-tomé *Myonycteris brachycephala* (Fig. 22.1.6) só pode ser encontrado em São Tomé (Fig. 22.2). Esta espécie endémica é única por ter perdido um incisivo inferior, apresentando assim uma fórmula dental assimétrica, a única conhecida em qualquer mamífero (Juste & Ibáñez, 1993a). É muito esquiva, e, não obstante os esforços para a sua captura com redes, só é conhecida de duas localidades além da localidade-tipo (Cascata, São Tomé), ambas em paisagens acidentadas, uma (Morro Palmira) em floresta montanhosa e outra (Belavista) em plantações de cacau de terras baixas (Juste & Ibáñez, 1994a). É considerada como “Em Perigo” (Juste, 2016).

Família Hipposideridae

A família Hipposideridae compreende muitas espécies insectívoras espalhadas pelos trópicos do Velho Mundo, todas elas apresentando um nariz de folha altamente complexo. As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné albergam duas espécies: *Hipposideros ruber* e *Macronycteris thomensis*. Esta última é endémica de São Tomé e foi descrita por Bocage (1891) com base em exemplares de Ribeira Peixe e da Roça Saudade. Trata-se de um grande microquiróptero

(antebraço ~85 mm, peso ~56 g) e faz parte de um grupo de espécies que foram recentemente transferidas do género *Hipposideros* para *Macronycteris* (Foley *et al.*, 2017). Sabe-se muito pouco sobre a biologia desta espécie; no entanto, é presumivelmente algo semelhante à de *M. gigas* (Wagner, 1845), um parente próximo presente em Bioko (Juste & Ibáñez, 1994a) e no continente (Happold, 2013a; Foley *et al.*, 2017). *Macronycteris thomensis* assemelha-se a uma forma anã de *M. gigas*. Uma colónia de várias centenas de indivíduos foi encontrada num abrigo subterrâneo, e um único indivíduo foi observado em repouso sob as frondes de uma palmeira. É comum em toda a ilha, mas muito menos do que *H. ruber* (Rainho *et al.*, 2010).

Hipposideros ruber é um pequeno morcego-nariz-de-folha (antebraço ~50 mm, peso ~11 g) com duas colorações muito distintas: castanha e laranja. A espécie faz parte de um complexo de espécies presente em grande parte de África (Patterson *et al.*, 2019) e é comum no Príncipe e em São Tomé. Em ambas as ilhas, a espécie está principalmente associada a florestas primárias e secundárias, mas também presente noutros ecossistemas. Em São Tomé, parece ser um pouco menos comum no nordeste seco da ilha do que no centro e sul bem arborizados e húmidos (Rainho *et al.*, 2010). Utiliza uma grande variedade de tipos de abrigos e foi encontrada em grutas e construções abandonadas no Príncipe (JMP e ST, observação pessoal). Em São Tomé, para além destes tipos de abrigos, utiliza túneis artificiais (Rainho *et al.*, 2010). No continente, é conhecida por também se abrigar em cavidades de árvores (Happold, 2013b) e provavelmente também o fará nas ilhas. *Hipposideros ruber* apresenta asas muito largas e um voo extremamente manobrável, estando perfeitamente adaptado em voar em florestas fechadas e com muitos obstáculos, sendo capaz de capturar as suas presas tanto no ar como junto ao chão (Happold, 2013b). Ambos os comportamentos de captura das presas foram observados nas ilhas. A sua dieta não foi estudada em São Tomé nem no Príncipe, mas no continente alimenta-se de uma variedade de insectos, incluindo escaravelhos, mariposas, dípteros e isópteros (Happold, 2013b). Uma característica invulgar da população de *H. ruber* em São Tomé são os seus hábitos de voo diurnos. Embora a maior parte da sua actividade tenha lugar durante a noite, é comum encontrar este morcego a voar e a alimentar-se na floresta durante o dia (Russo *et al.*, 2011). As populações de São Tomé e Príncipe produzem vocalizações de frequência constante (CF) típicos da família e incluem duas harmónicas,

das quais a segunda e mais intensa é a portadora de informação (Guillén *et al.*, 2001). A frequência de repouso é a mesma relatada para morcegos do continente e a média é de 136,6 e 136,1 kHz para as fêmeas, e de 139,7 e 136,7 kHz para os machos em São Tomé e Príncipe, respectivamente (Guillén *et al.*, 2001). Embora esta espécie esteja classificada globalmente como “Pouco Preocupante” (Monadjem *et al.*, 2017), foi considerada como “Quase Ameaçada” em São Tomé em virtude de um provável declínio do número de indivíduos e colónias resultante da redução da disponibilidade de abrigos (Rainho *et al.*, 2010).

Família Emballonuridae

O morcego-das-sepulturas-das-maurícias *Taphozous mauritanus* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1818) é a única espécie de Emballonuridae cuja presença é conhecida nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Esta espécie, originalmente descrita na Maurícia, é bastante comum em toda a África subsaariana (Bonaccorso, 2019). Alimentando-se em espaço aberto, *T. mauritanus* facilmente coloniza ilhas (Bonaccorso, 2019). Na África continental, a sua dieta consiste em insectos aéreos, como Lepidoptera, Isoptera e Coleoptera (Dengis, 1996 e referências nele contidas). Normalmente, abriga-se na base da coroa das frondes de coqueiros. Foi encontrado em vários locais ao longo da costa setentrional de São Tomé (Fig. 22.2) e é presumivelmente comum noutras áreas costeiras da ilha (Juste e Ibáñez, 1994a). Não foi capturado no Príncipe, mas a sua presença foi recentemente confirmada acusticamente (JMP e ST, observação pessoal; Fig. 22.3). Finalmente, *T. mauritanus* parece ser muito rara em Ano-Bom (Fig. 22.3), onde um único espécime foi encontrado morto, pertencendo actualmente às colecções da Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC) em Sevilha (Juste, 2020). Em São Tomé, esta espécie foi classificada como “Em Perigo”, dada a sua reduzida área de ocupação, o número de localizações conhecidas e o declínio previsto da qualidade do seu habitat (Rainho *et al.*, 2010).

Família Molossidae

Duas espécies de Molossidae ocorrem nas ilhas e ambas são insectívoras, o morcego-de-cauda-livre-de-são-tomé *Chaerephon tomensis*, endémico de São Tomé (Juste & Ibáñez, 1993c), e o morcego-de-cauda-livre-pequeno *Chaerephon pumilus* (Cretzschmar, 1826), que pode ser encontrado em São

Tomé e no Príncipe (JMP & ST, observação pessoal). Este último é uma espécie abundante, generalista no uso de habitats, amplamente distribuída por toda a África e ilhas em redor do continente, e actualmente encontra-se classificada como “Pouco Preocupante” (Bouchard, 1998; Mickleburgh *et al.*, 2019). Por outro lado, *Ch. tomensis* está classificado como “Em Perigo”, em consequência da reduzida extensão de ocorrência e uma provável tendência populacional decrescente, em resultado de uma perda de habitat associada ao desenvolvimento costeiro e à conversão de terras para uso agrícola, e uma possível competição com o seu congénere muito mais abundante (Monadjem *et al.*, 2019).

Durante levantamentos recentes em toda a ilha, Rainho *et al.* (2010) capturaram várias dezenas de indivíduos de *C. pumilus* em São Tomé, em plantações de sombra de cacau, coqueirais e em abrigos (Fig. 22.2). No Príncipe, JMP e ST (observação pessoal) capturaram-no num abrigo no telhado de uma casa perto de Porto Real e gravaram as suas vocalizações em vários locais do nordeste da ilha (Fig. 22.3). Em contraste, *Ch. tomensis* parece ser tão raro que os recentes e extensos esforços de captura não foram capazes de a documentar. Os únicos registos até à data são a série tipo de três exemplares capturados em duas localidades em terras baixas, numa lagoa costeira na Praia das Conchas, na zona mais seca do norte de São Tomé, e na foz de um rio nas plantações de cacau em Água Izé (Juste & Ibáñez, 1993c). A amostragem acústica confirmou ainda uma presença ubíqua de *C. pumilus* em São Tomé (Tabela 22.1). Além disso, estes dados revelaram que *Chaerephon* emite vocalizações que se enquadram em dois grupos distintos que diferem em diversas características acústicas (Tabela 22.1). O primeiro pode inequivocamente ser atribuído a *C. pumilus* (FmaxE ~28kHz), enquanto o segundo grupo (FmaxE ~22kHz) poderá corresponder potencialmente a *Ch. tomensis* (Rainho *et al.*, 2010), mantendo assim um resquício de esperança quanto à ocorrência desta espécie na ilha.

Família Vespertilionidae

Em São Tomé e Príncipe, esta grande família de morcegos insectívoros é representada por uma espécie em cada ilha. Em São Tomé, levantamentos recentes conduziram à detecção de uma espécie de morcego-lanudo, *Myotis* Kaup, 1829 (Rainho *et al.*, 2010). Embora a sua morfologia geral sugira que esta espécie é um morcego-lanudo tricolor (Fig. 22.1.3), *M. cf. tricolor*,

comparações genéticas e morfológicas, bem como as suas vocalizações de ecolocalização (Tabela 22.1), indicam uma diferenciação em relação à população do continente (dados não publicados dos autores). Encontra-se em curso uma avaliação taxonómica integrativa para estabelecer a sua posição filogenética em relação a outros *Myotis* afrotropicais. Rainho *et al.* (2010) capturaram vários indivíduos num único abrigo numa gruta costeira em Ponta Figo, a sul de Neves, com várias dezenas de indivíduos de *M. cf. tricolor* e vários milhares de *M. newtoni* (descritos abaixo). Não foram encontrados outros abrigos desta espécie, a qual não foi capturada em nenhum outro local da ilha, tendo sido apenas registada acusticamente noutro local (Bom Sucesso, Fig. 22.2) atestando assim a sua raridade geral (Rainho *et al.*, 2010).

A ilha do Príncipe alberga um morcego muito pequeno que é considerado uma forma endémica da ilha (Fig. 22.1.4). Embora relatado pela primeira vez há mais de 30 anos (Juste, 1990; Juste e Ibáñez, 1994b), a sua descrição formal encontra-se pendente, e a sua colocação filogenética num dos grupos de morcegos africanos mais complexos requer esclarecimento. A sua morfologia geral castanho-escura, características do báculo e comparações genéticas indicam que este morcego pertence ao grupo *Neoromicia* (JJ, observação pessoal) e possivelmente ao género *Pseudoromicia* recentemente descrito (Monadjem *et al.*, 2020). A espécie é abundante e ecologicamente eclética, tendo sido capturada ou registada em áreas urbanas, agrícolas e florestais (JMP & ST, observação pessoal). Como acontece com outras espécies de morcegos, o seu mapa de distribuição sugere que esta é mais comum na parte setentrional do Príncipe (Fig. 22.3), mas isto é principalmente o resultado de uma amostragem enviesada em virtude da dificuldade de acesso à parte sul da ilha.

Família Miniopteridae

Apenas uma espécie desta família ocorre nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, *Miniopterus newtoni*. Foi registada apenas em São Tomé (Fig. 22.2), tendo sido relatada pela primeira vez para a ilha e descrita como uma espécie nova por Bocage (1889, 1903). O material original usado por Bocage perdeu-se no incêndio do Museu de Lisboa, e Juste & Ibáñez (1992) forneceram um neótipo de Santa Catarina. Estes autores distinguiram morfológicamente a espécie das formas pequenas continentais – ocidental (*occiden-*

talis) e oriental (*minor*) – de *Miniopterus*, todas consideradas subespécies de *M. minor* Peters, 1867. Uma avaliação genética posterior confirmou a classificação específica deste endemismo (Juste *et al.*, 2007). A espécie parece ser relativamente comum em São Tomé (Juste & Ibáñez, 1994a; Rainho *et al.*, 2010) e foi encontrada tanto em habitats modificados (p. ex. a alimentar-se à volta de candeeiros de iluminação pública) como em floresta primária de baixa altitude, desde o nível do mar até 1300 m de altitude no Morro Palmira (Juste, 1990). Parece abrigar-se estritamente em grutas, minas de água e túneis. Pode formar colónias de milhares de indivíduos, muitas vezes com outras espécies. *Miniopterus newtoni* emite vocalizações de ecolocalização de frequência modulada de baixa taxa de emissão com uma energia máxima por volta dos 56 kHz (Tabela 22.1). Esta espécie foi considerada localmente como “Quase Ameaçada” por causa de um provável declínio no número de indivíduos e localidades, resultado da destruição e/ou perturbação de abrigos subterrâneos (Rainho *et al.*, 2010). No entanto, encontra-se listada como tendo “Dados Insuficientes” para classificação na Lista Vermelha da UICN (Juste, 2019).

ORDEM CARNIVORA

Família Mustelidae

Um dos carnívoros selvagens presentes em São Tomé é a doninha (Bocage, 1895; Dutton, 1994). Tanto quanto sabemos, esta espécie não foi relatada para o Príncipe ou Ano-Bom. Embora os Portugueses tenham provavelmente sido os responsáveis pela introdução da doninha em São Tomé, análises genéticas de Rodrigues e colegas (2017) revelaram que as doninhas que ocorrem nesta ilha não parecem estar intimamente relacionadas com as populações de Portugal continental. Pelo contrário, são idênticas às dos Açores (arquipélago vulcânico português no meio do Atlântico), as quais, por sua vez, se pensa terem sido introduzidas a partir das ilhas Baleares no Mediterrâneo. A semelhança morfológica entre as doninhas de São Tomé e as dos Açores já havia sido destacada por Bocage (1895), e Barret-Hamilton (1904) já tinha sugerido que os animais santomenses podem ter sido importados dos Açores.

Existe pouca informação sobre a abundância e distribuição da doninha em São Tomé e Príncipe. Atkinson *et al.* (1994) observaram doninhas tanto em Fernão Dias como em Ribeira Peixe. A doninha alimenta-se

principalmente de roedores, tanto na sua área nativa como de introdução, mas também pode consumir pássaros e os respectivos ovos, pequenos répteis e invertebrados, especialmente se a população de roedores diminuir ou caso se depare com uma oportunidade de predação fácil (Sheffield & King, 1994, e referências nele contidas; King *et al.*, 2001). De acordo com Dutton (1994), a abundância de roedores nas ilhas poderá reduzir o impacto da doninha noutros grupos de animais. No entanto, os musaranhos são frequentemente parte da sua dieta e os musaranhos endémicos poderão ser vulneráveis à sua presença (Sheffield & King, 1994).

Família Viverridae

A civeta-africana (Fig. 22.1.8) é endémica da África subsaariana, ocorrendo entre as latitudes 15° N e cerca de 29° S (Ray, 2013). Encontra-se naturalmente presente em Zanzibar, mas ausente noutras ilhas oceânicas africanas (Ray, 2013). É provável que os Portugueses tenham introduzido a civeta-africana tanto em São Tomé como no Príncipe (Bocage, 1905; Dutton, 1994; Fundação Príncipe, 2019), não só para controlo de roedores mas também para a exploração do seu almíscar (Frade, 1958). Não foi encontrada nenhuma referência à presença desta espécie em Ano-Bom.

A civeta-africana é uma espécie solitária e silenciosa, activa apenas à noite. Como tal, não é fácil de observar, e as informações sobre a sua distribuição e abundância são escassas. Atkinson *et al.* (1994) observaram uma toca recente de civeta numa floresta secundária entre Santo António e São Miguel, e JJ (observação pessoal) registou esta espécie perto de São Tomé e no Cantagalo, Monte Belo, Monte Café e Praia das Conchas no início da década de 1990. Durante a última década, a espécie tem sido avistada em São Tomé, desde as savanas de Morro Peixe até Monte Café e Monte Carmo, e desde a estrada até à floresta nativa (Ricardo Lima, comunicação pessoal). No Príncipe, foi capturada em Morro Leste (Fundação Príncipe, 2019). Na África continental, esta espécie não costuma habitar florestas primárias, mas pode usar este *habitat* se o acesso for possível graças a estradas para extracção de madeira (Ray & Sunquist, 2001). As civetas-africanas são omnívoras e oportunistas, alimentando-se principalmente de frutos, artrópodes, mamíferos e, menos frequentemente, aves e répteis (Ray, 2013, e referências nele contidas). A civeta-africana não é boa trepadora nem escavadora (Ray, 2013), pelo que as espécies que vivem nas árvores devem

estar relativamente a salvo da sua predação (Dutton, 1994). O seu impacto potencial na fauna terrestre nativa não é conhecido.

CONSERVAÇÃO

O prolongado isolamento do Príncipe, de São Tomé e Ano-Bom permitiu a diferenciação das populações insulares, resultando num nível de endemismo muito elevado, com um valor excepcional para a conservação de mamíferos. A taxonomia destes mamíferos ainda se encontra em estudo, mas, das 13 espécies nativas actualmente reconhecidas, 7 a 9 são endémicas e 3 a 4 são subespécies endémicas, sem endemismo partilhado entre as ilhas (Apêndice 22.1). A maioria destas espécies nativas e endémicas são morcegos (Apêndice 22.1), ainda que exista uma espécie endémica de musaranho tanto em São Tomé como no Príncipe, e São Tomé possa ter um roedor ainda não descrito. Todos os mamíferos restantes foram introduzidos pelo ser humano.

Pouco se sabe sobre as ameaças enfrentadas por estas espécies, embora todas devam ser consideradas algo frágeis em virtude das suas reduzidas áreas de distribuição (Le Breton *et al.*, 2019). Em particular, um agravamento da desflorestação e degradação florestal poderão resultar numa situação potencialmente ameaçadora para várias espécies de mamíferos. Todas as espécies endémicas terão provavelmente evoluído em floresta húmida, e várias espécies revelam algum nível de associação a este habitat (por exemplo, *Ch. thomensis*, *E. helvum annobonense* e *H. ruber*). Embora grande parte da floresta nas três ilhas tenha, em algum momento do seu passado, sido convertida em agricultura de plantação ou sido profundamente alterada, ainda existem áreas de habitat relativamente intacto em partes de orografia mais acidentada das ilhas (Jones & Tye 2005; Lima *et al.*, 2025). A floresta primária remanescente situa-se quase totalmente em áreas protegidas e, em conjunto com áreas complementares de floresta secundária, provavelmente constituirá uma área adequada para manter as populações de todos os mamíferos nativos. A área de floresta nativa em Ano-Bom é muito reduzida, mas o único mamífero endémico desta ilha, a subespécie *E. helvum annobonense*, também utiliza habitats secundários (JJ, observação pessoal).

A caça de *E. helvum* e *R. aegyptiacus* para alimentação humana é comum em São Tomé (Carvalho *et al.*, 2015b; Peel *et al.*, 2017) e no Príncipe (Peel *et al.*, 2017; JMP & ST, observação pessoal). Não obstante, estas espécies

frugívoras permanecem bastante numerosas, presumivelmente porque tiram partido de um aumento dos recursos frutíferos resultante da agricultura. O endémico *M. brachycephala*, no entanto, é bastante raro e poderá ser apanhado em armadilhas montadas para capturar as duas espécies mais abundantes, pelo que a caça constitui uma ameaça potencialmente significativa para esta espécie.

Alguns mamíferos carnívoros, tanto selvagens como domésticos, foram introduzidos em São Tomé, estando todos eles também disseminados no Príncipe, excepto a doninha. Embora o impacto destas espécies na fauna nativa ainda não tenha sido estudado, todas elas são conhecidas por consumirem pequenos mamíferos, pelo que são potenciais predadoras dos musaranhos nativos. As ratazanas atacam mamíferos menores e podem, como tal, também atacar espécies de musaranhos e, potencialmente, de morcegos (Racey & Entwistle, 2003).

Como se sabe tão pouco sobre o verdadeiro impacto das diversas ameaças potenciais aos mamíferos nativos nestas ilhas, não é possível formular recomendações de conservação muito específicas. Todavia, é evidente que a protecção da floresta é essencial. Um alargamento da gestão de conservação a áreas de floresta secundária bem preservada, bem como um aumento da vigilância e fiscalização são necessários para garantir a continuidade das florestas nas ilhas, bem como de toda a biodiversidade que as mesmas sustentam. Ações de gestão integrada direccionadas para o controlo de predadores exóticos também são urgentes, no interior da floresta, mas também em sistemas antropogénicos (Couchamp *et al.*, 2003). As invasões exóticas são reconhecidas como uma causa significativa de ameaça e extinção de espécies, e os roedores presentes nas ilhas encontram-se entre as espécies exóticas invasoras mais prejudiciais (Lowe *et al.*, 2000). Os seus efeitos devastadores em sistemas naturais, particularmente em ilhas, e impactos nas actividades humanas e na saúde têm sido amplamente documentados em todo o mundo (Dutton, 1994; Drake & Hunt, 2009; Harris, 2009; Russell *et al.*, 2017).

No caso dos morcegos, a situação das espécies cavernícolas é sempre particularmente preocupante, uma vez que a disponibilidade de abrigos subterrâneos adequados é limitada e a concentração de morcegos nesses abrigos deixa-os expostos a riscos adicionais. São conhecidas cinco espécies de morcegos cavernícolas em São Tomé, duas das quais com populações

também no Príncipe. É assim essencial tomar medidas para garantir que esses abrigos sejam adequadamente identificados e protegidos. A importância de cada abrigo deve ser avaliada, utilizando critérios baseados no número de indivíduos e de espécies que utilizam o local, bem como o seu estado de conservação. Os abrigos mais importantes devem ser identificados, monitorizados regularmente, e o acesso humano aos mesmos fisicamente limitado se necessário (Rainho *et al.*, 2010). As espécies de morcegos frugívoros são consideradas pragas por muitos agricultores, uma vez que consomem frutos cultivados. Em situações de danos extremos e perda de alimento, o recurso a redes de exclusão amigas da vida selvagem para proteger árvores ou frutos individuais poderá ser licenciado e apoiado (Tollington *et al.*, 2019). No entanto, este conflito deve ser gerido com cuidado e em parceria com os agricultores.

É necessário promover a educação sobre o valor da biodiversidade para permitir aos cidadãos uma melhor compreensão da importância das espécies de mamíferos locais. No caso dos morcegos, por exemplo, destacando a sua importância na dispersão de sementes e no controlo dos insectos que constituem pragas agrícolas e vectores de doenças. Finalmente, importa destacar a necessidade de investir na investigação de forma a poder fundamentar estratégias de conservação da fauna de mamíferos endémicos das ilhas.

DESAFIOS E INVESTIGAÇÃO FUTURA

Embora os esforços recentes tenham melhorado a nossa compreensão da fauna mamífera e, em particular, da fauna quiróptera de São Tomé e Príncipe (Rainho *et al.*, 2010), as secções anteriores realçam claramente o facto de o nosso conhecimento ser fragmentado, sendo que permanecem importantes lacunas a abordar em investigações futuras. São necessárias avaliações taxonómicas pormenorizadas que integrem diversas linhas de evidência baseadas em dados craniométricos, morfológicos, genéticos e acústicos (para os morcegos), para assim clarificar a identidade e as relações taxonómicas de várias espécies, especificamente *M. cf. tricolor* em São Tomé, *Pseudoromicia* sp. no Príncipe e a suposta espécie de *Dendromus* recentemente descoberta em São Tomé.

Pelo menos 7 das 19 espécies de mamíferos selvagens ocorrem apenas numa das ilhas do Golfo da Guiné, incluindo 3 espécies “Em Perigo” e 2 com “Dados Insuficientes” (Apêndice 22.1). A conservação a longo prazo

deste grande número de espécies endémicas restritas a uma única ilha, como os morcegos *Ch. tomensis* e *M. brachycephala* ou os musaranhos *C. fingu*i e *Cr. thomensis*, constitui um desafio fundamental. Neste sentido, são necessários levantamentos mais pormenorizados das ilhas, para recolher dados fiáveis que permitam avaliar a ecologia, distribuição, ameaças e estatuto actual das suas populações. Em particular, Ano-Bom deve ser o alvo prioritário, uma vez que não é objecto de investigação há décadas. Idealmente, estes levantamentos devem ser efectuados em intervalos regulares para, assim, monitorizar as tendências da população (Meyer *et al.*, 2010) e dar origem a intervenções de gestão apropriadas, se necessário. Tais levantamentos pormenorizados também são urgentes para preencher importantes lacunas de conhecimento sobre a biologia básica e os requisitos ecológicos – informações que se revelam escassas ou ausentes para muitas espécies (por exemplo, *Ch. tomensis*, *M. thomensis*, *M. newtoni*). Finalmente, são necessários mais levantamentos de campo para avaliar o estatuto populacional das espécies invasoras, particularmente os roedores murídeos, e para quantificar o seu impacto nos ecossistemas das ilhas do Golfo da Guiné.

AGRADECIMENTOS Estamos muito gratos a Ricardo de Lima por disponibilizar dados geográficos sobre a distribuição de *Cr. thomensis* em São Tomé e também uma fotografia, artigos e relatórios relevantes. Agradecemos também a Leonel Viegas por partilhar a sua fotografia, e a Kristofer Helgen (Australian Museum Research Institute) pela sugestão de identificação de *Dendromus sp.* Alison Peel e Luis Ceríaco fizeram comentários valiosos a uma versão inicial deste texto. Finalmente, agradecemos a Filipa Soares e Martim Melo por nos fornecerem informações sobre os mamíferos introduzidos no Príncipe e Ano-Bom.

APÊNDICE

Apêndice 22.1 Lista dos mamíferos terrestres selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Situação da sua ocorrência por ilha: E: Endêmica; R: Residente; I: Introduzida; ?: Incerta. Categoria da Lista Vermelha da UICN: NE: Não Avaliada; DD: Dados Insuficientes; LC: Pouco Preocupante; NT: Quase Ameaçada; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	A	UICN
ORDEM PRIMATES					
Família Cercopithecidae					
<i>Cercopithecus</i> Linnaeus, 1758	<i>Cercopithecus mona</i> (Schreber, 1775)	I	I		NT
ORDEM RODENTIA					
Família Muridae					
<i>Mus</i> Linnaeus, 1758	<i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	I	I	I	LC
<i>Rattus</i> Fischer, 1803	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)	I	I	?	LC
	<i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout, 1769)	I	I	I	LC
ORDEM EULIPOTYPHLA					
Família Soricidae					
<i>Crociodura</i> Wagler, 1832	<i>Crociodura fingui</i> Ceriaco et al., 2015	E			DD
	<i>Crociodura thomensis</i> (Bocage, 1887)		E		EN
ORDEM CHIROPTERA					
Família Pteropodidae					
<i>Eidolon</i> Rafinesque, 1815	<i>Eidolon helvum</i> (Kerr, 1792)	R	R		NT
	<i>E. helvum annobonense</i> Juste et al., 2000			E	
<i>Rousettus</i> Gray, 1821	<i>Rousettus aegyptiacus</i> (É. Geoffroy, 1810)				NT
	<i>R. aegyptiacus tomensis</i> Juste & Ibáñez, 1993		E		
	<i>R. aegyptiacus princeps</i> Juste & Ibáñez, 1993	E			
<i>Myonycteris</i> Matschie, 1899	<i>Myonycteris brachycephala</i> (Bocage, 1889)		E		EN
Família Hipposideridae					
<i>Macronycteris</i> Gray, 1866	<i>Macronycteris thomensis</i> (Bocage, 1891)		E		LC

Taxonomia superior	Espécie/subespécie	P	ST	A	UICN
<i>Hipposideros</i> Gray, 1831	<i>Hipposideros ruber</i> (Noack, 1893)	R	R		LC
Família Emballonuridae					
<i>Taphozous</i> É. Geoffroy, 1818	<i>Taphozous mauritanus</i> É. Geoffroy, 1818	R	R	R	LC
Família Molossidae					
<i>Chaerephon</i> Dobson, 1874	<i>Chaerephon pumilus</i> (Cretzschmar, 1826)	R	R		LC
	<i>Chaerephon tomensis</i> (Juste & Ibáñez, 1993)		E		EN
Família Vespertilionidae					
<i>Myotis</i> Kaup, 1829	<i>Myotis cf. tricolor</i> (Temminck, 1832)		R		
<i>Pseudoromicia</i> Monadjem <i>et al.</i> , 2020	<i>Pseudoromicia sp.</i>	E			NE
Família Miniopteridae					
<i>Miniopterus</i> Bonaparte, 1837	<i>Miniopterus newtonii</i> Bocage, 1889		E		DD
ORDEM CARNIVORA					
Família Mustelidae					
<i>Mustela</i> Linnaeus, 1758	<i>Mustela nivalis</i> Linnaeus, 1766		I		LC
Família Viverridae					
<i>Civettictis</i> Pocock, 1915	<i>Civettictis civetta</i> (Schreber, 1776)	I	I		LC

Referências

- ACR (2020). African Chiroptera Report 2020. AfricanBats NPC, Pretoria i-xviii + 8542 pp.
- Ali J. R., Vences M. (2019). Mammals and long-distance over-water colonization: The case for rafting dispersal; the case against phantom causeways. *Journal of Biogeography* 46(11): 2632-2636
- Atkinson I. A. E. (1985). The spread of commensal species of *Rattus* to oceanic islands and their effects on island avifaunas. In: Moores, P. J. (ed.). *Conservation of Island Birds*, vol 3. International Council for Bird Preservation, Cambridge (Reino Unido), pp. 35-81.
- Atkinson P. W., Dutton J. S., Peet N., Sequeira V. (1994). *A study of the birds, small mammals, turtles and medicinal plants of São Tomé with notes on Príncipe*. vol 56. Birdlife International, Cambridge (Reino Unido)
- Barrett-Hamilton G. E. H. (1904). XXXVIII.—Note on an undescribed weasel from the atlas mountains, and on the occurrence of a weasel in the Azores. *Annals and Magazine of Natural History* 13(76): 323-325

- Bocage J. V. B. (1887). Sur un mammifère nouveau de l'île de St. Thomé, *Sorex (Crociodura) thomensis*. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 11: 212-213
- Bocage J. V. B. (1889). Chiropteres de l'île St. Thomé. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2: 197-199
- Bocage J. V. B. (1891). Sur une variété de “*Phyllorhina commersoni*” de l'île St. Thomé. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* (2.^a Série) 2(6): 88
- Bocage J. V. B. (1893). Mammíferos, aves e reptis da ilha de Anno-bom. *Jornal de Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* (2.^a Série) 11(3): 43-46
- Bocage J. V. B. (1895). A doninha da ilha de S. Tomé. *Jornal das Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* (2.^a Série) 4: 24-27
- Bocage J. V. B. (1903). Contribution à la faune des quatre îles du Golfe de Guinée. I. Ile de Fernao do Po. II. Ile de Príncipe. III. Ile de Annobón. *Jornal das Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 2: 25-59
- Bocage J. V. B. (1905). Contribution à la faune des quatre îles du golfe de Guinée (suite). I. Ile de Fernão do Pó. II. Ile du Prince. III. Ile de Anno Bom. IV. Ile de St. Thomé. *Jornal das Ciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* (2.^a Série) 726: 25-96
- Bonaccorso F. J. (2019). *Taphozous mauritanus*. In: Wilson, D., Mittermeier, R. A. (eds.) *Bats. Handbook of the Mammals of the World*. Editorial Lynx, Barcelona, pp. 351-352
- Bouchard S. (1998). *Chaerephon pumilus*. *Mammalian Species* 574: 1-6
- Carvalho M., Palmeirim J. M., Rego F. C. et al. (2015a). What motivates hunters to target exotic or endemic species on the island of São Tomé, Gulf of Guinea? *Oryx* 49(2): 278-286
- Carvalho M., Rego F., Palmeirim J. M., Fa J. E. (2015b). Wild meat consumption on São Tomé Island, West Africa implications for conservation and local livelihoods. *Ecology and Society* 20(3): 27
- Castella V., Ruedi M., Excoffier L. et al. (2000). Is the Gibraltar Strait a barrier to gene flow for the bat *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae)? *Molecular Ecology* 9(11): 1761-1772
- Ceríaco L., Dando T., Kennerley R. (2019). *Crociodura fingui*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T111739377A111739380. Acedido em 6.09.2020
- Ceríaco L. M., Marques M. P., Schmitz A., Bauer A. M. (2017). The “cobra-preta” of São Tomé Island, Gulf of Guinea, is a new species of *Naja* Laurenti, 1768 (Squamata: Elapidae). *Zootaxa* 4324(1): 121-141
- Coelho A. (2018). Seed dispersal by birds: Implications for forest conservation. Report for the African Bird Club. Universidade de Lisboa, Portugal
- Cooper-Bohannon R., Mickleburgh S., Hutson A. M. et al. (2020). *Eidolon helvum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T7084A22028026. Acedido em 01.12.2020
- Courchamp F., Chapuis J.-L., Pascal M. (2003). Mammal invaders on islands: impact, control and control impact. *Biological Reviews* 78(3): 347-383
- Dalecky A., Bâ K., Piry S. et al. (2015). Range expansion of the invasive house mouse *Mus musculus domesticus* in Senegal, West Africa: a synthesis of trapping data over three decades, 1983-2014. *Mammal Review* 45(3): 176-190
- Dallimer M., King T., Cope D., Jiana M. B. (2006). Estimation of population density of *Eidolon helvum* on the island of Príncipe, Gulf of Guinea. *Mammalia* 70(1-2): 48-51
- Dengis C. A. (1996). *Taphozous mauritanus*. *Mammalian Species* (522): 1-5
- Denham W. W., Denham W. (1987). *West Indian green monkeys: Problems in historical biogeography*. Karger Basel, Basel
- Denys C., Lalis A., Aniskin V. et al. (2009). New data on the taxonomy and distribution of Rodentia (Mammalia) from the western and coastal regions of Guinea West Africa. *Italian Journal of Zoology* 76(1): 111-128
- Drake D. R., Hunt T. L. (2009). Invasive rodents on islands: Integrating historical and contemporary ecology. *Biological Invasions* 11(7): 1483-1487
- Dutton J. (1994). Introduced mammals in São Tomé and Príncipe: Possible threats to biodiversity. *Biodiversity & Conservation* 3(9): 927-938

- Dutton J., Haft J. (1996). Distribution, ecology and status of an endemic shrew, *Crocidura thomensis*, from São Tomé. *Oryx* 30(3): 195-201
- Foley N. M., Goodman S. M., Whelan C. V., Puechmaille S. J., Teeling E. (2017). Towards navigating the Minotaur's labyrinth: Cryptic diversity and taxonomic revision within the speciose genus *Hipposideros*. (Hipposideridae). *Acta Chiropterologica* 19(1): 1-18
- Frade F. (1958). Aves e mamíferos da ilhas de São Tomé e do Príncipe – Notas de sistemática e de protecção à fauna. *Conferência Internacional dos Africanistas Ocidentais Comunicações Zoologia e Biologia Animal IV*: 137-150
- Fry C. (2008). Notes on the birds of Annobón and other islands in the Gulf of Guinea. *Ibis* 103a: 267-276
- Fundação Príncipe (2019). Understanding the remarkable biodiversity of Príncipe island – Scientific report. Fundação Príncipe, Santo António
- Glenn M. E. (1998). Population density of *Cercopithecus mona* on the Caribbean island of Grenada. *Folia Primatologica* 67: 167-171
- Glenn M. E., Bensen K. J. (2013). The mona monkeys of Grenada, São Tomé and Príncipe: Long-term persistence of a guenon in permanent fragments and implications for the survival of forest primates in protected areas. In: Marsh, L. K., Chapman, C. A. (eds.) *Primates in fragments: Complexity and resilience*. Springer New York, New York, pp. 413-422
- Glenn M. E., Bensen K. J., Goodwin R. M. (2014). *Cercopithecus mona* – Mona monkey. In: Butynski, T. M., Kingdon, J., Kalina, J. (eds.) *Mammals of Africa, vol II: Primates*. Bloomsbury, London, pp. 322-324
- Goodwin R. M., Segniagbeto G., Nobimè G., Imong I. (2020). *Cercopithecus mona*. The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T4222A17946672. Acedido em 06.09.2020
- Greiff R. (1884). Ueber die fauna der Guinea-inseln S. Thomé und Rolas. *Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg* 2: 41-80
- Guedes P., Santos Y., Lima R. F., Bird T. L. F. (2021). Introduced mona monkey is a key threat to the Critically Endangered Príncipe thrush. *Oryx* 55: 809
- Guillén A., Juste J., Ibáñez C. (2001). Variation in the frequency of the echolocation calls of *Hipposideros ruber* in the Gulf of Guinea: An exploration of the adaptive meaning of the constant frequency value in rhinolophoid CF bats. *Journal of Evolutionary Biology* 13(1): 70-80
- Happold M. (2013a). *Hipposideros gigas* Giant leaf-nosed bats. In: Happold, M., Happold, D. C. D. (eds.) *Mammals of Africa, vol IV*. Bloomsbury Publishing, London, pp. 385-387
- Happold M. (2013b). *Hipposideros ruber* Noack's leaf-nosed bat. In: Happold, M., Happold, D. C. D. (eds.) *Mammals of Africa, vol IV*. Bloomsbury Publishing, London, pp. 393-395
- Harris D. B. (2009). Review of negative effects of introduced rodents on small mammals on islands. *Biological Invasions* 11(7): 1611-1630
- Hayman D. T. S., Peel A. J. (2016). Can survival analyses detect hunting pressure in a highly connected species? Lessons from straw-coloured fruit bats. *Biological Conservation* 200: 131-139
- Heim de Balsac H. H., Hutterer R. (1982). Les soricidae (Mammifères Insectivores) des îles du Golfe de Guinée: Faits nouveaux et problèmes biogéographiques. *Bonner Zoologische Beiträge* 33: 133-150
- Heleno R. B., Mendes F., Coelho A. P. et al. (2022). The upsizing of the São Tomé seed dispersal network by introduced animals. *Oikos* 2022: e08279
- Holland R. A., Waters D. A., Rayner J. M. V. (2004). Echolocation signal structure in the Megachiropteran bat *Rousettus aegyptiacus* Geoffroy 1810. *Journal of Experimental Biology* 207(25): 4361
- Jones P., Tye A. (2005). *The birds of Príncipe, São Tomé and Annobón. An annotated checklist*. British Ornithologists' Union, London
- Juste J. (1990). Sistemática de los murciélagos de las islas oceánicas del golfo de Guinea. Tese de doutoramento. Universidad de Santiago de Compostela, Santiago
- Juste J. (2016). *Myonycteris brachycephala*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T14097A22046657. Acedido em 02.11.2020
- Juste J. (2019). *Miniopterus newtoni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T67362271A22018113. Acedido em 13.10. 2020

- Juste J. (2020). Estación Biológica de Doñana – CSIC, Mammal Collection. Biological Station of Doñana (CSIC). Occurrence dataset. Disponível via <https://doi.org/10.15468/fwrsxr> Acedido em 03.02.2021
- Juste J., Ferrández A., Fa J. E., Masefield, W., Ibáñez, C. (2007). Taxonomy of little bent-winged bats (*Miniopterus*, *Miniopteridae*) from the African islands of São Tomé, Grand Comoro and Madagascar, based on mtDNA. *Acta Chiropterologica* 9(1): 27-37
- Juste J., Ibáñez C. (1992). Taxonomic review of *Miniopterus minor* Peters, 1867 (Mammalia: Chiroptera) from western central Africa. *Bonner Zoologische Beiträge* 43: 355-365
- Juste J., Ibáñez C. (1993a). An asymmetric dental formula in a mammal, the São Tomé island fruit bat *Myonycteris brachycephala* (Mammalia, Megachiroptera). *Canadian Journal of Zoology* 71: 221-224
- Juste J., Ibáñez C. (1993b). Geographic variation and taxonomy of *Rousettus aegyptiacus* (Mammalia: Megachiroptera) in the islands of the Gulf of Guinea. *Zoological Journal of the Linnean Society* 107(2): 117-129
- Juste J., Ibáñez C. (1993c). A new *Tadarida* of the subgenus *Chaerephon* (Chiroptera: Molossidae) from São Tomé island, Gulf of Guinea (West Africa). *Journal of Mammalogy* 74(4): 901-907
- Juste J., Ibáñez C. (1994a). Bats of the Gulf of Guinea islands: Faunal composition and origins. *Biodiversity and Conservation* 3(9): 837-850
- Juste J., Ibáñez C. (1994b). Contribution to the knowledge of the bat fauna of Bioko island, Equatorial Guinea (Central Africa). *Z Säugetierkunde* 59: 274-281
- Juste J., Ibáñez C., Machordom, A. (2000). Morphological and allozyme variation of *Eidolon helvum* (Mammalia: Megachiroptera) in the islands of the Gulf of Guinea. *Biological Journal of the Linnean Society* 71(2): 359-378
- Juste J., Machordom A., Ibáñez, C. (1996). Allozyme variation of the Egyptian Rousette (*Rousettus aegyptiacus*; Chiroptera Pteropodidae) in the Gulf of Guinea (West-Central Africa). *Biochemical Systematics and Ecology* 24(6): 499-508
- Kennerley R. (2016). *Crocidura thomensis* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T5594A115076316
- King C., Griffiths K., Murphy E. (2001). Advances in New Zealand mammalogy 1990-2000: Stoat and weasel. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 31(1): 165-183
- Le Breton T. D., Zimmer H. C., Gallagher R. V. et al. (2019). Using IUCN criteria to perform rapid assessments of at-risk taxa. *Biodiversity and Conservation* 28(4): 863-883
- Lima R. F., Maloney E., Simison W. B., Drewes R. (2016). Reassessing the conservation status of the shrew *Crocidura thomensis*, endemic to São Tomé Island. *Oryx* 50(2): 360-363
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Longman E. K., Rosenblad K., Sax D. F. (2018). Extreme homogenization: The past, present and future of mammal assemblages on islands. *Global Ecology and Biogeography* 27(1): 77-95
- Lopes F., Crawford-Cabral J. (1992). Catálogo dos Chiroptera em colecção no Centro de Zoologia. *Garcia de Orta (Zool)*. 17(1-2): 1-20
- Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). *100 of the world's worst invasive alien species: a selection from the global invasive species database*. Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), Auckland
- Mazza P. P. A., Bucciatti A., Savorelli A. (2019). Grasping at straws: A re-evaluation of sweepstakes colonisation of islands by mammals. *Biological Reviews* 94(4): 1364-1380
- McKechnie A. E., Mzilikazi N. (2011). Heterothermy in Afrotropical mammals and birds: A review. *Integrative and Comparative Biology* 51(3): 349-363
- Mendes FdS. (2017). The impact of introduced animals and plants on São Tomé seed-dispersal network. Tese de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra

- Meyer C. F. J., Aguiar L. M. S., Aguirre L. F. *et al.* (2010). Long-term monitoring of tropical bats for anthropogenic impact assessment: Gauging the statistical power to detect population change. *Biological Conservation* 143(11): 2797-2807
- Mickleburgh S., Hutson A. M., Racey P. A. *et al.* (2019). *Chaerephon pumilus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T67362271A22018113. Acedido em 13.10.2020
- Monadjem A., Demos T. C., Dalton D. L. *et al.* (2020). A revision of pipistrelle-like bats (Mammalia: Chiroptera: Vespertilionidae) in East Africa with the description of new genera and species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 191(4): 1114-1146
- Monadjem A., Fahr J., Hutson A. M., Mickleburgh S., Bergmans W. (2017). *Hipposideros ruber*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: eT10157A22102440. Acedido em 29.03.2021
- Monadjem A., Mickleburgh S., Hutson A. M., Bergmans W., Juste J. (2019). *Chaerephon tomensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T67362271A22018113. Acedido em 13.10.2020
- Monadjem A., Taylor P. J., Denys C., Cotterill F. P. (2015). *Rodents of sub-Saharan Africa: A biogeographic and taxonomic synthesis*. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, Berlin
- Nicolas V., Jacquet F., Hutterer R. *et al.* (2019). Multilocus phylogeny of the *Crocodyra poensis* species complex (Mammalia, Eulipotyphla): Influences of the palaeoclimate on its diversification and evolution. *Journal of Biogeography* 46(5): 871-883
- Nogueira A. F. (1885). *A ilha de S. Tomé sob o ponto de vista da sua exploração agrícola*, vol. 57. Imprensa Nacional, Lisboa
- O'Toole B. (2019). *Eidolon helvum*. In: *Handbook of the Mammals of the World: Bats*. Editorial Lynx, Barcelona
- Patterson B. D., Webala P. W., Kerbis Peterhans J. C. *et al.* (2019). Genetic variation and relationships among Afrotropical species of *Myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Mammalogy* 100(4): 1130-1143
- Peel A. J., Baker K. S., Crameri G. *et al.* (2012). Henipavirus neutralising antibodies in an isolated island population of African Fruit Bats. *PLoS One* 7(1): e30346
- Peel A. J., Baker K. S., Hayman D. T. S. *et al.* (2016). Bat trait, genetic and pathogen data from large-scale investigations of African fruit bats, *Eidolon helvum*. *Scientific Data* 3(1): 160049
- Peel A. J., Sargan D. R., Baker K. S. *et al.* (2013). Continent-wide panmixia of an African fruit bat facilitates transmission of potentially zoonotic viruses. *Nature Communications* 4(1): 2770
- Peel A. J., Wood J. L. N., Baker K. S. *et al.* (2017). How does Africa's most hunted bat vary across the continent? Population traits of the straw-coloured fruit bat (*Eidolon helvum*), and its interactions with humans. *Acta Chiropterologica* 19(1): 77-92
- Peris S. (1961). La isla de Annobón. Archivos del Instituto de Estudios Africanos 57: 27-51
- Racey P. A., Entwistle A. C. (2003). Conservation ecology of bats. In: Kunz, T. H., Fenton, M. B. (eds.) *Bat ecology*. University of Chicago Press, Chicago, pp. 680-743
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdottir S. *et al.* (2010). Distribuição, estatuto e conservação dos morcegos de São Tomé. Centro de Biologia Ambiental, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa
- Ray J., Sunquist M. (2001). Trophic relations in a community of African rainforest carnivores. *Oecologia* 127(3): 395-408
- Ray J. C. (2013). *Civettictis civetta* African civet. In: Kingdon J, Hoffmann M. (eds.) *Mammals of Africa: Volume V: Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses*. Bloomsbury Publishing, London, pp. 255-259
- Rodrigues M., Bos A. R., Schembri P. J. *et al.* (2017). Origin and introduction history of the least weasel (*Mustela nivalis*) on Mediterranean and Atlantic islands inferred from genetic data. *Biological Invasions* 19(1): 399-421
- Russell J. C., Meyer J.-Y., Holmes N. D., Pagad S. (2017). Invasive alien species on islands: Impacts, distribution, interactions and management. *Environmental Conservation* 44(4): 359-370
- Russo D., Maglio G., Rainho A., Meyer C. F., Palmeirim J. M. (2011). Out of the dark: Diurnal activity in the bat *Hipposideros ruber* on São Tomé island (West Africa). *Mammalian Biology* 76(6): 701-708
- Sheffield S. R., King C. M. (1994). *Mustela nivalis*. *Mammalian Species* (454): 1-10

- Shi J. J., Chan L. M., Peel A. J. *et al.* (2014). A deep divergence time between sister species of *Eidolon* (Pteropodidae) with evidence for widespread panmixia. *Acta Chiropterologica* 16(2): 279-292
- Sousa J. A. (1888). Enumeração das aves conhecidas da ilha de S. Thomé seguida da lista das que existem d'esta ilha no Museu de Lisboa. *Jornal das Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes* 47: 151-159
- Tennyson A. J. (2010). The origin and history of New Zealand's terrestrial vertebrates. *New Zealand Journal of Ecology* 34(1): 6
- Tollington S., Kareemun Z., Augustin A. *et al.* (2019). Quantifying the damage caused by fruit bats to backyard lychee trees in Mauritius and evaluating the benefits of protective netting. *PLoS ONE* 14(8): e0220955
- Vieira L. (1886). Notícia acerca dos productos zoologicos trazidos da ilha de S. Thomé para o Museu Zoologico da Universidade de Coimbra pelo Sr. Adolpho F. Moller, em 1885. *O Instituto: Jornal Científico e Litterário* 34: 235-241
- Ward-Francis A., Lima R. F., Sampaio H., Buchanan G. (2017). Reducing the extinction risk of the three Critically Endangered birds of São Tomé. Final project report. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- Whittaker R. J., Fernández-Palacios J. M. (2007). *Island biogeography: Ecology, evolution, and conservation*. 2nd edn. Oxford University Press, Oxford (Reino Unido)

CAPÍTULO 23.

CETÁCEOS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Inês Carvalho^{1,2*}, Andreia Pereira^{2,3}, Francisco Martinho^{2,4}, Nina Vieira^{2,5}, Cristina Brito⁵, Márcio Guedes⁶, Bastien Loloum⁶

¹ Grupo Genética de Populações e da Conservação, Instituto Gulbenkian de Ciência, Oeiras, Portugal

² APCM, Associação para as Ciências do Mar, Lisboa, Portugal

³ Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁴ Eco Oceano, Benfca, Portugal

⁵ CHAM, Centro de Humanidades, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ ONG MARAPA, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autora correspondente – carvalho.inesc@gmail.com

RESUMO O Golfo da Guiné é um *hotspot* de biodiversidade marinha, ainda que as populações de cetáceos presentes nestas águas se encontrem pouco estudadas, sendo o nosso conhecimento baseado essencialmente em dados oportunistas (avistamentos e arrojamentos) e capturas. Este capítulo apresenta uma breve revisão da baleação histórica no Golfo da Guiné e uma actualização da biodiversidade de cetáceos nas águas de São Tomé e Príncipe. Observações efectuadas desde 2002 confirmaram a presença de 12 espécies, 5 delas novas para a região (golfinho-riscado, golfinho-de-dentes-rugosos, grampo, orca-pigmeia e cachalote-anão). O arquipélago parece ser uma área importante para os cetáceos, estando algumas espécies (golfinho-roaz e golfinho-malhado-pantropical) presentes ao longo de todo o ano. A origem vulcânica do arquipélago oferece zonas de grande profundidade muito perto da costa, o que favorece a aproximação de espécies pelágicas como o cachalote, a orca e a baleia-piloto. As baías e as águas pouco profundas também podem servir como áreas de protecção ou de repouso para grupos específicos, como pares de mãe e cria de baleias-de-bossa. As principais ameaças antropogénicas aos cetáceos em São Tomé e Príncipe incluem a degradação do habitat em virtude da sobrepesca, interacções com as pescas, possivelmente algumas capturas ocasionais dirigidas e, mais recentemente, a prospecção de petróleo e de gás. Estudos consistentes e dedicados com o intuito de informar a legislação nacional, juntamente com um aumento da

conscientização ambiental e da participação local, ajudariam a identificar estratégias eficazes de conservação de cetáceos no arquipélago.

Palavras-chave Baleação, Baleias, Conservação, Golfinhos, Golfo da Guiné

INTRODUÇÃO

Os predadores de topo, como é o caso dos cetáceos, são conhecidos por procurarem e se associarem a regiões de previsível elevada actividade biológica (*hotspots*). As ilhas oceânicas constituem elementos topográficos que resultam em ressurgências localizadas, vórtices e zonas de convergência que, por sua vez, podem aumentar a produtividade primária promovendo a acumulação de biomassa e agregando biodiversidade nas suas imediações (Doty & Oguri, 1956; Caldeira *et al.*, 2002; Palacios, 2002).

O Golfo da Guiné é uma região globalmente importante que alberga elevadas concentrações de espécies marinhas raras, de distribuição restrita e em perigo, como tartarugas marinhas, elasmobrânquios e mamíferos marinhos (Weir, 2010; Lucifora *et al.*, 2011; Selig *et al.*, 2014; Polidoro *et al.*, 2017), sendo considerado um *hotspot* de biodiversidade marinha (Roberts *et al.*, 2002). As águas do Golfo da Guiné constituem o suporte para fases fundamentais da história de vida de diversas espécies de cetáceos (Jefferson *et al.*, 1997; Weir, 2010, 2011). No entanto, a descrição da fauna de cetáceos ao longo da costa ocidental africana e das ilhas do Golfo da Guiné encontra-se incompleta. Não obstante a grande diversidade de informação histórica e de descrições orais, existe relativamente pouca informação científica no que diz respeito à ecologia das espécies nesta região (Hoyt, 2005; Weir, 2010).

A República de São Tomé e Príncipe é composta por duas ilhas principais e várias pequenas ilhas e ilhéus. Devido à sua origem vulcânica, as ilhas apresentam relevo elevado, e a orla costeira envolvente é muito estreita, com profundidades na ordem dos 2000 m junto à costa (Afonso *et al.*, 1999). O país possui uma zona económica exclusiva (ZEE) de quase 165 000 km² e revela uma forte dependência da pesca; todavia, o conhecimento relacionado com a sua fauna marinha é limitado, tendo sido efectuados poucos estudos nos últimos anos (por exemplo, Afonso *et al.*, 1999; Maia *et al.*, 2018; Hancock *et al.*, 2019; Quimbayo *et al.*, 2019).

Apresentamos aqui um breve resumo da história da actividade baleeira na região do Golfo da Guiné, uma revisão actualizada da ocorrência de cetáceos nas águas de São Tomé e Príncipe (sem estudos disponíveis para Ano-Bom) e um breve histórico da investigação no arquipélago. Identificamos, também, prioridades para investigações futuras e para a conservação dos cetáceos na região.

OCORRÊNCIAS DE CETÁCEOS COM BASE EM DADOS HISTÓRICOS DE BALEAÇÃO

HISTÓRIA DA BALEAÇÃO NO GOLFO DA GUINÉ

As primeiras referências escritas a cetáceos no Golfo da Guiné incluem observações de “peixes grandes como botos” (Dias, 1934, *in* Brito, 2009) e “muitas baleias, grandes e pequenas, que é uma coisa maravilhosa de se dizer” (Anónimo, 1812). Tal como acontece noutras ilhas atlânticas e na costa do continente africano, os cetáceos arrojados eram provavelmente utilizados pela população local e pelos colonos europeus que consumiam a carne e transformavam a gordura em óleo (Brito *et al.*, 2017; Vieira, 2020).

Na segunda metade do século XVIII, o governador de São Tomé e Príncipe relatava a presença de navios ingleses a caçar baleias nas proximidades de Cap Lopez (Gabão) e da ilha de Bioko (então chamada de Fernando Pó) (Ferreira, 1773). Essas operações seguiam técnicas de “baleação americana”, que incluíam a perseguição de animais em barcos abertos e arpoação manual (Macy, 1835; Townsend, 1935). As baleias-de-bossa *Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781) eram um dos principais alvos ao longo da África Ocidental equatorial, em virtude dos seus movimentos migratórios sazonais, preferência por águas costeiras durante a sua migração e reprodução, e velocidade de natação mais lenta em comparação com outras baleias de barbas (Townsend, 1935; Tønnessen & Johnsen, 1982). A combinação destes factores fez com que esta espécie se tornasse um alvo fácil para a caça costeira de baleias a nível global durante o século XIX (Reeves & Smith, 2006), inclusive nas águas de São Tomé e Príncipe, por exemplo durante a viagem do navio-almirante *Blake*. Esta embarcação chegou a São Tomé a 22 de Junho de 1869 e ancorou na ilha do Príncipe a 24 do mesmo mês. A tripulação continuou a “caçar a baleia na baía” até ao fim de Agosto, caçando pares de baleias-de-bossa – adultas e crias (Anónimo, 1869-70).

A partir de meados de 1800, a baleação tornou-se consideravelmente mais eficaz graças a várias inovações, incluindo arpões explosivos e modernos barcos baleeiros a vapor (Tønnessen & Johnsen, 1982; Clapham & Baker, 2002). Isto permitiu a captura de espécies de natação rápida, anteriormente inalcançáveis, em especial as baleias *Balaenoptera*, incluindo-se aqui a baleia-azul *Balaenoptera musculus* (Linnaeus, 1758), baleia-sardinheira *Balaenoptera borealis* (Lesson, 1828), baleia-de-bryde *Balaenoptera edeni* (Anderson, 1879) e baleia-comum *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758).

No início do século xx, fábricas flutuantes norueguesas motorizadas (atracadas perto da costa ou trabalhando em mar aberto), acompanhadas por frotas de barcos de captura com arpões montados no convés, começaram a operar no Golfo da Guiné. Durante este período, a caça à baleia conheceu fases de expansão e de crise (Rocha *et al.*, 2015). Não obstante as quebras da actividade baleeira resultantes da Primeira e da Segunda Guerras Mundiais, a anos de capturas intensas seguiam-se temporadas significativamente menos bem-sucedidas. As operações baleeiras pelágicas e costeiras eram efetuadas a partir de Cap Lopez (Gabão) em 1912 e ocorreram em 1912-1914, 1922-1926, 1930, 1934-1937, 1949-1952 e 1959. Tinham lugar principalmente entre finais de Junho e Novembro, com um pico em Julho/Agosto (Budker & Collingon, 1952), correspondendo ao período reprodutivo da baleia-de-bossa, principal alvo da captura. Baleias-de-bryde, baleias-sardinheiras, cachalotes *Physeter macrocephalus* (Linnaeus, 1758) e baleias-comuns também eram capturadas (Budker, 1953; Tønnessen & Johnsen, 1982). Durante as temporadas de baleação, a grande flutuação das capturas totais, com um declínio substancial não só nos números de indivíduos capturados mas também no seu comprimento médio, indicou a depleção da população de baleias-de-bossa (Budker & Collignon, 1952; Budker, 1953).

No final da década de 1960, a sobreexploração era notória e quase todas as populações de baleias se encontravam significativamente reduzidas ou já haviam entrado em colapso. A Comissão Baleeira Internacional (CBI, em inglês IWC-International Whaling Commission), uma organização intergovernamental criada em 1946 para assegurar a manutenção das diferentes populações de baleias e a gestão da indústria baleeira, começou a impor restrições à captura de baleias. Na década de 1960, foram impostas restrições à caça de baleia-azul e baleia-de-bossa, na década de 1970 à caça de baleia-sardinheira e baleia-comum, e em 1986 entrou em vigor a moratória

que previa quota zero de captura para espécies de baleias pelágicas e costeiras (Clapham & Baker, 2002). Na década de 1970, capturas ilegais pelo navio-fábrica *Run/Sierra*, principalmente de baleias-de-bryde e baleias-sardineiras, continuaram no Golfo da Guiné (Tønnessen & Johnsen, 1982; Best, 2001).

Além da caça comercial, uma operação baleeira local é conhecida em Ano-Bom, com registos desde o final do século XIX (Doce, 1932, 1951; Aguilar, 1985) e com evidência de continuidade até à actualidade (Collins *et al.*, 2019; Fielding & Barrientos, 2021). Os anobonenses obtiveram as aptidões e práticas de baleação graças à sua experiência em navios baleeiros estrangeiros, e a actividade foi integrada na cultura local. Pequenos barcos com dois remadores e um arpoador eram usados em Julho e Agosto, tendo como alvo baleias-de-bossa costeiras, principalmente crias (Aguilar, 1985). No entanto, o estado actual desta actividade é incerto e são necessárias mais informações.

BALEAÇÃO INDUSTRIAL EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

As primeiras tentativas de promover baleação moderna em São Tomé usando um navio-fábrica e embarcações de caça datam da década de 1930 (Henriques, 2016), mas pouco se sabe sobre esse período. A partir de 1945, o Grémio dos Armadores da Pesca da Baleia, em Lisboa, regulamentava a actividade nas águas continentais e ultramarinas (Henriques, 2016).

Existem algumas referências às operações baleeiras ao largo de São Tomé e Príncipe na década de 1940. Tenreiro (1961) mencionou que pescadores locais e empresas norueguesas estabelecidas em São Tomé caçavam cachalotes e tubarões. Este autor observou que 1946 tinha sido um excelente ano, no qual foram capturados 100 cetáceos, dos quais se produziram 1079 toneladas de óleo na fábrica da cidade de Neves (Fig. 23.1.1). Em 1951, um decreto concedeu o direito de caçar baleias no arquipélago a uma empresa norueguesa, durante um período de dez anos, sendo uma das várias condições do dito decreto a distribuição de carne de baleia à população local (Henriques, 2016). A operação contava com o apoio da moderna fábrica de Praia Rosema (Neves), no nordeste da ilha de São Tomé (Figueiredo, 1960; Henriques, 2016). Entre a mão-de-obra encontravam-se habitantes locais, portugueses e estrangeiros (Boletim Semanal, 1951). A fábrica funcionou entre Julho e Outubro de 1951, processando uma



Fig. 23.1 Indústria baleeira em São Tomé: (1) Fábrica baleeira na Praia Rosema (Neves, São Tomé; Tenreiro, 1961); (2-5) Ruínas da fábrica baleeira em 2005. Créditos fotográficos: (2-5) Inês Carvalho

média de 7 animais por dia, num total de 714 indivíduos: 336 baleias-de-bryde, 323 baleias-de-bossa, 53 cachalotes e 2 baleias-comuns (Figueiredo, 1960).

As baleias-de-bossa mortas nas águas de São Tomé e Príncipe pertencem à unidade populacional do Gabão, que, em 1951, já tinha sido identificada como esgotada pela CBI. No entanto, na altura, Portugal não era membro desta comissão internacional (aderindo apenas em 2002) e, apesar das críticas, a caça à baleia era permitida nas águas de STP (Budker & Collignon, 1952). Contudo, com o aumento das críticas internacionais, a concorrência com empresas francesas nas águas do Golfo e o reduzido número de capturas, a fábrica acabou por fechar nesse mesmo ano (Budker & Collignon, 1952; Henriques, 2016). Os seus vestígios ainda fazem parte da paisagem marítima santomense (Fig. 23.1.2-5).

CAPTURAS HISTÓRICAS DE CETÁCEOS NA REGIÃO DO GOLFO DA GUINÉ

Os dados de caça à baleia dão-nos informações valiosas no que respeita à identificação de espécies, distribuição, migração, história de vida e estado das populações de baleias em todo o mundo (por exemplo, Townsend, 1935; Josephson *et al.*, 2008; Gregr, 2011; Smith *et al.*, 2012). Para recolher informação sobre a ocorrência e distribuição de espécies de cetáceos na região mais *offshore* do Golfo da Guiné durante o período de baleação, foram utilizadas duas bases de dados. A primeira foi a American Offshore Whaling Logbook (Lund *et al.*, 2021), que inclui informações de 1381 diários de bordo de viagens baleeiras norte-americanas (1784-1920), extraídos de diários originais de três fontes diferentes: Matthew Maury (década de 1850), Charles H. Townsend (década de 1930) e o projecto Census of Marine Life (Barnard *et al.*, 2002). A segunda base de dados foi a compilação da CBI de capturas de baleias, a nível global, desde 1900 (Allison, 2016a, 2016b). Estes dados são actualizados continuamente (Allison & Smith, 2004) e, como tal, o número total de capturas relatadas tem vindo a ser alterado ao longo do tempo (por exemplo, Findlay, 2000; Best, 2001; Weir, 2010). Os registos de baleias capturadas e a identificação de espécies foram aceites tal como publicados, apesar do provável erro de identificação entre baleia-sardinha e baleia-de-bryde nas estatísticas baleeiras (Best, 2001). Antes de 1960, os baleeiros não conseguiam distinguir de forma fidedigna estas duas espécies (Best, 2001; Weir, 2010). Isto fez com que registos de “baleias-sardinhas” ao longo da costa da África Ocidental fossem, provavelmente, identificações incorrectas de baleias-de-bryde e desta forma os registos das duas espécies foram agrupados. Uma vez que várias capturas de cetáceos ocorreram nas

mesmas posições geográficas, os dados foram separados em duas épocas para melhor visualização (Fig. 23.2): Junho-Outubro, representando a época de reprodução das baleias-de-bossa; e Novembro-Maio.

A baleia-de-bossa foi a espécie-alvo da caça à baleia na região do Golfo da Guiné com mais de 10 000 animais capturados, maioritariamente junto à costa do Gabão e em redor da ilha do Príncipe, entre Junho e Outubro (Fig. 23.2, cima). Baleias-de-bryde/sardinheiras eram capturadas durante todo o ano, principalmente ao largo da costa meridional do Gabão, nas águas ao largo da costa oeste de São Tomé e entre as ilhas de São Tomé e Ano-Bom (Fig. 23.2). As capturas de cachalote e de baleia-comum eram menos frequentes e mais dispersas nas águas oceânicas de toda a região, enquanto as capturas de outras espécies de cetáceos eram raras (Fig. 23.2).

DADOS DO TRABALHO DE CAMPO RECENTE EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Existem informações limitadas sobre os padrões espaciais e temporais da distribuição e abundância de cetáceos no Golfo da Guiné, sendo que a maioria da informação disponível se baseia em dados de baleação (por exemplo, Townsend, 1935; Budker & Collignon, 1952), relatos de arrojamentos, dados de capturas acessórias e alguma investigação dedicada (por exemplo, Walsh *et al.*, 2001; Van Waerebeek *et al.*, 2009; Segniagbeto & Van Waerebeek, 2010; Weir *et al.*, 2010; Weir, 2011; Sohou *et al.*, 2013; Rosenbaum *et al.*, 2014; Escalle *et al.*, 2015; De Boer *et al.*, 2016; Collins *et al.*, 2019; Trew *et al.*, 2019).

Em 2002, teve início o primeiro estudo dedicado aos cetáceos da ilha de São Tomé com o objectivo de recolher dados primários sobre a ocorrência de cetáceos nestas águas. O trabalho de campo deste projecto teve como base o Ilhéu das Rolas, no qual os avistamentos de barco em 2002 e 2003 foram efectuados na região sul de São Tomé. Dados sobre a ocorrência, os movimentos, a sazonalidade e o comportamento (incluindo comportamento acústico) de várias espécies foram recolhidos e analisados (Picanço *et al.*, 2009). Em 2004, foi iniciado um projecto de doutoramento centrado na estrutura populacional de baleia-de-bossa na costa da África Ocidental, em colaboração com a Wildlife Conservation Society e o Museu Americano de História Natural. Entre 2004 e 2006, recolheram-se dados sobre a ocorrência, a distribuição, o comportamento e a genética daquela espécie nas águas de São Tomé (Carvalho *et al.*, 2011; Carvalho, 2012; Carvalho *et al.*,

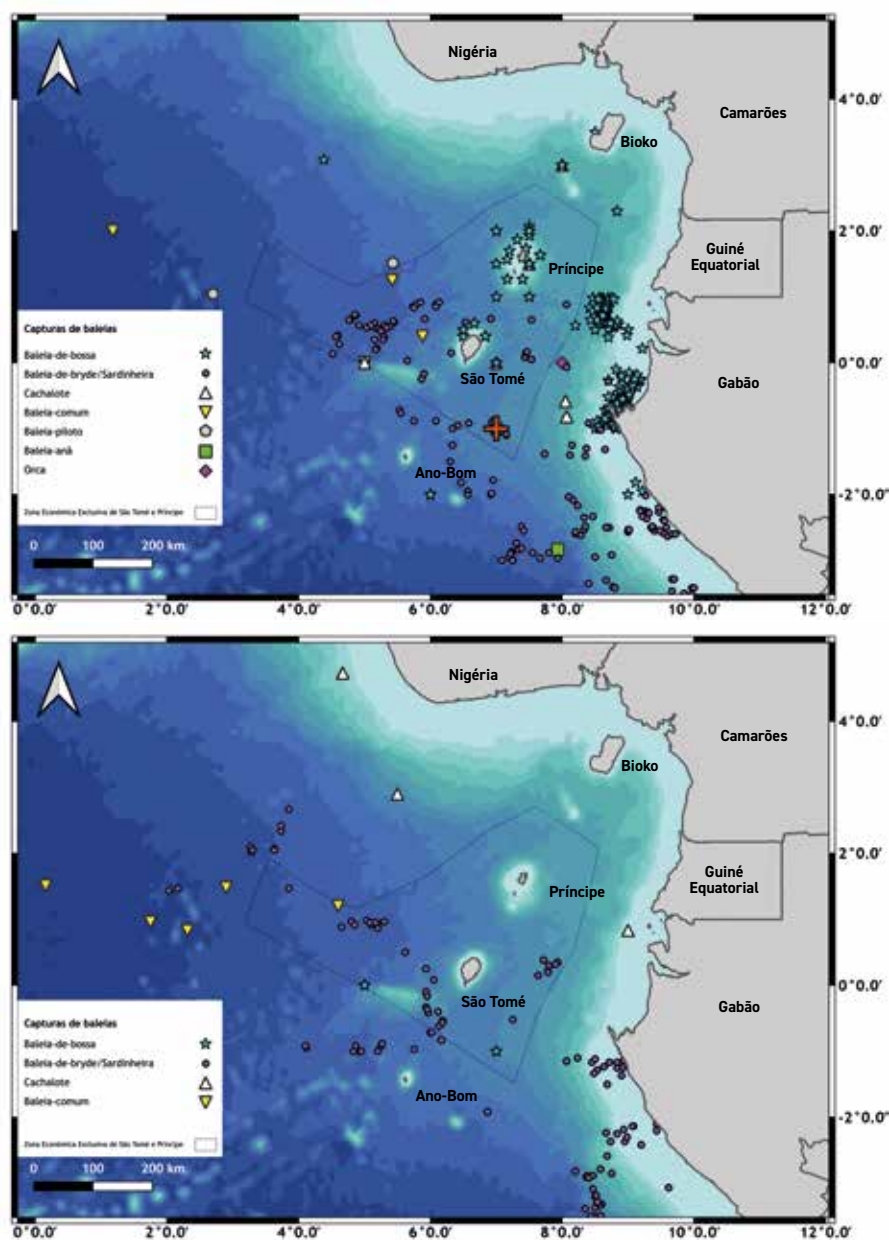


Fig. 23.2 Distribuição das posições de captura de baleias nas ilhas do Golfo da Guiné. Em cima: de Junho a Outubro. Em baixo: de Novembro a Maio. A cruz vermelha no mapa de cima representa capturas de baleia-azul, baleia-franca e baleia-de-bossa que foram registadas na região, mas cuja localização geográfica não estava disponível. Os dados foram recolhidos da base de dados do American Offshore Whaling Logbook (AOWL, 2021) e da base de dados da Comissão Baleeira Internacional (Allison *et al.* 2016b), representando 11 845 capturas (10 553 baleias-de-bossa, 1010 baleias-de-bryde/sardinheiras, 261 cachalotes, 15 baleias-comuns, 2 baleias-piloto, 1 baleia-azul, 1 baleia-franca-austral *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), 1 baleia-anã e 1 orca)

2014; Kershaw *et al.*, 2017). Em 2012, uma parceria entre a ONG MARAPA (São Tomé) e a Associação para as Ciências do Mar (APCM, Portugal) iniciou o projecto “Operação Tunhã”. O objectivo deste projecto foi estabelecer um programa de recolha sistemática de dados de base sobre os cetáceos em São Tomé, para assim avaliar a capacidade local de desenvolvimento de uma actividade sustentável de observação de cetáceos e, ao mesmo tempo, sensibilizar as partes interessadas para a conservação local dos cetáceos.

Na ilha do Príncipe, a recolha de dados sobre cetáceos tem sido mais limitada. Alguns registos de avistamentos e arrojamentos foram recolhidos de forma intermitente ao longo dos anos pela Fundação Príncipe (Vanessa Schmitt, comunicação pessoal). Em 2020, entre Agosto e Novembro, foi realizada uma recolha de dados visuais e acústicos de cetáceos nas águas do arquipélago para o projecto South Atlantic Cetacean da Associação Edmaktub (Sesani *et al.*, 2020).

ESPÉCIES DE CETÁCEOS REGISTADAS NAS ÁGUAS DE SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

Foi registada a presença de 12 espécies de cetáceos (Fig. 23.3, Apêndice 23.1), com base em dados recolhidos pelos autores durante 2002-2006 e 2012-2015 em redor da ilha de São Tomé. Deste trabalho resultou a confirmação de cinco novas espécies para a região: golfinho-riscado *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833), golfinho-de-dentes-rugosos *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), grampo *Grampus griseus* (G. Cuvier, 1812), orca-pigmeia *Feresa attenuata* (Gray, 1874), e cachalote-anão *Kogia sima* (Owen, 1866).

Megaptera novaeangliae A baleia-de-bossa (Fig. 23.4.1) no hemisfério sul migra entre áreas de alimentação estivais nas águas ricas em nutrientes do Oceano Antártico e áreas de reprodução de Inverno em águas tropicais (Townsend, 1935). A região do Golfo da Guiné é conhecida como área de reprodução da baleia-de-bossa (CBI, 2001). Dados históricos de capturas e dados genéticos recentes sugerem que esta unidade populacional pode estar subestruturada (Findlay, 2000; Carvalho *et al.*, 2014), com alguma segregação temporal e espacial; a baleia-de-bossa usa dois corredores de migração diferentes e tem áreas de alimentação também diferentes, na África do Sul e na Antártida (Barendse *et al.*, 2011; Rosenbaum *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2014). Entre 2002 e 2014, foram registados 74 avistamentos de baleias-de-bossa nas águas

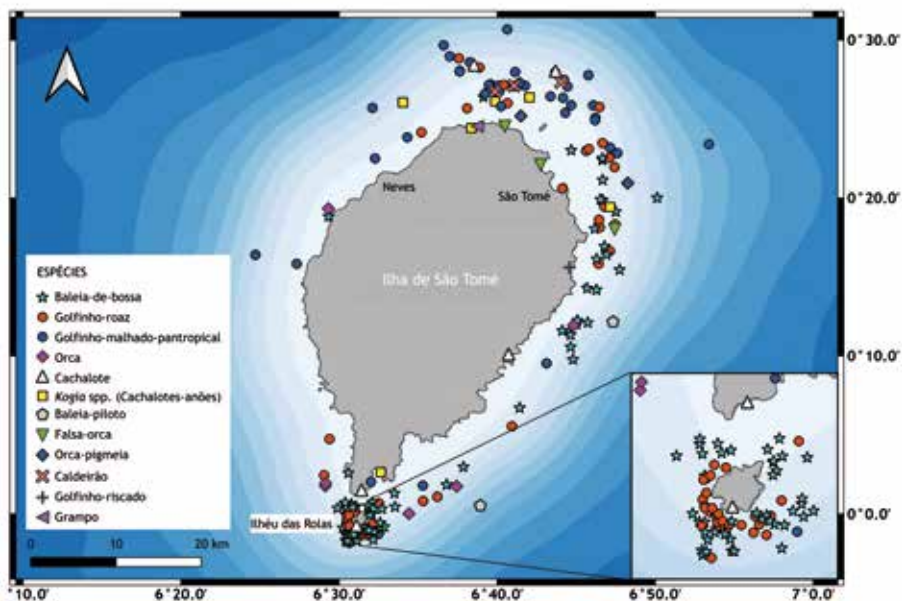


Fig. 23.3 Avistamentos e arrojamentos de cetáceos na ilha de São Tomé, registados entre 2002 e 2006 e entre 2012 e 2015 (N = 215; Picanço *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2014; Collins *et al.*, 2019; Associação para as Ciências do Mar, Portugal, dados não publicados)

de São Tomé (Carvalho *et al.*, 2011; APCM, dados não publicados). Em 2020, foram registados 63 avistamentos, maioritariamente ao largo da ilha do Príncipe (Sesani *et al.*, 2020). Os avistamentos foram registados entre Julho e final de Novembro. As águas de São Tomé parecem ser usadas principalmente por pares mãe/cria, como área de nascimentos, amamentação e repouso. Estes resultados são sugeridos pela elevada frequência de grupos observados com uma cria presente (mais de 70%) e pela prolongada ocupação dessa mesma área durante várias semanas pelos grupos em questão (Carvalho *et al.*, 2011; Sesani *et al.*, 2020). As baleias-de-bossa fêmeas com crias preferem águas pouco profundas (Ersts & Rosenbaum, 2003), sendo avistadas principalmente em redor do Ilhéu das Rolas (por vezes muito perto da costa), perto da cidade de São Tomé (nordeste), e em redor da ilha do Príncipe (Picanço *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2011; Sesani *et al.*, 2020).

Physeter macrocephalus O cachalote (Fig. 23.4.8) é uma espécie cosmopolita, embora apresente distribuições diferenciadas consoante o sexo e a idade. As fêmeas e os indivíduos imaturos habitam principalmente águas quentes em áreas tropicais a subtropicais (Whitehead, 2002). À medida

que envelhecem, os machos dispersam-se dessas áreas mais quentes para latitudes mais elevadas (Whitehead, 2002). Existem três registos de arrojamentos de cachalote em São Tomé (2002, 2010 e 2013; Fig. 23.4) e um no Príncipe em 2014 (Collins *et al.*, 2019). Foram registados dois avistamentos de animais isolados ao largo da costa norte da ilha de São Tomé, um em 2005, a 1500 m de profundidade (Picanço *et al.*, 2009), e outro em 2013, a 980 m de profundidade (APCM, dados não publicados). Estes registos sugerem a ocorrência dos espectáveis “grupos de reprodução”, uma vez que crias jovens foram registadas com base em arrojamentos e animais imaturos e adultos foram registados com base em avistamentos. Sesani *et al.* (2020) referiram o avistamento de dois indivíduos em 2020, a 80 km da costa leste da ilha de São Tomé a 2500 m de profundidade, sem informação sobre idade e sexo.

Kogia spp Duas espécies de *Kogia* são actualmente reconhecidas: o cachalote-anão e o cachalote-pigmeu *Kogia breviceps* (De Blainville, 1838) (Rice, 1998). Ambas ocorrem em águas temperadas e tropicais profundas de todo o mundo, sendo que as suas distribuições se sobrepõem e as duas espécies são muito difíceis de distinguir. O cachalote-anão é mais pequeno e conta com uma barbatana dorsal mais proeminente, enquanto o cachalote-pigmeu é ligeiramente maior e tem uma barbatana dorsal menor e arredondada. Existem dois registos confirmados de cachalotes-anões ao largo de São Tomé, um avistamento em Fevereiro de 2012, ao largo da costa noroeste, a cerca de 150 m de profundidade, e um registo de captura accidental na região sul em Fevereiro de 2014 (APCM, dados não publicados). Quatro avistamentos adicionais de *Kogia* spp. foram registados na região norte da ilha de São Tomé, dois em Março e Abril de 2012 e dois em Janeiro de 2014 (APCM, dados não publicados), mas a espécie não pôde ser totalmente confirmada.

Orcinus orca (Linnaeus, 1758). A orca (Fig. 23.4.5) encontra-se distribuída pelos vários oceanos (Rice, 1998), mas os relatos são menos comuns em águas tropicais (Weir *et al.*, 2010). Seis avistamentos foram reportados ao largo de São Tomé (Picanço *et al.*, 2009; Weir *et al.*, 2010): um em Novembro, quatro em Dezembro e um em Janeiro. Destes seis, quatro ocorreram em redor do Ilhéu das Rolas, a sul, e os restantes nas costas leste e noroeste



Fig. 23.4 Espécies de cetáceos fotografadas em águas santomenses: (1) baleia-de-bossa; (2) golfinho-roaz; (3) golfinho-malhado-pantropical; (4) golfinho-de-dentes-rugosos; (5) orca; (6) orca-pigmeia; (7) baleia-piloto-de-barbatanas-curtas; (8) cachalote. Créditos fotográficos: (1) Maria Pimentel, (2, 5, 7) Inês Carvalho, (3) Cristina Picanço, (4, 6, 8) Bastien Loloum

(Fig. 23.4). Quatro avistamentos ocorreram no limite da plataforma continental (270-790 m), um em águas pouco profundas (55 m) e outro em águas profundas (1200 m; Weir *et al.*, 2010). A dimensão média do grupo foi estimada em seis animais e incluía adultos e crias. Weir *et al.* (2010) identificaram 13 indivíduos através de registo fotográfico. Dois animais foram foto-identificados juntos pela primeira vez em 2002 e depois em 2004; um deles foi também fotografado em 2003. Os quatro avistamentos durante Dezembro de 2002 são o resultado de repetidos encontros em datas sucessivas com um único grupo de orcas. Um evento de predação foi observado ao largo de São Tomé durante Janeiro de 2003, ocasião em que um par de orcas adulto-cria foi observado a alimentar-se de um peixe-lua *Mola mola* (Linnaeus, 1758) à superfície (Weir *et al.*, 2010). Avistamentos repetidos do mesmo grupo de orcas nas águas de São Tomé sugerem o uso regular desta área (pelo menos sazonalmente) por um determinado grupo de animais. Em 2020, foram registados dois avistamentos a oeste de São Tomé, um indivíduo em Outubro e dois em Novembro (Sesani *et al.*, 2020). Os três indivíduos foram identificados através de fotografia, mas não se efectuou uma verificação cruzada com fotografias de anos anteriores.

Steno bredanensis O golfinho-de-dentes-rugosos (Fig. 23.4.4) habita principalmente águas oceânicas quentes em todo o mundo (Rice, 1998). Foram registados quatro avistamentos desta espécie ao largo da costa norte da ilha de São Tomé, em Agosto e Setembro de 2012, e numa batimetria de 200 m. Três dos avistamentos compreendiam grupos médios de oito indivíduos, todos eles adultos. O quarto avistamento foi de um grupo maior, com cerca de 20 adultos e juvenis, avistados juntamente com um grupo de 8 a 10 orcas-pigmeias, a cerca de 2 km da costa e em profundidades inferiores a 100 m (APCM, dados não publicados). Em Outubro de 2008, registou-se um avistamento oceânico de um grupo com 35 indivíduos, a oeste de São Tomé a 3271 m de profundidade (Weir, 2011).

Grampus griseus O grampo habita águas temperadas e tropicais em todo o mundo e geralmente prefere águas oceânicas mais profundas, especialmente perto do limite e do talude da plataforma continental (Jefferson *et al.*, 2008). Um indivíduo arrojou na costa norte de São Tomé (Fig. 23.3) em Fevereiro de 2015 (Collins *et al.*, 2019).

Pseudorca crassidens (Owen, 1846) A falsa-orca habita principalmente águas tropicais a subtropicais e, por vezes, também ocorre em águas temperadas quentes (Rice, 1998). O primeiro registo desta espécie foi o avistamento de seis a oito animais adultos em alimentação (alguns deles tinham peixes na boca) na costa norte da ilha de São Tomé em Abril de 2012 (APCM, dados não publicados). Os dois registos subsequentes, em 2013 e 2014, resultaram de arrojamentos na mesma região costeira (Collins *et al.*, 2019). Dois avistamentos recentes foram registados em 2020, um a sul do Ilhéu das Rolas (em São Tomé) e outro na costa sudoeste do Príncipe (Sesani *et al.*, 2020). A dimensão estimada dos grupos destes avistamentos foi de 30 e 20 indivíduos, respectivamente. O grupo observado ao largo do Príncipe era composto por adultos e crias (Sesani *et al.*, 2020). Todos os avistamentos desta espécie se situavam na batimetria dos 250 m.

Feresa attenuata A orca-pigmeia (Fig. 23.4.6) ocorre principalmente em águas tropicais quentes e profundas (Rice, 1998). Em 2012, ao largo da ilha de São Tomé a norte, foram registados dois grupos de oito (em Agosto) e 12 animais (em Dezembro) (APCM, dados não publicados). Os oito indivíduos foram avistados juntamente com golfinhos-de-dentes-rugosos a menos de 100 m de profundidade. Os outros 12 animais foram avistados a uma profundidade de 450 m.

Globicephala macrorhynchus (Gray, 1846) Existem duas espécies de baleias-piloto: a baleia-piloto-de-barbatanas-curtas (Fig. 23.4.7), que se pode encontrar principalmente em águas tropicais, e a baleia-piloto-de-barbatanas-longas, *Globicephala melas* (Traill, 1809), que habita águas mais frias. Picanço *et al.* (2009) relataram um avistamento de cerca de 20 baleias-piloto em Janeiro de 2003 num grupo misto com golfinhos-roaz, ao largo da costa sudeste de São Tomé, no limite da plataforma (975 m). Durante este avistamento, 11 indivíduos foram identificados por fotografias das barbatanas dorsais. O segundo avistamento de baleia-piloto, em Fevereiro de 2012, foi um grupo de oito indivíduos, incluindo crias, que se deslocava ao largo da costa leste de São Tomé (APCM, dados não publicados). As fotografias confirmam que ambos os avistamentos se referem a baleia-piloto-de-barbatanas-curtas, e que o indivíduo mais visível identificado em 2003 foi reavistado passados nove anos, sugerindo assim uma fidelidade

de longo prazo ao local, o que também se poderá aplicar a outros indivíduos do grupo.

Stenella attenuata (Gray, 1846) O golfinho-malhado-pantropical (Fig. 23.4.3) ocorre em águas tropicais e subtropicais (Rice, 1998). Esta espécie é um dos cetáceos mais frequentemente observados em São Tomé, estando presente durante todo o ano. Desde 2002, foi registado um total de 37 avistamentos ao largo da ilha de São Tomé; 14 deles por Picanço *et al.* (2009) e 23 posteriormente. A maioria destes avistamentos registou-se ao longo do talude (400-2000 m) a norte de São Tomé (APCM, dados não publicados). Mais recentemente, esta espécie também foi registada ao redor do Príncipe, com cinco avistamentos (Sesani *et al.* 2020). O golfinho-malhado-pantropical pode formar grandes grupos, variando entre poucos indivíduos e várias centenas. A maioria dos avistamentos contava com grupos constituídos por mais de 100 animais. Em 2012, um animal morreu como resultado de captura accidental no sul de São Tomé (Collins *et al.*, 2019).

Stenella coeruleoalba O golfinho-riscado é uma espécie principalmente oceânica e ocorre em águas profundas temperadas, subtropicais e tropicais de todo o mundo (Rice, 1998). Existe um registo de um indivíduo arrojado em Março de 2012, na costa leste de São Tomé (Collins *et al.*, 2019).

Tursiops truncatus (Montagu, 1821) O golfinho-roaz (Fig. 23.4.2) é uma espécie cosmopolita com distribuição global em regiões tropicais e temperadas (Rice, 1998). É a espécie de cetáceos pequenos mais avistada em São Tomé e ocorre regularmente ao longo do ano (Pereira *et al.*, 2013). O tamanho médio do grupo para esta espécie foi estimado em 45 indivíduos. Crias e juvenis foram avistados regularmente com adultos. Pereira *et al.* (2013) identificaram fotograficamente 140 indivíduos durante avistamentos em 2002-2006 e em 2012 ao largo de São Tomé. Os avistamentos ocorreram principalmente em redor do Ilhéu das Rolas e a nordeste de São Tomé (adjacentes à cidade de São Tomé), por vezes muito perto da costa. A maioria dos avistamentos nas águas adjacentes a São Tomé foi registada abaixo dos 200 m batimétricos. Alguns dos indivíduos identificados apresentaram um certo grau de fidelidade ao local (Pereira *et al.*, 2013). Oito indivíduos registados de 2002 a 2006 foram reavistados em 2012, sendo que um deles foi avistado

em todos os anos do estudo. Em várias ocasiões, os golfinhos-roaz foram avistados em grupos mistos com outras espécies, como cachalotes (em duas ocasiões), golfinhos-malhados-pantropicais e baleias-piloto. Em 2020, ocorreram cinco avistamentos desta espécie ao longo da costa nordeste de São Tomé, por volta dos 250 m de profundidade, mas não em redor do Príncipe (Sesani *et al.*, 2020).

AMEAÇAS, NECESSIDADES DE CONSERVAÇÃO E INVESTIGAÇÃO FUTURA

O Golfo da Guiné é um dos 18 *hotspots* globais para a conservação da biodiversidade marinha (Roberts *et al.*, 2002). É também uma das regiões marinhas de desenvolvimento mais rápido e um ecossistema altamente prolífico, que inclui algumas das pescas costeiras e marítimas mais produtivas (Aryeetey, 2002). Esta região também possui reservas substanciais de petróleo e de gás. As espécies marinhas estão, como tal, sujeitas a uma série de pressões, como a captura accidental (acessória) da pesca, a sobrepesca das respectivas presas, a captura directa (carne e outros produtos), bem como a perda e a poluição dos seus habitats, nomeadamente ligadas à exploração de petróleo e de gás em águas profundas (Weir & Pierce, 2013; Escalle *et al.*, 2015). A expansão das actividades de extracção de petróleo em zonas oceânicas tem sido um motivo de preocupação para as populações que utilizam as águas da África Central e do leste do Golfo da Guiné (Findlay *et al.*, 2006). Os levantamentos sísmicos recorrem a fontes sonoras de alta intensidade, as quais podem ter impactos negativos em animais acusticamente sensíveis, como os cetáceos, de onde podem resultar alterações no uso do habitat, incluindo o evitamento espacial (*spatial avoidance*) (Weir, 2008; Kavanagh *et al.*, 2019) e mudanças comportamentais (Cerchio *et al.*, 2014; Dunlop *et al.*, 2017). Nos últimos anos, foram efectuados diversos levantamentos sísmicos na ZEE de São Tomé e Príncipe para futura exploração de petróleo (por exemplo, Anónimo, 2018).

Em São Tomé e Príncipe, a pesca é responsável por mais de 80% da proteína animal consumida pela população (Maia *et al.*, 2018). De 1955 a 2010, o número de pescadores artesanais no arquipélago aumentou cerca de 116%, de 1127 para 2428 (Maia *et al.*, 2018). Além disso, as capturas da pesca semi-industrial nacional e da pesca industrial estrangeira (pela União Europeia, Japão e China) têm continuado a aumentar durante as últimas décadas (Carneiro, 2011; EU, 2019), não obstante a reduzida capacidade de

monitorização, controlo e vigilância por parte das autoridades nacionais (Belhabib, 2015). Maia *et al.* (2018) sugeriram um potencial declínio nas tendências de captura (principalmente costeiras) na pesca artesanal de São Tomé e Príncipe. O declínio das capturas e o aumento do esforço de pesca sugerem que os pescadores tendem a alargar as suas áreas de actividade para mais longe da costa, recorrendo a práticas de pesca destrutivas (como explosivos e granadas), usando redes de emalhar ilegais e, por vezes, alvejando espécies diferentes (Santos, 2017). A maioria dos avistamentos de cetáceos no norte e sul de São Tomé coincide com áreas de intensa pesca artesanal. Episódios de captura acessória (Collins *et al.*, 2019) e caça directa de cetáceos (APCM, dados não publicados) têm sido referidos nos últimos anos. Os próprios pescadores reconhecem que o problema da sobreexploração dos recursos marinhos deve ser abordado através da criação de reservas marinhas (Maia *et al.*, 2018). São Tomé e Príncipe não criou nenhuma área marinha protegida (AMP) até à data, mas estão a ser feitos esforços por ONGs locais e internacionais, em conjunto com o governo santomense, para propor uma rede de AMPs costeiras co-geridas (Lima *et al.*, 2025). Vários estudos demonstram que AMPs bem geridas conduzem a um aumento da biodiversidade, da abundância e da biomassa marinhas (Ballantine, 2014; Grorud-Colvert *et al.*, 2021), beneficiam a pesca (Harrison *et al.*, 2012) e melhoram a economia local.

Em 2018, na 67.^a reunião da CBI, vários países do Golfo da Guiné (incluindo São Tomé e Príncipe) votaram, juntamente com os países baleeiros, a favor do restabelecimento de limites de captura adequados para algumas unidades populacionais/espécies, e votaram contra a proposta de criação de um Santuário de Baleias no Atlântico Sul (CBI, 2018). Os cetáceos das águas de São Tomé e Príncipe não contam com uma protecção legal específica, embora existam leis sobre aspectos gerais de protecção ambiental (Brito *et al.*, 2010; Decreto-Lei n.º 11/1999 – Conservação e Áreas Protegidas da Fauna e Flora; Decreto-Lei n.º 6/2014 – Protecção das Tartarugas Marinhas). Existe uma clara necessidade de acção a nível nacional e regional para quantificar o impacto das actividades humanas (especialmente capturas acessórias e directas) e implementar legislação e medidas para a protecção dos cetáceos.

A investigação dos cetáceos no Golfo da Guiné incidiu principalmente nas águas adjacentes a São Tomé e nas zonas costeiras, com alguma recolha

de dados no Príncipe e nenhuma em Ano-Bom. Alargar a área de investigação de modo a incluir as ilhas do Príncipe e de Ano-Bom e abranger uma janela temporal mais ampla poderá fornecer informações importantes sobre a estrutura populacional, o uso do habitat e a dinâmica sazonal de várias espécies de cetáceos. Além disso, a extensão da área de investigação para águas profundas providenciará informações novas sobre as espécies mais oceânicas (baleia-de-bryde e cachalote, por exemplo) que estão presentes noutras regiões do Golfo da Guiné e cuja ocorrência é previsível em redor do arquipélago. Estabelecer um programa de monitorização da composição, distribuição e abundância das espécies durante todo o ano, bem como identificar habitats críticos para a sobrevivência dos cetáceos e a sua sobreposição com as actividades humanas (especialmente capturas acessórias e directas) devem ser prioridades para investigações futuras. Isto é especialmente relevante porque os dados históricos e avistamentos recentes indicam que esta região pode ser importante para várias espécies de cetáceos (Picanço *et al.*, 2009; Carvalho *et al.*, 2011). Para a implementação de uma monitorização populacional a longo prazo, será essencial promover maiores esforços de conservação, envolvendo biólogos locais e técnicos de ONGs em programas de formação que incluam identificação de espécies, técnicas de fotografia e recolha de amostras de animais arrojados. Além disso, é crucial envolver a população local e as comunidades pesqueiras, desenvolvendo campanhas de conservação e visando as diferentes partes interessadas. Aliando uma investigação consistente e a consciencialização local, será possível conhecer melhor e proteger os cetáceos do Golfo da Guiné.

AGRADECIMENTOS Agradecemos ao Governo de São Tomé e Príncipe a autorização para a realização dos estudos, em especial ao antigo Director-Geral do Ambiente, Arlindo Carvalho. Vanessa Schmitt e Estrela Matilde da Fundação Príncipe deram informações importantes sobre os cetáceos na ilha do Príncipe. Tim Collins e Howard Rosenbaum, da Wildlife Conservation Society, deram apoio logístico e científico. Herbert Maia, Cristina Picanço, Maria Pimentel, Carlos Carvalho, João Mendes e Hipólito Lima foram essenciais no trabalho de campo, assim como o apoio logístico da ONG MARAPA. Agradecemos o financiamento de: Rolas Island Resort,

programa da União Europeia ECOFAC, Wildlife Conservation Society, PPL crowdfunding, Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) – IUCN. IC foi apoiada pela Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia, FCT (SFRH/BD/18049/2004, SFRH/BPD/97566/2013 e IGC-DL57NT-32). AP contou com o apoio da FCT (UIDB/50019/2020 – IDL) e do projecto AWARENESS (PTDC/BIA-BMA/30514/2017). NV foi apoiada pelo CHAM (NOVA FCSH/ UAc), através do projecto estratégico financiado pela FCT (UIDB/04666/2020). Gostaríamos de agradecer a Graham John Pierce e Caroline Weir pelos seus úteis comentários e sugestões, que melhoraram significativamente este capítulo

APÊNDICE

Apêndice 23.1 Espécies de cetáceos confirmadas para São Tomé e Príncipe. Estatuto de conservação da UICN (2021): Dados Insuficientes (DD); Pouco Preocupante (LC); Quase Ameaçada (NT); Vulnerável (VU)

Taxonomia superior	Espécies	Nome português	UICN
Família Balaenopteridae			
<i>Megaptera</i> Gray, 1846	<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	Baleia-de-bossa	LC
Família Physeteridae			
<i>Physeter</i> Linnaeus, 1758	<i>Physeter macrocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Cachalote	VU
Família Kogiidae			
<i>Kogia</i> Gray, 1846	<i>Kogia sima</i> (Owen, 1866)	Cachalote-anão	LC
Família Delphinidae			
<i>Orcinus</i> Fitzinger, 1860	<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	Orca	DD
<i>Steno</i> Gray, 1846	<i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	Golfinho-de-dentes-rugosos	LC
<i>Grampus</i> Gray, 1828	<i>Grampus griseus</i> (Cuvier, 1812)	Grampo	LC
<i>Pseudorca</i> Reinhardt, 1862	<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	Falsa-orca	NT

Taxonomia superior	Espécies	Nome português	UICN
<i>Fereza</i> Gray, 1870	<i>Fereza attenuata</i> (Gray, 1874)	Orca-pigmeia	LC
<i>Globicephala</i> , 1828	<i>Globicephala macrorhynchus</i> (Gray, 1846)	Baleia-piloto-de-barbatanas-curtas	LC
<i>Tursiops</i> Gervais, 1855	<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	Golfinho-roaz	LC
<i>Stenella</i> Gray, 1866	<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	Golfinho-malhado-pantropical	LC
	<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	Golfinho-riscado	LC

Referências

- Afonso P., Porteiro F. M., Santos R. S., Barreiros J. P., Worms J., Wirtz P. (1999). Coastal marine fishes of São Tome Island (Gulf of Guinea). *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 17A: 65-92
- Aguilar A. (1985). Aboriginal whaling off Pagalu (Equatorial Guinea). Reports of the International Whaling Commission 35: 385-386
- Allison C. (2016a). IWC summary catch database. Version 6.1. International Whaling Commission, Cambridge (Reino Unido)
- Allison C. (2016b). IWC individual catch database. Version 6.1. International Whaling Commission, Cambridge (Reino Unido)
- Allison C., Smith T. D. (2004). Progress on the construction of a comprehensive database of twentieth century whaling catches. Paper SC/56/O27. International Whaling Commission, Cambridge (Reino Unido)
- Anónimo (1812). Navegação de Lisboa á ilha de S. Thomé escrita por hum piloto portuguez (1551-1552?). In: Anónimo. *Collecção de notícias para a história e geografia das nações ultramarinas, que vivem nos dominios Portuguezes, ou lhes são vizinhas*, Vol. II, N. I, II e III. Academia Real das Sciencias, Lisboa
- Anónimo (1869-70). *Logbook of the Admiral Blake (Schooner) out of Marion, MA, mastered by Arthur H. Hammond, on a whaling voyage between 1869 and 1870*. Disponível via Internet Archive. https://archive.org/details/logbookofadmiral00admi_0/page/n5/mode/2up. Acedido em 12.10.2021
- Anónimo (2018). Resumo não técnico do Estudo de Impacto Ambiental, Social e Saúde (ESHIA) para um programa de perfuração exploratória e de avaliação no Bloco 6, São Tomé e Príncipe. Environmental Resources Management Iberia SA, São Tomé, 21 pp.
- Aryeetey E. (2002). Socio-economic aspects of artisanal marine fisheries management in West Africa. In: McGlade, M., Cury, P., Koranteng, K. et al. (eds.) *Large marine ecosystems, Volume 11*. Elsevier, Amsterdam, pp. 323-344
- Ballantine B. (2014). Fifty years on: Lessons from marine reserves in New Zealand and principles for a worldwide network. *Biological Conservation* 176: 297-307
- Barendse J., Best P. B., Thornton M. et al. (2011). Transit station or destination? Attendance patterns, movements, and abundance estimate of humpback whales off west South Africa from photographic and genotypic matching. *African Journal of Marine Science* 33: 353-373
- Barnard M. G., Ascroft N., Nicholls J. H. (2002). History of marine animal populations database. Disponível via Census of Marine Life. <http://www.coml.org/history-marine-animal-populations-hmap>. Acedido em 12.10.2021

- Belhabib D. (2015). *Fisheries of São Tomé and Príncipe, a catch reconstruction (1950-2010)*. Fisheries Centre Working Paper. Working Paper #2015 – 6786. University of British Columbia, Vancouver
- Best P. (2001). Distribution and population separation of Bryde's Whales, *Balaenoptera edeni*, off South Africa. *Marine Ecology Progress Series* 220: 277-289
- Boletim Semanal (1951). Banco Nacional Ultramarino. *Serviços Económicos* 148: 7-8
- Brito C. (2009). Os mamíferos marinhos nas viagens marítimas pelo Atlântico entre os séculos XV e XVIII. A evolução da ciência e do conhecimento. Tese de doutoramento. Universidade Nova de Lisboa, Portugal
- Brito C., Picanço C., Carvalho I. (2010). *Small cetaceans off São Tomé (São Tomé and Príncipe, Gulf of Guinea, West Africa): Species, sightings and abundance, local human activities and conservation*. Scientific Committee Document SC/62/SM8. International Whaling Commission, Agadir
- Brito C., Vieira N., Jordão V., Teixeira A. (2017). Digging into our whaling past: Addressing the Portuguese influence in the early modern exploitation of whales in the Atlantic. In: Melo, C. J., Vaz, E., Pinto, L. M. C. (eds.) *Environmental history in the making. Volume II: Acting*. Springer International Publishing, Cham, pp. 33-47
- Budker P. (1953). Les campagnes baleinières 1949-1952 au Gabon (note préliminaire). *Mammalia* 17(3): 129-148
- Budker P., Collignon J. (1952). Trois campagnes baleinières au Gabon: 1949-1950-1951. *Bulletin de l'Institut d'Etudes Centrafricaines* 3: 75-100
- Caldeira R. M. A., Groom S., Miller P. et al. (2002). Sea surface signatures of the island mass effect phenomena around Madeira Island, Northeast Atlantic. *Remote Sensing of Environment* 80: 336-360
- Carneiro G. (2011). They come, they fish, and they go: EC fisheries agreements with Cape Verde and São Tomé e Príncipe. *Marine Fisheries Review* 73:1-25
- Carvalho I. (2012). Population structure of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in west coast of Africa. Tese de doutoramento. Universidade do Algarve, Portugal
- Carvalho I., Brito C., Santos et al. (2011). Waters of São Tomé: A calving ground for West African humpback whales? *African Journal of Marine Science* 33: 91-97
- Carvalho I., Loo J., Collins T. et al. (2014). Does temporal and spatial segregation explain the complex population structure of humpback whales on the coast of West Africa? *Marine Biology* 161(4): 805-819
- Cerchio S., Strindberg S., Collins T. et al. (2014). Seismic surveys negatively affect humpback whale singing activity off northern Angola. *PLoS ONE* 9: e86464
- Clapham P. J., Baker C. S. (2002). Modern whaling. In: Perrin, W. F., Würsig, B., Thewissen, J. G. M. (eds.) *Encyclopedia of marine mammals*. Academic Press, New York, pp. 1328-1332
- Collins T., Van Waerebeek K., Carvalho I. et al. (2019). *An assessment of cetacean bycatches, strandings and other mortalities from Central Africa, including evidence of use by people*. Scientific Committee Document SC/68A/SM/05. International Whaling Commission, Nairobi
- De Boer M. N., Saulino J. T., Van Waerebeek K. et al. (2016). Under pressure: Cetaceans and fisheries co-occurrence off the coasts of Ghana and Côte d'Ivoire (Gulf of Guinea). *Frontiers in Marine Science* 3: 178
- Doce E. (1932). La Pesca de la ballena en la isla de Annobón. *La Guinea Española* 742: 379-380
- Doce E. (1951). La Pesca de la ballena. *La Guinea Española* 1346: 379
- Doty M. S., Oguri M. (1956). The island mass effect. *ICES Journal of Marine Science* 22: 33-37
- Dunlop R., Noad M., McCauley R. et al. (2017). The behavioural response of migrating humpback whales to a full seismic airgun array. *Proceedings of the Royal Society of London, Biological Sciences* 284: 20171901
- Ersts P. J., Rosenbaum H. C. (2003). Habitat preference reflects social organization of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) on a wintering ground. *Journal of Zoology* 260: 337-345
- Escalle L., Capietto A., Chavance P. et al. (2015). Cetaceans and tuna purse seine fisheries in the Atlantic and Indian Oceans: Interactions but few mortalities. *Marine Ecology Progress Series* 522: 255-268

- EU (2019). Protocol on the implementation of the fisheries partnership agreement between the Democratic Republic of São Tomé and Príncipe and the European Community. Document 22019A1227 (01). *Official Journal of the European Union* 333: 3-30
- Ferreira V. G. (1773). *Ofício do capitão-mor [governador] das ilhas de São Tomé e Príncipe, Vicente Gomes Ferreira, ao [secretário de estado da Marinha e Ultramar, Martinho de Melo e Castro], sobre as corvetas inglesas que desde Novembro navegavam entre Cabo de Lopo Gonçalves e Fernando Pó na pesca à baleia; dando conta que as corvetas não foram ao Príncipe, mas pediram franquia em São Tomé*. Disponível via Arquivo Histórico Ultramarino. <https://digitarq.ahu.arquivos.pt/details?id=1187707>. Acedido em 12.10.2021
- Fielding R., Barrientos C. (2021). History of whaling in Annobón, Equatorial Guinea, and new evidence of its continued occurrence. *Journal of Cetacean Research Management* 22: 29-37
- Figueiredo J. M. (1960). Pescarias de baleias nas províncias africanas portuguesas. *Boletim de Pesca* 66: 29-37
- Findlay K. P. (2000). A review of humpback whale caches by modern whaling operations in the Southern Hemisphere. *Memoirs of the Queensland Museum* 47: 411-420
- Findlay K. P., Collins T., Rosenbaum H. C. (2006). *Environmental impact assessment and mitigation of marine hydrocarbon exploration and production in the Republic of Gabon*. Wildlife Conservation Society, Bronx
- Gregg E. J. (2011). Insights into North Pacific right whale *Eubalaena japonica* habitat from historic whaling records. *Endangered Species Research* 15: 223-239
- Grorud-Colvert K., Sullivan-Stack J., Roberts C. et al. (2021). The MPA Guide: A framework to achieve global goals for the ocean. *Science* 373: eabf0861
- Hancock J. M., Vieira S., Taraveira L. et al. (2019). Genetic characterization of green turtles (*Chelonia mydas*) from São Tomé and Príncipe: Insights on species recruitment and dispersal in the Gulf of Guinea. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 518: 151181
- Harrison H. B., Williamson D. H., Evans R. D. et al. (2012). Larval export from marine reserves and the recruitment benefit for fish and fisheries. *Current Biology* 22: 1023-1028
- Henriques F. (2016). *A baleação e o Estado Novo. Industrialização e organização corporativa (1937-1958)*. Secretaria Regional de Educação e Cultura, Ponta Delgada
- Hoyt E. (2005). *Marine protected areas for whales, dolphins and porpoises: A world handbook for cetacean habitat conservation*. Earthscan, London
- IWC (2001). Report of the Scientific Committee. *Journal of Cetacean Research and Management* 3: 26-27
- IWC (2018). *Chair's Report of the 67th Meeting of the International Whaling Commission*. International Whaling Commission, Florianopolis, 46 pp.
- Jefferson T. A., Curry B. E., Leatherwood S. et al. (1997). Dolphins and porpoises of West Africa: a review of records (Cetacea: Delphinidae, Phocoenidae). *Mammalia* 61: 87-108
- Jefferson T. A., Webber M. A., Pitman R. L. (2008). *Marine mammals of the world: A comprehensive guide to their identification*. Academic Press, London, 592 pp.
- Josephson E., Smith T. D., Reeves R. R. (2008). Historical distribution of right whales in the North Pacific. *Fish and Fisheries* 9: 155-168
- Kavanagh A. S., Nykänen M., Hunt W. et al. (2019). Seismic surveys reduce cetacean sightings across a large marine ecosystem. *Scientific Reports* 9: 19164
- Kershaw F., Carvalho I., Loo J. et al. (2017). Multiple processes drive genetic structure of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) populations across spatial scales. *Molecular Ecology* 26: 977-994
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Lucifora L. O., García V. B., Worm B. (2011). Global diversity hotspots and conservation priorities for sharks. *PLoS ONE* 6(5): e19356.

- Lund J. N., Josephson E. A., Reeves R. R., Smith T. D. (2021). *American offshore whaling voyages: A database*. Disponível via Mystic Seaport Museum, Inc. & New Bedford Whaling Museum. <https://whalinghistory.org/av/logs/aowl/>. Acedido em 21.10.2021
- Macy O. (1835). *The history of Nantucket*. Hilliard, Gray and Co., Boston
- Maia H. A., Morais R. A., Siqueira A. C. *et al.* (2018). Shifting baselines among traditional fishers in São Tomé and Príncipe Islands, Gulf of Guinea. *Ocean & Coastal Management* 154: 133-142
- Palacios D. M. (2002). Factors influencing the island-mass effect of the Galápagos archipelago. *Geophysical Research Letters* 29: 2134-2138
- Pereira A., Martinho F., Brito C. *et al.* (2013). Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in São Tomé (São Tomé and Príncipe) – Relative abundance, site fidelity and social structure. *African Journal of Marine Science* 35: 501-510
- Picanço C., Carvalho I., Brito C. (2009). Occurrence and distribution of cetaceans in São Tomé and Príncipe tropical archipelago and their relation to environmental variables. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 89: 1071-1076
- Polidoro B. A., Ralph G. M., Strongin K. *et al.* (2017). The status of marine biodiversity in the Eastern Central Atlantic (West and Central Africa). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27: 1021-1034
- Quimbayo J. P., Dias M. S., Kulbicki M. *et al.* (2019). Determinants of reef fish assemblages in tropical oceanic islands. *Ecography* 42: 77-87
- Reeves R. R., Smith T. D. (2006). A taxonomy of world whaling: Operations and eras. In: Estes, J. A., Demaster, D. P., Doak, D. F., Williams, T. M., Brownell Jr., R. L. (eds.) *Whales, whaling, and ocean ecosystems*. University of California Press, Berkeley
- Rice D. W. (1998). *Marine mammals of the world: Systematics and distribution*. Special Publication number 4, Society for Marine Mammalogy. Allen Press, Lawrence
- Roberts C. M., McClean C. J., Veron J. E. *et al.* (2002). Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. *Science* 295: 1280-1284
- Rocha R. C., Clapham P. J., Ivashchenko Y. V. (2015). Emptying the oceans: A summary of industrial whaling catches in the 20th century. *Marine Fisheries Review* 76(4): 37-48
- Rosenbaum H. C., Maxwell S., Kershaw F. *et al.* (2014). Long range movement of humpback whales and their overlap with anthropogenic activity in the South Atlantic Ocean. *Conservation Biology* 28: 604-615
- Santos A. (2017). Caracterização das pescarias ativas na zona sul de São Tomé. Relatório do projeto Kike da Mungu. MARAPA, DP, FAPP, São Tomé
- Segniagbeto G., Van Waerebeek K. (2010). *A note on the occurrence and status of cetaceans in Togo*. Scientific Committee Document SC/62/SM11. International Whaling Commission, Agadir
- Selig E. R., Turner W. R., Tröng S. *et al.* (2014). Global priorities for marine biodiversity conservation. *PLoS ONE* 9(1): e82898
- Sesani V., Righi T., Degollada E. (2020). Sacet Project: The Gulf of Guinea expedition 2020 – Research report of EDMAKTUB's sacet project in the waters of São Tomé & Príncipe. EDMAKTUB, Barcelona, 22 pp.
- Smith T. D., Randall R. R., Josephson E. A. *et al.* (2012). Spatial and seasonal distribution of American whaling and whales in the age of sail. *PLoS ONE* 7(4): e34905
- Sohou Z., Dossou-Bodjrenou J., Tchibozo S. *et al.* (2013). Biodiversity and status of cetaceans in Benin, West Africa: An initial assessment. *West African Journal of Applied Ecology* 21: 121-134
- Tenreiro F. (1961). A ilha de São Tomé. *Memórias da Junta de Investigações do Ultramar*, 2.ª série 24: 1-289
- Tønnessen J. N., Johnsen A. O. (1982). *The history of modern whaling*. University of California Press., Berkeley
- Townsend C. H. (1935). The distribution of certain whales as shown by logbook records of American whaleships. *Zoologica* 19(1): 1-50
- Trew B. T., Grantham H. S., Barrientos C. *et al.* (2019). Using cumulative impact mapping to prioritize marine conservation efforts in Equatorial Guinea. *Frontiers in Marine Science* 6: 17

- Van Waerebeek K., Ofori-Danson P. K., Debrah J. (2009). The cetaceans of Ghana: A validated faunal checklist. *West African Journal of Applied Ecology* 15: 61-90
- Vieira N. (2020). A taxonomia da baleação portuguesa entre os séculos XV e XVIII: Uma história atlântica do mar, das baleias e das pessoas. Tese de Doutoramento. Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa
- Walsh P., Fay M., Gulick S. *et al.* (2001). Humpback whale activity near Cap Lopez, Gabon. *Journal of Cetacean Research and Management* 2: 63-67
- Weir C. R. (2008). Short-finned pilot whales (*Globicephala macrorhynchus*) respond to an airgun ramp-up procedure off Gabon. *Aquatic Mammals* 34: 349-354
- Weir C. R. (2010). A review of cetacean occurrence in West African waters from the Gulf of Guinea to Angola. *Mammal Review* 40: 2-39
- Weir C. R. (2011). Distribution and seasonality of cetaceans in tropical waters between Angola and the Gulf of Guinea. *African Journal of Marine Science* 33: 1-15
- Weir C. R., Pierce, G. J. (2013). A review of the human activities impacting cetaceans in the eastern tropical Atlantic. *Mammal Review* 43: 258-274
- Weir C. R., Collins T., Carvalho I. *et al.* (2010). Killer whales (*Orcinus orca*) in Angolan and Gulf of Guinea waters, tropical West Africa. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 90: 1601-1611
- Whitehead H. (2002). Estimates of the current global population size and historical trajectory for sperm whales. *Marine Ecology Progress Series* 242: 295-304

CAPÍTULO 24.

CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NAS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ: PROGRESSOS RECENTES, DESAFIOS CONTÍNUOS E DIRECÇÕES FUTURAS

Ricardo F. de Lima^{1-3*}, Jean-Baptiste Deffontaines^{3,4}, Luísa Madruga^{5,6}, Estrela Matilde⁶, Ana Nuno^{7,8}, Sara Vieira^{9,10}

¹ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁴ BirdLife International, Cambridge, Reino Unido

⁵ Fauna & Flora, Cambridge, Reino Unido

⁶ Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

⁷ CICS.NOVA, Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade NOVA Lisboa, Lisboa, Portugal

⁸ Centre for Ecology and Conservation, College of Life and Environmental Sciences, University of Exeter, Penryn, Reino Unido

⁹ CCMAR, Centro de Ciências do Mar, Universidade do Algarve, Faro, Portugal

¹⁰ Associação Programa Tatô, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autor correspondente – rfaustinol@gmail.com

RESUMO A biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é valorizada internacionalmente pela sua singularidade e localmente pela sua contribuição para o bem-estar humano, mas encontra-se sob uma crescente pressão antropogénica. Apresentamos aqui uma visão geral de progressos recentes, desafios que persistem e direcções futuras para a conservação terrestre e marinha. Estas ilhas foram colonizadas no final do século xv e desde então têm dependido fortemente dos mercados internacionais. No entanto, os meios de subsistência de quem vive nestas ilhas dependem muitas vezes directamente dos recursos naturais locais, e o crescimento da população humana e da economia está a intensificar o uso destes recursos, nomeadamente da madeira, da terra e da pesca. Aqui resumimos as iniciativas de conservação nas ilhas, incluindo projectos e feitos fundamentais, bem como o aumento do envolvimento da sociedade civil e do governo. Também

analisamos as espécies e locais prioritários para a conservação, dando ênfase à necessidade de actualização contínua face às investigações em curso. A participação local na conservação aumentou de forma constante nas últimas décadas, mas não com a rapidez necessária para contrariar o crescimento da pressão antropogénica sobre a biodiversidade. Fomentar a capacitação, a tomada de consciência ambiental e a investigação é, como tal, urgente para garantir um futuro próspero para as ilhas, conciliando o desenvolvimento económico e a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave Áreas protegidas, Endemismo, Espécies ameaçadas, Interações Natureza-humanos, Investigação, Priorização

INTRODUÇÃO

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé e Ano-Bom) são amplamente reconhecidas como uma prioridade global para a conservação da biodiversidade. Tendo em conta o seu pequeno tamanho, apresentam números excepcionalmente elevados de espécies endémicas e ameaçadas (Jones, 1994). Fazem parte do *hotspot* de biodiversidade “Florestas Guineenses da África Ocidental” (Myers *et al.*, 2000) e do Centro de Diversidade Vegetal “Camarões-Guiné” (WWF & IUCN, 1994). Estas ilhas também retêm uma elevada proporção de cobertura por vegetação natural (WWF, 2019) em comparação com outras ilhas oceânicas (por exemplo, Norder *et al.*, 2020), possuindo extensões relativamente grandes de vegetação nativa bem preservada em florestas de baixa altitude, montanha e neblina (Exell, 1944). Nestas ilhas, as florestas de neblina são exclusivas de São Tomé e contêm números particularmente elevados de espécies vegetais endémicas e ameaçadas (Dauby *et al.*, 2025; Stévant *et al.*, 2025). Sendo montanhosas, estas ilhas funcionam como refúgios ecológicos e evolutivos, oferecendo uma grande variedade de ambientes estáveis cujos climas são estabilizados pelo oceano (Ceríaco *et al.*, 2025a). O Príncipe e São Tomé também têm algumas áreas de mangal que prestam importantes serviços ecossistémicos, apesar das suas pequenas dimensões (Afonso *et al.*, 2021; Cravo, 2021). As ilhas encontram-se num dos 18 *hotspots* globais de conservação marinha (Roberts *et al.*, 2002) e no *hotspot* de biodiversidade marinha mais importante da “Costa da África Ocidental” (Polidoro *et al.*, 2017), que

liga as faunas marinhas do Atlântico oriental e ocidental (Wirtz *et al.*, 2007). Os seus ambientes marinhos incluem áreas fundamentais para os ciclos de vida de aves marinhas, megafauna marinha (cetáceos, tartarugas marinhas, raias e tubarões) e grandes espécies de peixes migratórios, pelágicos e comercialmente valiosos.

Aqui apresentamos uma visão geral da situação da conservação terrestre e marinha nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Começamos por descrever as ligações entre a biodiversidade e os meios de subsistência nas ilhas, focando na dependência humana directa dos recursos naturais e no uso insustentável dos mesmos, para compreender as actuais ameaças à biodiversidade. Em seguida, apresentamos uma breve cronologia das iniciativas de conservação nas ilhas, resumindo a história dos movimentos de conservação e incluindo uma visão geral do estatuto de conservação das espécies e dos locais prioritários para conservação. Por fim, destacamos lições importantes e desafios que persistem, para definir prioridades para o futuro da conservação nestas ilhas únicas.

PESSOAS E BIODIVERSIDADE: JUNTAS EM ILHAS PEQUENAS

É geralmente aceite que as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné estavam desabitadas quando os marinheiros portugueses chegaram a São Tomé em 21 de Dezembro de 1471, ao Príncipe em 17 de Janeiro de 1472 e a Ano-Bom em 1 de Janeiro de 1473 (Seibert, 2016). A colonização europeia das ilhas começou durante o século xv e centrou-se no tráfico de escravos e na exploração de culturas agrícolas para exportação, como a cana-de-açúcar, o café e o cacau (Eyzaguirre, 1986). Como tal, a população das ilhas resultou de uma mistura de colonos africanos e europeus (Hagemeijer & Rocha, 2019; Almeida *et al.*, 2021). Esta colonização relativamente recente e a dependência económica da agricultura intensiva reflectem-se numa ligação um tanto superficial à natureza local quando comparada com outras culturas africanas, apresentando uma forte semelhança a outras culturas de base colonial, como a de muitas das ilhas das Caraíbas (Eyzaguirre, 1986). Mesmo assim, a ligação com a natureza está integrada nas tradições de quem vive nas ilhas, nomeadamente na gastronomia (Gonçalves *et al.*, 2014), medicina (Roseira, 1984; Madureira *et al.*, 2008), crenças e cosmovisões (Valverde, 2000).

A população humana encontra-se distribuída de forma desigual entre as ilhas: o Príncipe tem 136 km² e 8778 habitantes (65/km²), São Tomé tem

859 km² e 201 462 habitantes (235/km² – INESTP, 2019), e Ano-Bom tem 17 km² e 5314 habitantes (313/km² – INEGE, 2018). O relevo acidentado das ilhas fez com que, até aos dias de hoje, a maioria dos habitantes viva junto à costa (Norder *et al.*, 2021), beneficiando dos recursos disponibilizados tanto pelo oceano como pela floresta (por exemplo, Torres, 2005; Pereira, 2021). Além disso, as actividades humanas estão concentradas nas costas mais secas e planas do norte das ilhas, enquanto o sul e o centro montanhosos ainda são dominados pela floresta húmida (Jones & Tye, 2006). Estas paisagens contrastantes prestam serviços ecossistémicos que são fundamentais para o bem-estar humano nas ilhas e são localmente reconhecidos como essenciais: as florestas são importantes para o ar puro, água, alimentos selvagens, plantas medicinais e turismo, enquanto as plantações são fundamentais para a agricultura, pecuária e frutas (BirdLife International, 2021a).

A economia de Ano-Bom encontra-se maioritariamente centrada nos serviços e depende do rendimento nacional resultante das receitas do petróleo (INEGE, 2018), enquanto a do Príncipe e a de São Tomé estão muito dependentes da ajuda externa e das culturas agrícolas de exportação (INESTP, 2019). Todas as ilhas estão dependentes das importações, embora os mercados internos e a subsistência local se baseiem na agricultura e em outras actividades do sector primário. A pesca (Dias, 2013), a lenha e o carvão vegetal (Nuno, 2021) e a madeira (Espírito *et al.*, 2020) são essenciais para satisfazer as necessidades básicas e, como tal, os recursos naturais são vistos como fonte primária de proteína, energia e abrigo, também criando diversas oportunidades de trabalho. Alguns recursos naturais podem ter um pequeno papel para a subsistência, como a caça (Carvalho *et al.*, 2015a) e as plantas medicinais (Madureira *et al.*, 2008), mas a sua importância, mesmo que predominantemente cultural, não deve ser menosprezada. A importância económica e cultural atribuída às espécies introduzidas, algumas das quais invasoras, também tem implicações relevantes para a conservação. Por exemplo, o búzio-d'obô, *Archachatina marginata* (Swainson, 1821), é uma importante fonte de proteína e rendimento, particularmente entre grupos sociais vulneráveis (Pereira, 2021). De forma geral, existe uma percepção de que as espécies introduzidas têm mais benefícios económicos e usos do que a biodiversidade nativa rica em endemismos, o que pode dificultar a vontade de adoptar medidas de conservação (Carvalho *et al.*, 2015b; Panisi *et al.*, 2021).

A presença de uma economia largamente baseada em culturas agrícolas de rendimento tem sido, e ainda é, o factor determinante para a extensão e gravidade dos impactos antropogénicos no ambiente. Historicamente, a desflorestação e outros componentes-chave dos impactos humanos nas ilhas têm sido dissociados do tamanho da população (Norder *et al.*, 2020). Isto acontece porque as populações humanas das ilhas dependem dos mercados externos, produzindo bens agrícolas para exportação e depois importando muito do que consomem (Eyzaguirre, 1986). No entanto, nos últimos tempos, tanto a economia como a população humana têm crescido a ritmo acelerado. Estes aumentos são mais notáveis em São Tomé sobretudo desde a década de 2000 (Muñoz *et al.*, 2025), altura em que o número de infecções por malária baixou significativamente (Lee *et al.*, 2010). Os impactos do crescimento populacional são perceptíveis na redução de muitos recursos naturais (Fig. 24.1), incluindo madeira (Espírito *et al.*, 2020), na conversão de terras para agricultura (Lima, 2012; Soares, 2017), nas espécies cinegéticas (Carvalho, 2015) e na pesca (Belhabib, 2015; Maia *et al.*, 2018; Nuno *et al.*, 2021). Os efeitos de impactos antropogénicos menos directos, como os das espécies introduzidas e das alterações climáticas, continuam em grande parte por estudar (mas ver Brito, 2013; Heleno *et al.*, 2021).

As principais ameaças à conservação da biodiversidade terrestre identificadas pelas partes interessadas locais incluem o abate de árvores, as alterações no uso do solo principalmente resultantes da pressão agrícola, a caça e a apanha de espécies ameaçadas e endémicas, as espécies introduzidas invasoras e o desenvolvimento de macroprojectos (BirdLife International, 2019). Estas ameaças coincidem fortemente com as que já haviam sido identificadas para as ilhas (Jones *et al.*, 1991; Oyono *et al.*, 2013; Ndang'ang'a *et al.*, 2014a, 2014b), e correspondem em grande parte a factores que são sistematicamente apontados como os mais importantes a nível global: perda e degradação de *habitat*; sobreexploração; espécies invasoras; poluição e alterações climáticas globais (Vié *et al.*, 2009).

Sabe-se menos sobre as ameaças em meios marinhos. A sobreexploração da pesca é certamente relevante: São Tomé e Príncipe regista um índice trófico marinho de 14,5 num intervalo de 0-100 (Wendling *et al.*, 2020), indicando assim que as espécies no topo da cadeia alimentar foram extirpadas, e que a pesca se está a focar nos níveis tróficos mais baixos. A pesca em São Tomé e Príncipe consiste em actividades de pequena escala centradas no



Fig. 24.1 Exemplos de ameaças à biodiversidade rica em endemismos das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) o fogo e a agricultura configuram a paisagem nas zonas mais secas do norte de São Tomé; (2-3) pequenas parcelas de horticultura em redor do Bom Sucesso ameaçam as florestas de montanha ricas em endemismos, invadindo o Parque Natural Obô de São Tomé; (4) a extracção selectiva ilegal de madeira é generalizada em São Tomé; (5) várias espécies introduzidas, como o macaco *Cercopithecus mona* (Schreber, 1774), ameaçam o funcionamento dos ecossistemas; (6) a produção de carvão vegetal é generalizada, mas particularmente intensa nas zonas mais secas do norte de São Tomé; (7) a caça ameaça várias aves endémicas, como o pombo-verde-de-são-tomé (localmente: cêssia) *Treron sanctithomae* (Gmelin, 1789) – “Em Perigo”; (8) a pesca com palangre (anzóis com isco ligados a linhas curtas que procedem de uma linha longa principal) é uma prática prejudicial que destrói o fundo do oceano e que origina capturas acessórias e pesca fantasma (captura de animais por material perdido ou abandonado no mar ou nas praias). Créditos fotográficos: (1-3, 6) Jean-Baptiste Deffontaines, (4-5) Ricardo F. de Lima, (7) Ricardo Rocha, (8) Luísa Madruga

mar territorial e em frotas industriais dominadas pela Europa, que extraem sobretudo da zona económica exclusiva (Porriños, 2021). A avaliação das reservas pesqueiras e o controlo da pesca têm sido quase inexistentes, embora os acordos de pesca com a União Europeia representem 40% das receitas não fiscais do país e pretendam promover uma pesca sustentável (FAO, 2019). O aumento da pressão sobre os recursos marinhos está a levar ao uso de práticas destrutivas que maximizam a captura a curto prazo, mas ameaçam a biodiversidade, os meios de subsistência das comunidades costeiras e a segurança alimentar nas ilhas a longo prazo. A exploração de recursos minerais nos oceanos constitui cada vez mais uma ameaça, desde que grandes depósitos de petróleo foram encontrados em alto mar na década de 1990. Estes ainda não foram explorados (ANPSTP, 2021), mas já impulsionam a economia insular (Frynas *et al.*, 2003). Finalmente, também existem evidências de que as águas em redor de Ano-Bom têm sido usadas para despejar grandes quantidades de resíduos tóxicos e que essas actividades afectaram a sua vida marinha (Wood, 2004).

INICIATIVAS DE CONSERVAÇÃO

No início do século xx vários autores manifestaram a sua preocupação com as implicações ambientais da desflorestação associada à expansão das plantações de cacau nas ilhas, mencionando diversas acções para assegurar o futuro das florestas remanescentes, como a protecção dos topos das montanhas (por exemplo, Campos, 1908; Henrique, 1917). Estas podem ser as primeiras medidas de conservação conhecidas nas ilhas. Todavia, o colapso da economia baseada na agricultura de exportação (Eyzaguirre, 1986), o foco da investigação científica colonial na produção agrícola, a fraca capacidade local e, posteriormente, a instabilidade política associada ao período pós-independência (Cruz, 2014) fizeram com que, durante muitas décadas, a investigação da biodiversidade fosse bastante limitada (Ceríaco *et al.*, 2025b). Foi apenas no fim da década de 1980 que as primeiras iniciativas com base em princípios modernos de conservação (Soulé, 1985) começaram a ganhar forma, após algumas expedições bem-sucedidas às ilhas (Jones & Tye, 1988; Jones *et al.*, 1991; Atkinson *et al.*, 1994).

Em 1993, vários cientistas reuniram-se em Jersey (Reino Unido) para avaliar o conhecimento da biodiversidade das ilhas do Golfo da Guiné (incluindo Bioko) e definir prioridades para investigação e conservação

(Juste & Fa, 1994). O Grupo de Conservação do Golfo da Guiné surgiu deste encontro e apoiou a visita às ilhas de muitos cientistas nas duas décadas seguintes, em grande parte graças aos esforços de Angus Gascoigne, que residia em São Tomé e facilitou a ligação às instituições locais (Melo, 2012).

Além disso, em 1993, a Comissão Europeia começou a financiar o programa ECOFAC, com o objectivo de promover a conservação e o uso sustentável dos ecossistemas florestais na África Central (Tabela 24.1). Além de promover inúmeros estudos, a ECOFAC foi fundamental para muitos dos esforços de conservação que desde então têm ocorrido em São Tomé e Príncipe (Fig. 24.2), como o estabelecimento de áreas protegidas terrestres e o desenvolvimento da legislação ambiental, a criação do Jardim Botânico do Bom Sucesso e do Herbário Nacional de São Tomé e Príncipe (STPH; NYBG, 2021) e a formação de muitos dos nacionais e estrangeiros que ainda hoje trabalham pela conservação nas ilhas. O Global Environmental Fund tem sido outra fonte importante de financiamento para a conservação nestas ilhas durante as últimas duas décadas (Tabela 24.1). Mais recentemente, outras fontes de financiamento, como o Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF, 2021) ou a Rufford Small Grants for Nature Conservation (The Rufford Foundation, 2021) permitiram que projectos de menores dimensões desenvolvessem importantes ferramentas complementares para a conservação. Fases anteriores da ECOFAC também incluíram a Guiné Equatorial, onde este programa coincidiu com o projecto, financiado pela UE, de Conservação e Utilização Racional dos Ecossistemas Florestais (Conservación y Utilización Racional de los Ecosistemas Florestales – CUREF; 1996-2001), com o objectivo de descrever os ecossistemas e promover o uso sustentável e a criação de uma rede de áreas protegidas (García & Eneme, 1997; Angela Formia, comunicação pessoal). No entanto, não é claro como isto poderá ter contribuído para a criação da Reserva Natural de Ano-Bom ou para qualquer outra iniciativa de conservação nessa ilha.

Desde 2016, tem-se registado um aumento notável e muito necessário do investimento na conservação costeira e marinha, com um foco especial na pesca sustentável através do envolvimento das comunidades piscatórias (Tabela 24.1), nomeadamente com o projecto Omali Vida Nón no Príncipe (Nuno, 2019; FFI *et al.*, 2021; Fundação Príncipe, 2021d), e o projecto Kike da Mungu em São Tomé (Oikos e MARAPA, 2021). Com base nestes, desde o fim de 2018, a ONG internacional Fauna & Flora, em estreita colaboração com

as autoridades governamentais, estabeleceu uma parceria com a Fundação Príncipe, Oikos e MARAPA para estabelecer uma rede de áreas marinhas protegidas co-geridas em São Tomé e Príncipe (BAF, 2018). Têm-se registado esforços significativos para a conservação das tartarugas marinhas em ambas as ilhas (Associação Programa Tatô, 2021; Fundação Príncipe, 2021a; Ferreira-Airaud *et al.*, 2025). Também tem sido feita alguma investigação sobre os cetáceos em São Tomé (MARAPA, 2021b; Carvalho *et al.*, 2025), e em Junho de 2021 foi aprovado um projecto para estudar as populações de tubarões pouco conhecidas, mas extremamente ameaçadas de São Tomé e Príncipe (NGANDU, 2021).

Paralelamente ao aumento do financiamento, a tomada de consciência da sociedade civil em relação à conservação também aumentou bastante nas últimas décadas, o que se reflecte claramente no número e no impacto das organizações ambientais não governamentais locais (Ayres *et al.*, 2025). A MARAPA tem estado activa em iniciativas de conservação marinha na ilha de São Tomé, promovendo a pesca sustentável e a educação ambiental desde a sua criação em 1999 (MARAPA, 2021a). A Associação Monte Pico surgiu em 2006 por iniciativa de um grupo de santomenses treinados pela ECOFAC, e tem vindo a trabalhar pelo ecoturismo e pela ruralidade sustentável, apoiando a investigação científica e a gestão das áreas protegidas (Associação Monte Pico, 2021). Fundada em 2015, a Fundação Príncipe aposta na conservação da biodiversidade marinha e terrestre e no desenvolvimento socioeconómico da ilha do Príncipe, em estreita parceria com as autoridades e comunidades regionais (Fundação Príncipe, 2021b). Desde 2017, a Rede.Bio reúne sete ONGs ambientais de São Tomé e Príncipe para promover o desenvolvimento integrado e sustentável assente na protecção e valorização do património natural do país, nomeadamente ao reforçar a participação da sociedade civil na gestão ambiental (Rede.Bio, 2021). A 16 de Outubro de 2020, o Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné teve a sua reunião inaugural, juntando cientistas e conservacionistas nacionais e internacionais numa iniciativa que visa facilitar a investigação, educação e conservação da diversidade única de plantas e animais destas ilhas (GGBC, 2021).

Várias organizações ambientais internacionais também reforçaram a sua presença em São Tomé e Príncipe. A BirdLife International tem uma ligação de longa data com as ilhas – caracterizadas pela enorme concentração de

aves endémicas (Melo *et al.*, 2025) – e tem vindo a aumentar a sua presença desde 2012, trabalhando com as autoridades dos parques naturais e outras instituições governamentais juntamente com as comunidades locais para promover a investigação, conservação e capacitação. Em 2018, a BirdLife abriu um escritório no país (BirdLife International, 2021d). A Fauna & Flora tem trabalhado em estreita colaboração com a Fundação Príncipe desde a sua criação em 2015, para desenvolver a capacidade de conservação, promover investigação, aumentar a consciência ambiental e diversificar os meios de subsistência das comunidades no Príncipe (FFI, 2021). A Oikos – Cooperação e Desenvolvimento tem tido uma presença crescente em São Tomé e Príncipe desde 2015, trabalhando para o uso racional dos recursos naturais e melhoria dos meios de subsistência nas comunidades (Oikos, 2021). Em 2018, a ONG internacional Associação Programa Tatô foi criada para dar continuidade ao trabalho de conservação marinha focado nas tartarugas marinhas iniciado pela ECOFAC e pela MARAPA em São Tomé (Associação Programa Tatô, 2021).

Pouco se sabe sobre as iniciativas de conservação em Ano-Bom, além de alguns pequenos projectos de conservação liderados pela ONG nacional Amigos de Natureleza y Desarrollo de Guiné Ecuatorial (ANDEGE).

Ao longo das últimas décadas, os governos de São Tomé e Príncipe e da Guiné Equatorial têm demonstrado um forte empenho nacional e internacional no desenvolvimento de políticas destinadas a assegurar a conservação da biodiversidade (Apêndice 24.1). Em São Tomé e Príncipe, as responsabilidades ambientais encontram-se divididas entre a Direcção-Geral do Ambiente (do Ministério das Infra-Estruturas, Recursos Naturais e Ambiente), a Direcção das Pescas e a Direcção das Florestas e da Biodiversidade (ambas do Ministério da Agricultura, Pescas e Desenvolvimento Rural). O Príncipe é uma região autónoma com o seu próprio Governo Regional, onde as responsabilidades ambientais têm uma organização distinta. Esta estrutura administrativa complexa, que muitas vezes se altera com as mudanças de governo, dificulta o progresso e a sustentabilidade das iniciativas de conservação. Na Guiné Equatorial, o Instituto Nacional de Desenvolvimento Florestal e Gestão de Áreas Protegidas (INDEFOR-AP) do Ministério da Agricultura e Florestas desenvolveu a rede nacional de áreas protegidas e é responsável pela conservação ambiental e da vida selvagem, mas pouco se sabe sobre a estrutura do governo local na província de Ano-Bom.

Tabela 24.1 Principais projectos de conservação em São Tomé e Príncipe. Não são conhecidos os pormenores de programas equivalentes relativos a Ano-Bom

Projecto	Período	Financiamento	Implementação	Descrição	Fonte
ECOFAC1 – Apoio à criação do Parque Natural Obô	1992-1997	783 k€ + Assistência Técnica (Comissão Europeia)	AGRECO + CIRAD Forêt	Trabalhos preparatórios para a designação de uma área protegida; programa de investigação – orientado para inventário e gestão, e avaliação da área.	Muriel Vives (comunicação pessoal)
ECOFAC2 – Estabelecimento da estrutura de gestão do Parque Natural Obô	1997-2001	645 k€ + Assistência Técnica (Comissão Europeia)	AGRECO + BDPA- SCETAGRI + SECA + CIRAD Forêt + FFI	Plano de Gestão de Áreas Protegidas e Estrutura de Gestão, incluindo investigação e monitorização ecológica, e apoio institucional à floresta.	Muriel Vives (comunicação pessoal)
Programa Tatô	1998-em curso	Actualmente, c. 250 k€/ano (USFWS + Oceanário de Lisboa + Tusk Conservation+ FFEM + sector privado	Associação Programa Tatô + MARAPA (1998-2002; ECOFAC; 2002-2017; MARAPA)	Programa de conservação de tartarugas marinhas na ilha de São Tomé.	Betânia Ferreira-Airaud (comunicação pessoal); Associação Programa Tatô (2021)
GEF-2 – Estratégia de Biodiversidade, Plano de Acção e Primeiro Relatório Nacional, e Mecanismo de Troca de Informação	2000-2005	163 k\$ (por meio do Banco Mundial)	Departamento do Ambiente	Permitir que o governo de São Tomé e Príncipe desenvolvesse uma estratégia de biodiversidade em conformidade com a CDB e identifique acções prioritárias para a conservação e gestão da biodiversidade.	GEF (2021)

Projecto	Período	Financiamento	Implementação	Descrição	Fonte
ECOFAC3 – Desenvolvimento de actividades turísticas e apoio à promoção de locais	2001-2005	600 k€ + Assistência Técnica (Comissão Europeia) + 250 k€ (AFD)	AGRECO + SECA + CIRAD Forêt	Desenvolvimento de actividades de ecoturismo. Apoio ao Parque Natural Obô. Jardim Botânico. Investigação científica para a conservação de tartarugas marinhas e papagaios-cinzentos. Medidas de conservação para limitar a extracção de carvão, areia, etc.	Muriel Vives (comunicação pessoal)
Parques Naturais Obô de São Tomé e Príncipe	2007-2010	595 k€ (Comissão Europeia)	BRL Ingenieurie + GFA Consulting Group + DFS	Parques Naturais (Parque Natural Obô de São Tomé, Parque Natural do Príncipe), e gestão das respectivas zonas-tampão	David Bruguère (comunicação pessoal)
GEF-5 – Abordagem ecossistémica integrada para a incorporação transsectorial da conservação da biodiversidade nas zonas-tampão	2011-2017	2,4 M\$ (por meio do FIDA)	Direcção do Ambiente + Direcção da Agricultura e Desenvolvimento Rural	Reabilitar ecossistemas degradados em STP para providenciar serviços ecossistémicos e <i>habitat</i> para espécies endémicas de flora e fauna de importância global.	GEF (2021)
ECOFAC5 – Reforçar o ecoturismo no Parque Natural Obô de São Tomé	2012-2015	200 k€ (Comissão Europeia)	ONG Alisei + MARAPA	Reforçar a co-gestão dos sistemas de conservação do Parque Natural Obô e sua periferia, nomeadamente em redor dos mangais de Malanza e Jalé.	Bastien Loloum (comunicação pessoal)
Protetuga	2015-em curso	Atualmente c. 150 k€/ano (OAK Foundation, Kosmos, HBD, Rufford, USFWS, YWPWF, CEPF)	Fundação Príncipe	Programa de conservação de tartarugas marinhas na ilha do Príncipe	Estrela Matilde (comunicação pessoal); Fundação Príncipe (2021a)

Projecto	Período	Financiamento	Implementação	Descrição	Fonte
Omali Vida Nón 1 – Melhorar a biodiversidade marinha e os meios de subsistência das comunidades costeiras do Príncipe	2016-2019	295 k€ (Darwin Initiative)	Universidade de Exeter + Fundação Príncipe	Melhoria da segurança alimentar, maior igualdade de género e redução da pobreza nas comunidades costeiras do Príncipe, através de uma abordagem socioecológica para melhorar a gestão dos recursos marinhos e diversificar as oportunidades de subsistência.	Iniciativa Darwin (2021); Fundação Príncipe (2021d)
Kike da Mungu 1 – Co-gestão sustentável da pesca no sul da Ilha de São Tomé	2017-2020	581 k€ (União Europeia + Instituto Camões)	Oikos + MARAPA	Contribuir para a pesca sustentável, conservação da biodiversidade marinha e segurança alimentar da população santomense.	Oikos & MARAPA (2021)
Parques Naturais Obô de São Tomé e Príncipe	2018-2022	2 M€ (Comissão Europeia)	BirdLife International + Oikos + RSPB + SPEA+ Plataforma de Turismo Responsável e Sustentável	Parques Naturais (Parque Natural Obô de São Tomé, Parque Natural do Príncipe), e respectivas zonas-tampão, por meio de abordagens paisagísticas	CE (2021); ECOFAC6 (2021)
Blue Action Fund – Estabelecer uma rede de áreas marinhas protegidas em São Tomé e Príncipe com uma abordagem de co-gestão	2018-2023	2,59 M€ (Blue Action Fund + Arcadia Fund)	Fauna & Flora International + Oikos + Fundação Príncipe + MARAPA	Apoiar a designação das primeiras Áreas Marinhas Protegidas co-geridas em São Tomé e Príncipe.	BAF (2021); Fundação Príncipe (2021d); Oikos & MARAPA (2021)

Projecto	Período	Financiamento	Implementação	Descrição	Fonte
Agir pelas árvores ameaçadas do Príncipe	2019-2022	104 K€ (Global Trees Campaign)	Missouri Botanical Garden, Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles, Universidade de Coimbra, FFI, Fundação Príncipe, Institut de Recherche pour le Développement	Gerar dados e criar capacidade local para investigação e conservação através de levantamentos de campo, monitorização e avaliação de ameaças para três espécies de árvores ameaçadas.	Estrela Matilde (comunicação pessoal)
Ação para a gestão sustentável da paisagem em São Tomé e Príncipe	2021-2024	2,32 M€ (União Europeia)	Oikos + BirdLife International + Zatona -ADIL	Melhorar a utilização dos recursos naturais por meio da gestão integrada da paisagem, para o acesso sustentável aos alimentos, à riqueza e à preservação do Parque Natural Obô e das florestas de Alto Valor de Conservação de São Tomé.	UE (2021)
GEF-6 – Melhoramento da Conservação da Biodiversidade e Gestão Sustentável de Terras e Recursos Naturais	2021-2025	4,28 M\$ (por meio do PNUD)	Direcção-Geral do Ambiente	Salvaguardar a biodiversidade terrestre globalmente significativa e os serviços ecossistémicos, fortalecendo as capacidades e estruturas nacionais para a biodiversidade e gestão de recursos naturais (...).	GEF (2021)
GEF-7 – Melhorar a integração da biodiversidade nos sectores agro-florestais e pesqueiros em São Tomé e Príncipe	Conceito aprovado	3,55 M\$ (por meio do FIDA)	Ministério da Agricultura, Pescas e Desenvolvimento Rural	Incorporar a conservação da biodiversidade noutros sectores (...) para minimizar os impactos negativos do desenvolvimento do sector agro-florestal e das pescas, simultaneamente aumentando a contribuição dos serviços ecossistémicos para os meios de subsistência em São Tomé e Príncipe.	GEF (2021)

ESPÉCIES AMEAÇADAS

As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné albergam várias centenas de espécies endêmicas conhecidas, um valor que certamente vai aumentar, visto que todos os anos são descritos novos endemismos, mesmo entre os grupos taxonómicos mais conhecidos (Lima, 2016a). Muitas das espécies endêmicas estão em risco de extinção, mas apenas as de vertebrados terrestres foram avaliadas com algum detalhe (IUCN, 2021). Das 67 espécies endêmicas de vertebrados terrestres, 58 foram avaliadas e 18 estão ameaçadas. Estas incluem 11 aves (Melo *et al.*, 2025), 3 mamíferos (Rainho *et al.*, 2025), 1 réptil (Ceríaco *et al.*, 2025c) e 3 anfíbios (Bell *et al.*, 2025). Destas, 4 estão “Críticamente em Perigo”, 10 “Em Perigo” e 4 “Vulneráveis”. Entre os vertebrados terrestres existem também 7 espécies com “Dados Insuficientes”, 7 “Quase Ameaçadas” e 9 que não são reconhecidas ou ainda não foram avaliadas. Finalmente, tanto o Príncipe como São Tomé têm populações de papagaio-cinzento *Psittacus erithacus* Linnaeus, 1758 que, não sendo endêmicas, é uma espécie globalmente ameaçada.

A investigação científica em meios costeiros e marinhos ainda é escassa e principalmente dedicada a estudos da ictiofauna. Os peixes são o único grupo de vertebrados não terrestres com espécies endêmicas conhecidas (mas ver Flood *et al.*, 2019). Das 15 espécies endêmicas (Costa *et al.*, 2025), apenas 8 foram avaliadas (IUCN, 2021): 3 “Vulneráveis” e 5 com “Dados Insuficientes”. Há também um grande número de espécies de peixes não endêmicas que estão ameaçadas, incluindo 6 “Críticamente em Perigo” (todos peixes cartilaginosos), 15 “Em Perigo” (apenas 2 peixes ósseos) e 28 “Vulneráveis” (das quais 16 são peixes ósseos). Além disso, 58 espécies têm “Dados Insuficientes” (todos peixes ósseos) e 9 estão “Quase Ameaçadas” (incluindo 3 peixes cartilaginosos). Os restantes vertebrados marinhos ameaçados são a tartaruga-de-pente, ou sada, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), “Críticamente em Perigo”, a tartaruga-verde, ou mão-branca, *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758), “Em Perigo”, o cachalote *Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758, “Vulnerável”, e mais 3 espécies “Vulneráveis” de tartarugas marinhas (Ferreira-Airaud *et al.*, 2025). Além disso, também ocorre a orca *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758), “Dados Insuficientes”, a falsa-orca *Pseudorca crassidens* (Owen, 1846), “Quase Ameaçada”, e mais 10 espécies de cetáceos com estatuto de “Pouco Preocupante” (Carvalho *et al.*, 2025).



Fig. 24.2 Exemplos de iniciativas de conservação que têm vindo a decorrer nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) placa de delimitação do Parque Natural Obô de São Tomé; (2) distribuição de pequenas árvores numa escola na zona-tampão do Parque Natural Obô de São Tomé; (3) um guardião do Obô a fazer um levantamento nas florestas de São Tomé; (4) o orquidário do Jardim Botânico do Bom Sucesso em São Tomé; (5) os berçários de tartarugas marinhas utilizados para proteger os ninhos da predação por animais selvagens, da caça furtiva e da erosão das praias em São Tomé e Príncipe; (6) fiscalização de actividades de extracção ilegal de madeira numa floresta no Príncipe; (7) levantamento de macroinvertebrados de água doce no Rio Papagaio, Príncipe; (8) jovem parobotânico a fazer um levantamento da diversidade arbórea do Príncipe. Créditos fotográficos: (1) Ricardo F. de Lima, (2) Raphaela Nazaré, (3, 4, 6) Jean-Baptiste Deffontaines, (5) Maria Branco, (7, 8) Vasco Pissarra

Muito poucos invertebrados terrestres endêmicos foram avaliados pela UICN: 4 espécies de moluscos, 2 de caranguejos, 1 borboleta e 1 libelinha, das quais metade têm “Dados Insuficientes”, 2 estão “Quase Ameaçadas”, 1 “Pouco Preocupante”, sendo que apenas o búzio-d’obô é classificado como ameaçado, tendo o estatuto de “Vulnerável”. Entre os invertebrados marinhos endêmicos, apenas 23 espécies de moluscos foram avaliadas, todas elas com “Dados Insuficientes”, excepto o *Haliotis geigeri* Owen, 2014, listado como “Vulnerável”.

Entre as plantas, foram avaliadas 272 espécies (IUCN, 2021) de um total que deve ultrapassar as 1700 (Garcia *et al.*, 2025; Stévant *et al.*, 2025). Das quase 200 espécies de plantas endêmicas, apenas 49 foram avaliadas. Estas incluem duas “Extintas”, duas “Criticamente em Perigo”, 14 “Em Perigo”, 22 “Vulneráveis” e 7 “Quase Ameaçadas”. Além destas, existem 7 espécies de plantas “Em Perigo”, 11 “Vulneráveis”, 6 “Quase Ameaçadas” e 1 com “Dados Insuficientes” que não são endêmicas. Tendo em conta o trabalho em curso, especialmente centrado na descrição e na avaliação do estatuto de ameaça das espécies fanerogâmicas (Fundação Príncipe *et al.*, 2021), é evidente que estes números vão aumentar muito em breve (Stévant *et al.*, 2025). A situação é ainda mais grave quando se trata dos fungos, um grupo para o qual as avaliações da Lista Vermelha são escassas, sendo que nenhuma das espécies das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné foram avaliadas até agora (Desjardin & Perry, 2025).

Em 2004, os anfíbios, mamíferos e aves foram totalmente avaliados pela primeira vez (IUCN, 2021). Nessa ocasião, havia 38 espécies endêmicas reconhecidas nestes grupos taxonómicos, das quais 14 estavam ameaçadas (5 “Criticamente em Perigo”, 3 “Em Perigo” e 6 “Vulneráveis”), em comparação com as actuais 17 espécies ameaçadas (4 “Criticamente em Perigo”, 9 “Em Perigo” e 4 “Vulneráveis”) em 45 endemismos reconhecidos. Estas tendências reflectem principalmente uma melhoria do conhecimento, revelando que mesmo entre alguns dos grupos mais estudados se registaram mudanças não só no estatuto da Lista Vermelha em si, mas também na taxonomia. O elevado número de espécies que ainda estão a ser descritas, que ainda não foram avaliadas ou que permanecem com “Dados Insuficientes” atesta a necessidade urgente de trabalho futuro na região. Tem-se registado uma tentativa de listar espécies a nível nacional em São Tomé e Príncipe (Gascoigne, 1995), mas nos últimos anos todas as avaliações

estiveram directamente ligadas à Lista Vermelha da UICN porque a maioria das espécies de interesse são endémicas e, como tal, as avaliações nacionais são também globais.

Além da Lista Vermelha da UICN, existem outras ferramentas para definir prioridades para a conservação das espécies. O programa EDGE of Existence é um exemplo que combina o estatuto da Lista Vermelha da UICN com o grau de história evolutiva única representada por espécies de vertebrados terrestres, peixes cartilaginosos e corais (EDGE, 2021). Este programa identificou 31 espécies nas ilhas, incluindo 16 peixes cartilaginosos, um anfíbio, 3 tartarugas marinhas, 1 cetáceo e 10 aves como sendo de alta prioridade. O íbis-de-são-tomé (galinhola em São Tomé) *Bostrychia bocagei* (Chapin, 1923), “Criticamente em Perigo”, e a rã-de-newton (sapo em São Tomé) *Ptychadena newtoni* (Bocage, 1886), “Em Perigo”, ocupam o topo da lista entre as espécies terrestres, enquanto que a tartaruga-de-pente, “Criticamente em Perigo”, e o tubarão-baleia, ou mapinta, *Rhincodon typus* Smith, 1828, “Em Perigo”, se destacam no oceano.

Após a identificação das espécies prioritárias para conservação, é igualmente fundamental definir estratégias de acção neste campo. Nestas ilhas, até à data, apenas as aves “Criticamente em Perigo” (Ndang’ang’a *et al.*, 2014a – actualmente em análise, Fundação Príncipe, 2021c) e o búzio-d’obô (Panisi *et al.*, 2020) contam com planos de acção para definir as actividades prioritárias dedicados à sua conservação, realçando ainda o longo caminho a percorrer para definir as prioridades de conservação e implementar acções de conservação eficazes.

LOCAIS PRIORITÁRIOS PARA CONSERVAÇÃO

Diversas avaliações identificaram áreas de relevância global para a conservação nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Fig. 24.3), incluindo três locais pela Alliance for Zero Extinction: “Florestas do Príncipe” (5 712 ha), “Terra altas de São Tomé” (28 660 ha) e “Florestas de Baixa Altitude de São Tomé” (21 833 ha – AZE, 2019). Estes coincidem essencialmente com as *Key Biodiversity Areas* (“Florestas do Príncipe”: 5 708 ha; “Florestas de Montanha e de Neblina de São Tomé”: 4 839 ha; e “Florestas Húmidas de Baixa Altitude de São Tomé”: 21 832 ha – actualmente em reavaliação), das quais existem mais cinco nas ilhas: “Ano-Bom” (2 891 ha), “Ilhas Tinhosas” (18 ha), “Savanas do Norte de São Tomé” (526 ha), “Parque Natural Obô

de São Tomé e Zona Tampão” (45 132 ha), e “Zona Ecológica dos Mangais do Rio Malanza” (231 ha – BirdLife International, 2021c). As Tinhosas são um sítio Ramsar, em virtude da sua importante colónia de aves marinhas, assim como toda a ilha de Ano-Bom e águas circundantes (230 km²), principalmente por causa das espécies ameaçadas e das comunidades ecológicas que sustentam (Ramsar, 2021). As “Florestas Húmidas de Baixa Altitude de São Tomé, Príncipe e Ano-Bom” (WWF, 2019) formam uma ecorregião distinta a nível mundial, listada como uma das “Ecorregiões Críticas” ou “Em Perigo”, associada à ecorregião das “Florestas Costeiras do Congo” (Olson & Dinerstein, 2002), tendo sido identificadas entre as ecorregiões mais importantes do planeta para a conservação de aves florestais (Buchanan *et al.*, 2011). Graças a comunidades avifaunísticas únicas, cada uma das ilhas principais é uma Área de Aves Endémicas (EBA: Endemic Bird Area) distinta, estando classificadas nas três categorias de maior prioridade: São Tomé é crítica, Príncipe é urgente e Ano-Bom é alta (Stattersfield *et al.*, 1998; BirdLife International, 2021b). Desde 2012, o Príncipe é reconhecido como uma Reserva da Biosfera da UNESCO que inclui as Tinhosas, todos os outros ilhéus à volta da ilha principal e 576 km² do meio marinho envolvente (UNESCO, 2021).

Fruto da sua rica e produtiva vida marinha, o Golfo da Guiné possui três Áreas Marinhas Ecologicamente ou Biologicamente Significativas: “Ilhas Tinhosas”, “Lagoa Azul e Praia das Conchas” e a “Zona Equatorial de Produção de Atum” (CBD, 2021).

A nível nacional, cada ilha conta com uma área protegida: a Reserva Natural de Ano-Bom, criada em 2000, inclui toda a ilha e meios marinhos circundantes (230 km²), o Parque Natural Obô de São Tomé (252 km²) e o Parque Natural do Príncipe (45 km²), ambos criados em 2006, este último incluindo também uma faixa de ecossistemas costeiros (Fig. 24.3, Apêndice 24.1 – UNEP-WCMC & IUCN, 2021). As duas últimas cobrem as partes mais húmidas e acidentadas de cada ilha, onde se encontram as florestas mais bem preservadas, e são críticas para a sobrevivência de muitas espécies endémicas, especialmente as mais ameaçadas (por exemplo, Lima *et al.*, 2017; Soares, 2017; Fundação Príncipe, 2019; Soares *et al.*, 2025). No seu conjunto, foram avaliadas como a 32.^a área protegida mais importante para a conservação de mamíferos, aves e anfíbios, a 17.^a, se consideradas apenas as espécies ameaçadas, e a 2.^a *ex aequo* se forem contabilizadas apenas as

espécies de aves ameaçadas (Le Saout *et al.*, 2013). Infelizmente, embora contem com planos de gestão (Albuquerque & Carvalho, 2015a, 2015b, 2015c, 2015d – actualmente em análise), e recebam financiamento significativo (Tabela 24.1), uma implementação efectiva e o sucesso de ambos os parques não é uma realidade, em grande parte por causa da falta de fontes estáveis de financiamento contínuo (BirdLife International, 2019). Um plano de financiamento sustentável para áreas protegidas e biodiversidade está actualmente a avaliar as melhores opções de receitas, enquanto várias iniciativas já estão a promover a implementação (Natural Strategies, 2021). Em São Tomé e Príncipe, só agora estão em curso os primeiros esforços para a criação de áreas marinhas protegidas (Tabela 24.1 – FFI *et al.*, 2021).

Registraram-se diversas iniciativas nacionais nos últimos anos com o objectivo de identificar áreas adicionais que sejam relevantes para a conservação, além do conceito estrito de áreas protegidas (Fig. 24.3). As leis que criaram ambos os Parques Naturais de Obô (Apêndice 24.1) previam a existência de uma zona-tampão, que se estenderia pelo menos 250 m em redor dos limites do parque, sempre que possível, para funcionar como uma zona de transição que minimizasse o impacto das actividades humanas na área de protecção central. Estas zonas-tampão são amplamente reconhecidas e receberam financiamento internacional (Tabela 24.1), mas os seus limites e regulamentação nunca foram claramente definidos e parecem ter um sucesso limitado na minimização dos impactos humanos (Ward-Francis *et al.*, 2017). Desde 2018, a BirdLife International tem liderado a identificação de áreas de Alto Valor de Conservação nos ecossistemas terrestres e costeiros em São Tomé (BirdLife International *et al.*, 2020), uma iniciativa que está agora a ser alargada ao Príncipe (D'Avis, 2022). Desde 2016, o Ministério das Infra-Estruturas, Ambiente e Recursos Naturais de São Tomé e Príncipe, financiado pelo Fundo Africano de Desenvolvimento (Tabela 24.1), tem vindo a trabalhar numa iniciativa nacional de ordenamento do território, que identificou grandes extensões em redor das áreas protegidas de cada ilha como Áreas de Conservação (MIRNASTP, 2021).

Estas iniciativas de conservação devem ser revistas continuamente, uma vez que o conhecimento actual sobre a distribuição da biodiversidade ainda é limitado (Dauby *et al.*, 2025; Soares *et al.*, 2025). Idealmente, devem começar por dar prioridade aos ecossistemas mais bem preservados e que sejam mais importantes para assegurar a sobrevivência da biodiversidade

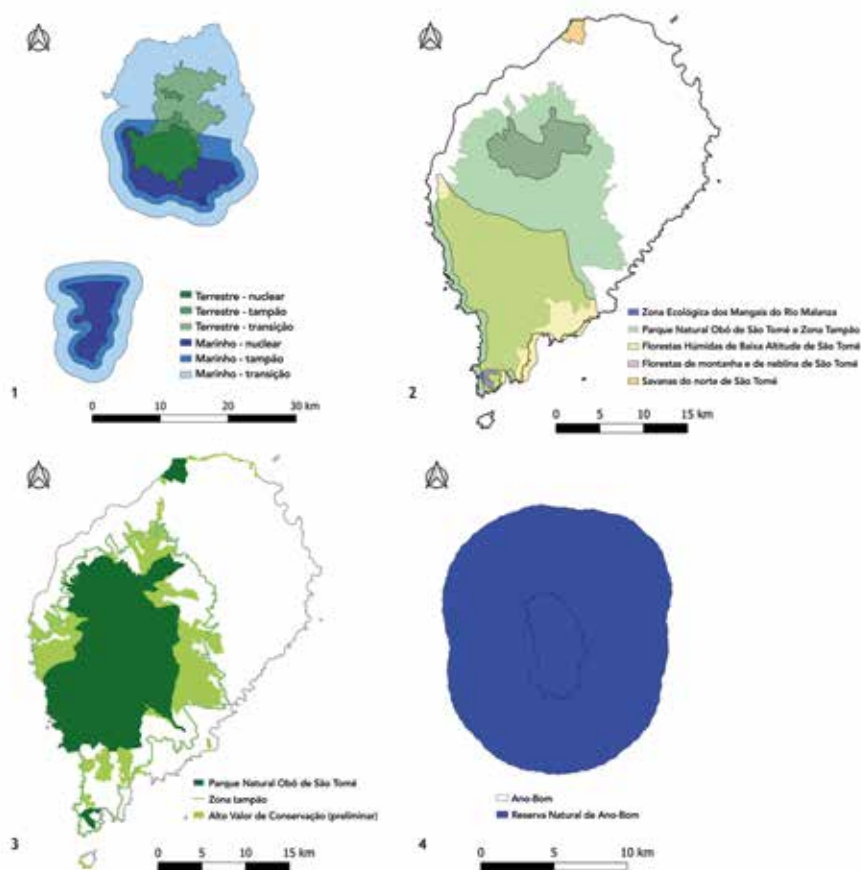


Fig. 24.3 Mapa dos locais prioritários para a conservação nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: (1) Reserva da Biosfera do Príncipe (UNESCO, 2021); (2) *Key Biodiversity Areas* de São Tomé (BirdLife International *et al.*, 2021c); (3) Parque Natural Obô de São Tomé, zona-tampão e áreas preliminares de Alto Valor de Conservação (BirdLife International *et al.*, 2020; UNEP-WCMC & IUCN, 2021); (4) Reserva Natural de Ano-Bom (UNEP-WCMC & IUCN, 2021). A área terrestre nuclear da Reserva da Biosfera do Príncipe corresponde ao Parque Natural do Príncipe, e a zona-tampão corresponde à zona-tampão do Parque Natural. A sudoeste da ilha do Príncipe, as áreas marinhas protegidas demarcadas em torno dos ilhéus das Tinhosas são um sítio Ramsar e uma *Key Biodiversity Area*. Os limites da *Key Biodiversity Area* das florestas de baixa altitude de São Tomé estão claramente desalinhados com o contorno da ilha e serão revistos na reavaliação nacional em curso para as *Key Biodiversity Areas*

endémica. Até agora, nem a tipificação dos ecossistemas nas ilhas ainda está bem estabelecida (Dauby *et al.*, 2025). Áreas situadas em altitudes mais elevadas abrigam ecossistemas ricos em espécies endémicas e ameaçadas, muito embora a amostragem enviesada limite a nossa compreensão dos padrões ao longo do gradiente altitudinal (Stévant *et al.*, 2025). A caracterização e distribuição de ecossistemas espacialmente restritos, como pântanos

e florestas costeiras ou rupícolas, constitui um desafio particularmente pertinente, uma vez que estes possuem associações vegetais específicas (Diniz & Matos, 2002; Dauby *et al.*, 2025) e também ecologias únicas que asseguram serviços ecossistémicos chave (por exemplo, Afonso *et al.*, 2021) e, como tal, merecem acções de conservação direccionadas. O peculiar sistema palustre da Lagoa Amélia em São Tomé é um desses exemplos, incluindo várias espécies que apresentam áreas de distribuição muito restritas (por exemplo, Stévant & Oliveira, 2000), além de ser a nascente dos principais rios do norte da ilha. Neste aspecto, a recém-desenvolvida Lista Vermelha da UICN para Ecossistemas (Keith, 2015) poderá ser uma ferramenta inestimável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Príncipe, São Tomé e Ano-Bom são amplamente reconhecidas como prioridades globais para a conservação da biodiversidade, principalmente em virtude do seu extraordinário número de espécies endémicas. O valor da sua biodiversidade também é reconhecido por quem vive nas ilhas, pelos valiosos serviços que presta e pela ligação à cultura local. No entanto, a população e a economia em rápido crescimento, fortemente dependentes da exploração dos recursos naturais, ameaçam a sobrevivência a longo prazo deste precioso património natural. O conhecimento, a tomada de consciência, as atitudes e o investimento na conservação da biodiversidade rica em endemismos das ilhas melhoraram nas últimas décadas, mas não com rapidez suficiente para contrariar o crescimento da pressão antropogénica sobre os recursos naturais. A distância e a insularidade, o passado colonial, os conflitos ligados à posse da terra desde a independência, as estruturas legais inadequadas, a fraca capacidade institucional para monitorizar e para fazer cumprir leis, a pobreza e a má gestão contribuem para a desregulamentação ambiental que ameaça a biodiversidade das ilhas. Embora os recursos naturais, como as florestas e a pesca, sejam teoricamente controlados pelo Estado, a ausência de fiscalização tem significado que estes são, na realidade, de acesso não controlado.

Embora o nosso conhecimento da biodiversidade das ilhas seja ainda muito incompleto, as principais prioridades para a conservação são na sua maioria claras e devem ser o foco de futuras actividades de conservação. As excepções são os meios marinhos e Ano-Bom, onde a biodiversidade

continua a estar particularmente pouco estudada. O conhecimento actual deve ser usado para expandir a rede de áreas protegidas em ambientes marinhos e terrestres e garantir a protecção efectiva dos ecossistemas mais bem preservados e fundamentais para a manutenção da biodiversidade única das ilhas. Da mesma forma, devem ser implementados mecanismos de gestão que melhorem o papel da biodiversidade no desenvolvimento, por exemplo, por meio do ecoturismo, extracção sustentável de produtos florestais ou pagamento por serviços ecossistémicos. De uma forma mais geral, práticas amigas da biodiversidade e meios de subsistência alternativos devem ser incorporados no desenvolvimento económico e social das comunidades, para reduzir a pressão sobre os recursos naturais, mantendo agro-florestas biodiversas, promovendo níveis sustentáveis de exploração de recursos (por exemplo, pesca, caça ou extracção de madeira), ou mesmo aumentando o valor da biodiversidade com restauração ecológica. Actividades mais específicas também poderão ser necessárias e altamente benéficas para espécies ou ecossistemas sensíveis, como é o caso da restauração de áreas húmidas degradadas, a protecção de ninhos de tartarugas marinhas, o controlo de espécies invasoras, ou até promoção da conservação *ex situ* de espécies extremamente ameaçadas.

Também se tem registado um número crescente de iniciativas com o objectivo de melhorar a consciência ambiental nas ilhas (Ayres *et al.*, 2025), o que é vital para aumentar o apoio público e as iniciativas lideradas localmente, contribuindo assim para uma conservação mais robusta. Além disso, uma maior acessibilidade da informação sobre biodiversidade (por exemplo, GBIF, 2021) fortalecerá a capacidade e o empenho local na conservação. Todas estas acções beneficiariam de uma investigação continuada, mas já se sabe o suficiente para fazer com que a conservação da biodiversidade seja uma prioridade política e para melhorar a gestão para a conservação.

O sucesso da conservação nas ilhas dependerá, em última análise, do apoio público; como tal, é fundamental continuar a ouvir, informar, formar e envolver os habitantes e instituições destas ilhas, para garantir que os projectos de conservação sejam inclusivos. Muito já foi feito a este respeito, e as iniciativas de conservação estão cada vez mais a mover-se no sentido de integrar as necessidades e sensibilidades locais, particularmente por meio de um maior investimento na liderança nacional para uma conservação bem-sucedida. No entanto, ainda existe um caminho difícil pela frente, uma

vez que nem sempre é fácil equilibrar a conservação da biodiversidade com as necessidades humanas, e para encontrar modelos de desenvolvimento verdadeiramente sustentáveis. A prossecução de objectivos de desenvolvimento económico e conservação deve centrar-se no empoderamento e na equidade, ao mesmo tempo que considera as compensações numa abordagem transparente e participativa. Somente promovendo o envolvimento de diversos actores que trabalhem para uma visão partilhada, e para um co-desenvolvimento de estratégias integradoras, seremos capazes de assegurar um futuro próspero para a biodiversidade única e para as pessoas que habitam nestas ilhas.

AGRADECIMENTOS Queremos agradecer a Bastien Loloum, Betânia Ferreira-Airaud, David Bruguière e Muriel Vives pela partilha da informação usada para criar a Tabela 24.1, e a Angela Formia pela partilha de informação sobre Ano-Bom. RFL beneficiou do financiamento estrutural do Governo Português ao cE3c através da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT/MCTES – UID/BIA/00329/2021), que também apoiou SV com uma bolsa de doutoramento (SFRH/BD/05970/2020). AN agradece o apoio do programa de investigação e inovação Horizonte 2020 da União Europeia ao abrigo do acordo de subvenção Marie Skłodowska-Curie SocioEcoFrontiers No. 843865.

APÊNDICE

Apêndice 24.1 Acordos internacionais, legislação nacional e estratégias relevantes para a conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné

- Convenção-Quadro sobre Alterações Climáticas (1992 – STP; 2000 – GQ);
- Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies de Fauna e Flora Selvagens Ameaçadas de Extinção (1992 – GQ; 2001 – STP);
- Convenção de Combate à Desertificação (1994 – GQ; 1995 – STP);
- Convenção sobre a Diversidade Biológica (1995 – GQ; 1998 – STP);
- Protocolo de Quioto (2000 – GQ; 2008 – STP);
- Convenção de Bonn sobre a Conservação das Espécies Migratórias pertencentes à Fauna Selvagem (2001 – STP; 2010 – GQ);

- Convenção de Ramsar sobre Zonas Húmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas (2003 – GQ; 2006 – STP);
- Convenção para a Proteção do Património Mundial, Cultural e Natural (2006 – STP; 2010 – GQ);
- Acordo sobre Medidas Estaduais nos Portos para Prevenir, Impedir e Eliminar a Pesca Ilegal, Não Declarada e Não Regulamentada (2016 – STP);
- Protocolo de Nagoia Relativo ao Acesso aos Recursos Genéticos e à Partilha Justa e Equitativa dos Benefícios Decorrentes da sua Utilização (2017 – STP).

Legislação para a conservação da biodiversidade – STP (Carvalho & Baía, 2012):

- Lei 10/99 – Lei de Bases do Ambiente;
- Lei 11/99 – Conservação da Fauna, Flora e Áreas Protegidas;
- Decreto-Lei 37/99 – Processo de Avaliação de Impacto Ambiental;
- Lei 5/01 – Florestas;
- Lei 9/11 – Pescas e Recursos Pesqueiros (atualmente em revisão);
- Lei 6/06 – Parque Natural Obô de São Tomé;
- Lei 7/06 – Parque Natural Obô do Príncipe;
- Decreto Regional 3/09 – Proteção e Conservação das Tartarugas Marinhas;
- Decreto-Lei 6/14 – Captura e comercialização de tartarugas marinhas e seus produtos;
- Decreto-Lei 1/16 – Regulamento da caça.

Legislação para a conservação da biodiversidade – GQ (Osono *et al.*, 2015):

- Lei 8/88 – Fauna Selvagem, Caça e Áreas Protegidas;
- Lei 1/97 – Uso e Gestão Florestal;
- Lei 1/00 – Tributação na exportação de madeira;
- Lei 4/00 – Áreas Protegidas;
- Lei 7/03 – Meio Ambiente;
- Lei 10/03 – Pesca;
- Lei 3/07 – Águas e Costas;
- Lei 4/09 – Posse da terra;
- Decreto-Lei 130/04 – Pesca;

- Decreto-Lei 171/05 – Estratégia Nacional e Plano de Acção para a Conservação da Biodiversidade;
- Decreto-Lei 172/05 – Comércio de espécies de flora e fauna selvagens ameaçadas;
- Decreto-Lei 173/05 – Fiscalização Ambiental;
- Decreto-Lei 61/07 – Exportação de madeira;
- Decreto-Lei 72/07 – Caça, venda, consumo e posse de primatas;
- Decreto 60/02 – Instituto Nacional de Desenvolvimento e Gestão Florestal da Rede Nacional de Áreas Protegidas.

Estratégias Nacionais de Conservação da Biodiversidade – STP:

- Plano Nacional do Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável (RDSTP, 1998);
- Plano Estratégico de Desenvolvimento do Turismo (PNUD, 2001);
- Plano Nacional de Desenvolvimento Florestal (Salgueiro & Carvalho, 2002; Carvalho *et al.*, 2017);
- Plano de Ação Nacional para Adaptação às Mudanças Climáticas (NAPA, 2006);
- Plano Diretor das Pescas (MAPDRSTP, 2010);
- Estratégia e Plano Nacional de Ação para o Desenvolvimento do Sector de Produtos Florestais Não Madeireiros (Bonfim *et al.*, 2016);
- Plano Multi-Sectorial de Investimentos para Integrar a Resiliência às Alterações Climáticas e o Risco de Desastres na Gestão da Zona Costeira (Carrasco *et al.*, 2017);
- Plano Nacional de Uso do Solo (MIRNASTP, 2021);
- Plano de Desenvolvimento Sustentável da Região Autónoma do Príncipe: Príncipe 2030 (PNUD, 2019);
- Plano Nacional de Recuperação Florestal e Paisagística (António *et al.*, 2021).

Estratégias nacionais de conservação da biodiversidade – GQ (Osono *et al.*, 2015):

- Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social 2020;
- Plano Nacional de Gestão Ambiental;
- Estratégia Nacional de Conservação da Biodiversidade e Plano de Acção;

- Plano Nacional de Uso do Solo;
- Rede Nacional de Áreas Protegidas;
- Plano Nacional de Política Florestal;
- Plano Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas;
- Plano de Acção Nacional para Ecossistemas Costeiros e Marinheiros;
- Plano Hidrológico Nacional;
- Plano Nacional de Educação.

Referências

- Afonso F., Félix P. M., Chainho P. *et al.* (2021). Assessing ecosystem services in mangroves: Insights from São Tomé Island (Central Africa). *Frontiers in Environmental Science* 9: 501673
- Albuquerque C., Carvalho A. (2015a). Plano de gestão 2015/2016 do Parque Natural Obô de São Tomé. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé, 57 pp.
- Albuquerque C., Carvalho A. (2015b). Plano de gestão 2015/2016 do Parque Natural do Príncipe. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé, 48 pp.
- Albuquerque C., Carvalho A. (2015c). Plano de manejo 2015/2020 do Parque Natural Obô de São Tomé. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé, 106 pp.
- Albuquerque C., Carvalho A. (2015d). Plano de manejo 2015/2020 do Parque Natural do Príncipe. RAPAC, ECOFAC V, São Tomé, 73 pp.
- Almeida J., Fehn A.-M., Ferreira M. *et al.* (2021). The genes of freedom: Genome-wide insights into marronage, admixture and ethnogenesis in the Gulf of Guinea. *Genes* 12: 833
- António M., Mata A., Cruz R. (2021). Plano nacional de restauração florestal e paisagística – Uma avaliação de oportunidades de restauração. Direcção das Florestas e da Biodiversidade, São Tomé
- Associação Monte Pico (2021). Associação Monte Pico. Disponível via <http://montepico.blogspot.com/>. Acedido em 12.10.2021
- Associação Programa Tatô (2021). Associação Programa Tatô. Disponível via <https://www.programatato.org/>. Acedido em 12.10.2021
- Atkinson P. W., Peet N. B., Alexander J. (1991). The status and conservation of the endemic bird species of São Tomé and Príncipe, West Africa. *Bird Conservation International* 1: 255-282
- Ayres R., Aragão J. C., Carvalho M. *et al.* (2025). Educação ambiental em São Tomé e Príncipe: os desafios de possuir uma biodiversidade única. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 867-892
- Alliance for Zero Extinction (2019). Alliance for Zero Extinction. Disponível via: <https://zeroextinction.org/>. Acedido em 29.10.2021
- Belhabib D. (2015). Fisheries of Sao Tome and Principe, a catch reconstruction 1950-2010. Fisheries Centre, University of British Columbia, Vancouver, 13 pp.
- Bell R. C., Ceriaco L. M. P., Scheinberg L. A., Drewes R. C. (2025). Os anfíbios das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceriaco L. M. P., Lima R.F., Melo M., Bell R.C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 625-657
- BirdLife International (2019). Biodiversity and ecosystems in São Tomé and Príncipe. A short review. BirdLife International, São Tomé, 105 pp.
- BirdLife International (2021a). Avaliação rápida dos serviços ecossistémicos fornecidos pelos parques naturais de São Tomé e Príncipe e respetivas zonas tampão. ECOFAC6, São Tomé

- BirdLife International (2021b). Endemic Bird Areas. Disponível via <http://datazone.birdlife.org/eba>. Acedido em 12.10.2021
- BirdLife International (2021c). The world database of key biodiversity areas. Disponível via Key Biodiversity Areas Partnership: BirdLife International, IUCN, Amphibian Survival Alliance, Conservation International, Critical Ecosystem Partnership Fund, Global Environment Facility, Global Wildlife Conservation, NatureServe, Royal Society for the Protection of Birds, World Wildlife Fund and Wildlife Conservation Society. <http://www.keybiodiversityareas.org>. Acedido em 29.09.2021
- BirdLife International (2021d). São Tomé & Príncipe strategic plan, 2021-2030. BirdLife International, São Tomé, 110 pp.
- BirdLife International, Direção-Geral do Ambiente, Associação Programa Tatô, cE3c (2020). Áreas de alto valor de conservação em São Tomé e Príncipe – Uma breve revisão. BirdLife International, São Tomé, 23 pp.
- Blue Action Fund (2018). Grant fact sheet. Establishing a network of marine protected areas across São Tomé and Príncipe through a co-management approach. Disponível via Blue Action Fund. https://www.blueactionfund.org/wp-content/uploads/2018/10/Factsheet_FFI.pdf. Acedido em 12.10.2021
- Bonfim F., Castro A., Diogo O. (2016). Estratégia e plano de acção nacional para o desenvolvimento do sector dos produtos florestais não lenhosos (PFNL). Ministério da Agricultura e Desenvolvimento Rural, São Tomé
- Brito B. R. (2013). Alterações climáticas e suas repercussões sócio-ambientais. *JANUS.NET e-journal of International Relations* 3(2): 179-187
- Buchanan G. M., Donald P. F., Butchart S. H. M. (2011). Identifying priority areas for conservation: a global assessment for forest-dependent birds. *PLoS ONE* 6: e29080
- Campos E. (1908). *A ilha de S. Tomé*. Sociedade de Geografia de Lisboa, Lisboa
- Carrasco N., Costa H. P., Séca R. M. (2017). *Plano multisectorial de investimentos de São Tomé e Príncipe. Integrar a resiliência às alterações climáticas e o risco de catástrofes na gestão da zona costeira*. Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, Associação Internacional para o Desenvolvimento, and Global Facility for Disaster Reduction and Recovery, Washington DC, 171 pp.
- Carvalho M. (2015). Hunting and conservation of forest pigeons in São Tomé. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa
- Carvalho L. L. R., Baía O. T. (2012). Legislação ambiental de São Tomé e Príncipe. Disponível via <https://chm.cbd.int/api/v2013/documents/7A589779-9AEE-D35A-2169-2D5886F70A72/attachments/LEGISLACAO-AMBIENTAL-DE-SAO-TOME-E-PRINCIPE.pdf>. Acedido em 12.10.2021
- Carvalho M., Palmeirim J. M., Rego F., Solé N., Santana A., Fa J. E. (2015b). What motivates hunters to target exotic or endemic species on the island of São Tomé, Gulf of Guinea? *Oryx* 49: 278-286
- Carvalho M., Rego F., Palmeirim J., Fa J. E. (2015a). Wild meat consumption on São Tomé Island, West Africa: Implications for conservation and local livelihoods. *Ecology and Society* 20: 27
- Carvalho S. P., Mata A. T., António M. (2017). Plano nacional de desenvolvimento florestal. Proposta. Direcção das Florestas e da Biodiversidade, São Tomé
- Carvalho I., Pereira A., Martinho F. et al. (2025). Cetáceos de São Tomé e Príncipe. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 807-831
- CBD (2021). Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. Disponível via <https://www.cbd.int/ebsa/>. Acedido em 12.10.2021
- CEPF (2021). Critical Ecosystem Partnership Fund. Sao Tome and Principe projects. Disponível via [https://www.cepf.net/grants/grantee-projects?f\[\]=field_hotspot:14&f\[\]=field_countries:1112](https://www.cepf.net/grants/grantee-projects?f[]=field_hotspot:14&f[]=field_countries:1112). Acedido em 12.10.2021

- Ceríaco L. M. P., Marques M. P., Bell R. C., Bauer A. M. (2025c). Os répteis terrestres das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 659-695
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Lima R. F. et al. (2025a). Geografia física das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 49-75
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025b). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Costa L. M., Maia H. A., Almeida A. J. (2025). Os peixes das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 561-623
- Cravo M. M. (2021). Fish assemblages at Praia Salgada mangrove, Príncipe Island (Gulf of Guinea). Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Cruz G. S. P. V. (2014). A democracia em S. Tomé e Príncipe, instabilidade política e as sucessivas quedas dos governos. Tese de Mestrado. ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, Portugal
- Darwin Initiative (2021). Darwin Initiative. Omali Vida Nón. Disponível via <https://www.darwininitiative.org.uk/project/DAR23012>. Acedido em 12.10.2021
- Dauby G., Stévant T., Barberá P. et al. (2025). Tipificação, distribuição e biodiversidade dos ecossistemas terrestres nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 77-119
- D'Avis K. V. (2022). Spatial conservation prioritization on the endemic-rich island of Príncipe. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Desjardin D. E., Perry B. A. (2025). Fungos das ilhas de São Tomé e Príncipe: cogumelos basidiomicetos e afins. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 265-301
- Dias A. M. P. (2013). De piroga não se pesca ao largo! Acordo de parceria no domínio das pescas entre a União Europeia e a República Democrática de São Tomé e Príncipe: Quais os benefícios para a pesca artesanal santomense? Tese de Mestrado. ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa, Lisboa
- Diniz A. C., Matos G. C. (2002). Carta da zonagem agro-ecológica e da vegetação de S. Tomé e Príncipe. *Garcia de Orta, Série Botânica* 15: 1-72
- ECOFAC6 (2021). Programme ECOFAC6. Disponível via <https://www.ecofac6.eu/fr>. Acedido em 12.10.2021
- EDGE (2021). Evolutionarily Distinct Globally Endangered. Disponível via <https://www.edgeofexistence.org/>. Acedido em 12.10.2021
- Espírito A. D. A. do, António M. D. R., Mata A. T. da, Lima R. F. de (2020). Toward sustainable logging in São Tomé, São Tomé and Príncipe – Final Report. Conservation Leadership Programme, São Tomé, 16 pp.
- European Union (2021). 11e FED – Action pour la gestion durable des paysages à São Tomé e Príncipe – 2020. Disponível via <https://www.welcomeurope.com/calls-projects/11e-fed-action-pour-la-gestion-durable-des-paysages-a-sao-tome-e-principe-2020/>. Acedido em 12.10.2021
- European Commission (2021). ECOFAC6 – Preserving biodiversity and fragile ecosystems in Central Africa. Disponível via https://ec.europa.eu/international-partnerships/programmes/ecofac6_en. Acedido em 12.10.2021
- Exell A. W. (1944). *Catalogue of the vascular plants of S. Tome (with Principe and Annobon)*. British Museum, London, 428 pp.
- Eyzaguirre P. B. (1986). Small farmers and estates in São Tomé and Príncipe, West Africa. Tese de doutoramento. Yale University, EUA

- FAO (2019). *Estudo do sector dos produtos do mar em São Tomé e Príncipe: Descrição qualitativa/quantitativa das cadeias de abastecimento e de valor*. FAO, São Tomé, 74 pp.
- Fauna & Flora International, Fundação Príncipe, Oikos *et al.* (2021). Omali Vida Nón. Disponível via <https://omaliprincipeen.weebly.com/>. Acedido em 12.10.2021
- Fauna & Flora International (2021). Fauna & Flora International. São Tomé e Príncipe. Disponível via <https://www.fauna-flora.org/countries/sao-tome-principe>. Acedido em 12.10.2021
- Ferreira-Airaud B., Schmitt V., Vieira S. *et al.* (2025). As tartarugas marinhas de São Tomé e Príncipe: diversidade, distribuição e estado de conservação. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 697-721
- Flood R. L., Lima R. F., Melo M., Verbelen P., Wagstaff W. H. (2019). What is known about the enigmatic Gulf of Guinea band-rumped storm petrels *Hydrobates cf. castro*? *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 139: 173-186
- Frynas J. G., Wood G., Oliveira R. M. S. S. (2003). Business and politics in São Tomé e Príncipe: From cocoa monoculture to petro-state. *African Affairs* 10: 51-80
- Fundação Príncipe (2019). Understanding the remarkable biodiversity of Príncipe Island. Scientific Report. Fundação Príncipe, Santo António, 33 pp.
- Fundação Príncipe (2021a). Fundação Príncipe. Projeto Protetuga. Disponível via <https://fundacaoprincipe.org/projetos/conservacao-marinha/protetuga>. Acedido em 12.11.21
- Fundação Príncipe (2021b). Fundação Príncipe. Disponível via <https://fundacaoprincipe.org/>. Acedido em 12.11.2021
- Fundação Príncipe (2021c). Single species action plan for the conservation of the Príncipe Thrush, 2020-2025. Fundação Príncipe, Santo António
- Fundação Príncipe (2021d). Projecto Omali Vida Nón. Disponível via <https://fundacaoprincipe.org/projetos/conservacao-marinha/omali-vida-non>. Acedido em 12.10.2021
- Fundação Príncipe, Missouri Botanical Garden, University of Coimbra (2021). Flora Ameaçada. Disponível via <https://cepf-stp-threat-flora.netlify.app/>. Acedido em 12.11.2021
- Garcia C., Sérgio C., Shevock J. R. (2025). A flora briológica de São Tomé e Príncipe (Golfo da Guiné): passado, presente e futuro. In: Ceriaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 303-343
- García J. E., Eneme F. (1997). *Diagnóstico de las áreas críticas para la conservación. Componente unidades de conservación*. CUREF, Bata, 88 pp.
- Gascoigne A. (1995). *The red data list of threatened animals of São Tomé e Príncipe*. ECOFAC-Composante de STP, São Tomé, 15 pp.
- Global Biodiversity Information Facility (2021). Unlocking data on plant biodiversity for decision-making in São Tomé and Príncipe. Disponível via <https://www.gbif.org/project/BID-AF2020-127-INS/unlocking-data-on-plant-biodiversity-for-decision-making-in-sao-tome-and-principe>. Acedido em 12.10.2021
- Global Environment Facility (2021). Global Environment Facility projects. Disponível via <https://www.thegef.org/projects>. Acedido em 12.10.2021
- Gonçalves I., Lima C. D., Brito P. (2014). *Sabores da nossa terra. N'ga cumé quá tēla non*. ONG Alisei STP, São Tomé, 198 pp.
- Gulf of Guinea Biodiversity Center (2021). Gulf of Guinea Biodiversity Center. Disponível via <https://gulfofguineabiodiversity.org/>. Acedido em 17.10.2021
- Hagemeijer T., Rocha J. (2019). Creole languages and genes: The case of São Tomé and Príncipe. *Faits de Langues* 49: 167-182
- Heleno R. B., Mendes F., Coelho A. P. *et al.* (2022). The upsizing of the São Tomé seed dispersal network by introduced animals. *Oikos* 2022: e08279
- Henriques J. A. (1917). A ilha de São Tomé sob o ponto de vista histórico-natural e agrícola. *Boletim da Sociedade Broteriana* 27: 1-197
- INEGE (2018). *Resultados preliminares del IV censo de población 2015*. INEGE, Malabo, 16 pp.

- INESTP (2019). Projecção a nível distrital 2012-2020. Disponível via INESTP. <https://ine.st/index.php/component/phocadownload/file/270-projeccao-a-nivel-distrital-2012-2020>. Acedido em 22.10.2021
- IUCN (2021). The IUCN Red List of Threatened Species: Version 2020-2. Disponível via International Union for Conservation of Nature. <https://www.iucnredlist.org>. Acedido em 22.10.2021
- Jones P. J. (1994). Biodiversity in the Gulf of Guinea: An overview. *Biodiversity and Conservation* 3: 772-784
- Jones P. J., Tye A. (1988). A survey of the avifauna of São Tomé and Príncipe. Study Report 24. International Council for Bird Preservation, Cambridge (Reino Unido)
- Jones P. J., Burlison J. P., Tye A. (1991). *Conservação dos ecossistemas florestais na República Democrática de São Tomé e Príncipe*. IUCN, Gland, Cambridge (Reino Unido), 78 pp.
- Jones P. J., Tye A. (2006). *The birds of São Tomé and Príncipe, with Annobón: Islands of the Gulf of Guinea*. British Ornithologists' Union, Oxford
- Keith D. A., Rodríguez J. P., Brooks T. M. et al. (2015). The IUCN Red List of Ecosystems: Motivations, challenges and applications. *Conservation Letters* 8: 214-226
- Lee P. W., Liu C. T., Rosário V. E. do et al. (2010). Potential threat of malaria epidemics in a low transmission area, as exemplified by São Tomé and Príncipe. *Malaria Journal* 9: 264
- Le Saout S., Hoffmann M., Shi Y. et al. (2013). Protected areas and effective biodiversity conservation. *Science* 342: 803-805
- Lima R. F. (2016). Biodiversity conservation in São Tomé and Príncipe: An overview. In: Gabriel, R., Elias, R. B., Amorim, I. R., Borges, P. A. V. (eds.) Conference program and abstracts of the 2nd International Conference on Island Evolution, Ecology and Conservation: Island Biology 2016, 18-22 July 2016, Angra do Heroísmo, Azores, Portugal, 18-22 July 2016. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. Supplement 9: 136
- Lima R. F. (2012). Land-use management and the conservation of endemic species in the island of São Tomé. Tese de doutoramento. Lancaster University, Reino Unido
- Lima R. F., Sampaio H., Dunn J. C. et al. (2017). Distribution and habitat associations of the Critically Endangered bird species of São Tomé Island (Gulf of Guinea). *Bird Conservation International* 27: 455-469
- MAPDRSTP (2010). Plano director das pescas. Ministério da Agricultura, Pesca e Desenvolvimento Rural, São Tomé
- Madureira M. C. T. M. B., Paiva J., Fernandes A. F. et al. (2008). *Estudo etnofarmacológico de plantas medicinais de S. Tomé e Príncipe*. Ministério da Saúde de S. Tomé e Príncipe, São Tomé, 217 pp.
- Maia H. A., Morais R. A., Siqueira A. C., Hanazaki N., Floeter S. R., Bender M. G. (2018). Shifting baselines among traditional fishers in São Tomé and Príncipe islands, Gulf of Guinea. *Ocean and Coastal Management* 154: 133-142
- MARAPA (2021a). MARAPA – Mar, Ambiente e Pesca Artesanal. Disponível via <https://sites.google.com/site/marapastp/>. Acedido em 12.10.2021
- MARAPA (2021b). Operação Tunhã. Disponível via <https://sites.google.com/site/operacaotunha/home>. Acedido em 12.10.2021
- Melo M. (2007). Bird speciation in the Gulf of Guinea. Tese de doutoramento. University of Edinburgh, Escócia
- Melo M. (2012). A biodiversidade de São Tomé e Príncipe ficou mais pobre. *Téla Nón* May 4, 2012. <https://www.telanon.info/sociedade/2012/05/04/10321/a-biodiversidade-de-sao-tome-e-principe-ficou-mais-pobre/>
- Melo M., Jones P., Lima R. F. (2025). A avifauna das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 723-771
- MIRNASTP (2021). Plano Nacional de Ordenamento de Território. São Tomé e Príncipe. Disponível via <http://pnnot.gov.st/>. Acedido em 12.10.2021

- Muñoz-Torrent X., Trindade N. T., Mikulane S. (2025). Ocupação do território, economia e crescimento demográfico em São Tomé e Príncipe: alterações ambientais antropogénicas. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 121-141
- Myers N., Mittermeier R. A., Mittermeier C. G., Fonseca G. A. B., Kent J. (2000). Biodiversity hotspot for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858
- NAPA (2006). *Plano de ação nacional para adaptação as mudanças climáticas*. Ministério de Recursos Naturais e Ambiente, São Tomé, 76 pp.
- Natural Strategies (2021). Sustainable finance plan for biodiversity and protected areas in São Tomé and Príncipe. BirdLife International, ECOFAC6, São Tomé
- Ndang'ang'a P. K., Ward-Francis A., Costa L. *et al.* (2014a). International action plan for conservation of Critically Endangered birds on São Tomé. 2014-2018. BirdLife International, São Tomé, 30 pp.
- Ndang'ang'a P. K., Melo M., Lima R. F. *et al.* (2014b). Single species action plan for the conservation of the Príncipe Thrush *Turdus xanthorhynchus*. 2014-2018. BirdLife International, São Tomé, 15 pp.
- NGANDU (2021). NGANDU – The importance of shark populations and sustainable ocean use for human well-being in Cape Verde and São Tomé and Príncipe, West Africa. Disponível via <http://www.ruissalab.com/ngandu.html>. Acedido em 16.11.2021
- Norder S. J., Lima R. F., Nascimento, L. *et al.* (2020). Global change in microcosms: Environmental and societal predictors of land cover change on the Atlantic Ocean Islands, *Anthropocene* 30: 100242
- Nuno A. (2019). Omali vida nón – Summary of project activities and preliminary results. University of Exeter, Reino Unido, 24 pp.
- Nuno A. (2021). Caracterização da cadeia de valor do carvão vegetal em São Tomé e Príncipe e avaliação de riscos de deslocamento económico no âmbito de iniciativas relacionadas com sustentabilidade florestal. PNUD, DGASTP, Birdlife International, São Tomé, 93 pp.
- Nuno A., Matos L., Metcalfe K., Godley B. J., Broderick A. C. (2021). Perceived influence over marine conservation: Determinants and implications of empowerment. *Conservation Letters* 14: e12790
- NYBG (2021). Index Herbariorum. STPH. Herbário Nacional of São Tomé e Príncipe. Disponível via <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-details/?irn=150668>. Acedido em 12.10.2021
- Oikos (2021). Oikos – Cooperação e Desenvolvimento. São Tomé e Príncipe. Disponível via <https://www.oikos.pt/pt/onde-estamos/sao-tome-e-principe>. Acedido em 12.10.2021.
- Oikos, MARAPA (2021). Kike da mungu. Cogestão sustentável de pescas no sul da ilha de São Tomé. Disponível via <https://kikedamungu.weebly.com/>. Acedido em 12.10.2021
- Olson D. M., Dinerstein E. (2002). The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 199-224
- Osono S. F. E., Ondó A. M., Núñez P. F. (2015). *Estrategia nacional y plan de acción para la conservación de la diversidad biológica*. Dirección General Medio Ambiente, Ministerio de Pesca y Medio Ambiente, Malabo
- Oyono P. R., Morelli T. L., Sayer J. *et al.* (2014). Allocation and use of forest land: Current trends, issues and perspectives. In: Wasseige, C., Flynn, J., Louppe, D., Hiol, F., Mayaux, P. (eds.) *The forests of the Congo Basin – State of the forest 2013*. Weyrich, Neufchâteau, pp. 215-240
- Panisi M., Sinclair F., Santos Y. (2020). Single species action plan for the conservation of the Obô Giant Snail *Archachatina bicarinata*, 2021-2025. IUCN SSC Mid-Atlantic Island Invertebrate Specialist Group, São Tomé, 22 pp.
- Panisi M., Pissarra V., Oquiongo G., Palmeirim J. M., Lima R. F., Nuno A. (2022). An endemic-rich island through the eyes of children: wildlife identification and conservation preferences in São Tomé (Gulf of Guinea). *Conservation Science and Practice* 4: e12630
- Pereira A. R. C. (2021). The socio-economic importance of the invasive West African Giant Land Snail (*Archachatina marginata*) in São Tomé Island. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Polidoro B. A., Ralph G. M., Strongin K. *et al.* (2017). The status of marine biodiversity in the Eastern Central Atlantic (West and Central Africa). *Aquatic Conservation. Marine and Freshwater Ecosystems* 27: 1021-1034

- Porriños G. (2021). Characterisation of artisanal fisheries in São Tomé and Príncipe through participatory, smartphone-based landing surveys. Project report. Disponível via <http://www.gporrinos.com/resources.html>. Acedido em 12.10.2021
- Rainho A., Meyer C. F. J., Thorsteinsdóttir S. *et al.* (2025). Conhecimento actual e conservação dos mamíferos selvagens das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 773-805
- Ramsar (2021). Ramsar Sites Information Service. Ilots Tinhosas. Disponível via <https://rsis.ramsar.org/tris/1632?language=en>. Acedido em 12.10.2021
- RDSTP (1998). *Plano nacional do ambiente para o desenvolvimento durável (1998-2008)*. Governo de São Tomé e Príncipe, São Tomé
- Rede.Bio (2021). Rede.Bio. Disponível via <https://redebiostp.weebly.com/>. Acedido em 12.10.2021
- Roberts C. M., McClean C. J., Veron J. E. N. *et al.* (2002). Marine biodiversity hotspots and conservation priorities for tropical reefs. *Science* 295: 1280-1284
- Roseira L. L. (1984). *Plantas úteis da flora de S. Tomé e Príncipe. Medicinais, industriais e ornamentais*. Serviços Gráficos da Liga dos Combatentes, Lisboa, 100 pp.
- Rufford Foundation (2021). The Rufford Foundation. São Tomé and Príncipe. Disponível via https://www.rufford.org/projects/?continent=africa&q=sao+tome&sort_by=created. Acedido em 12.10.2021
- Salgueiro A., Carvalho S. (2001). *Proposta de plano nacional de desenvolvimento florestal 2003-2007*. ECOFAC, AGRECO, CIRAD Forêt, São Tomé
- Seibert G. (2016). São Tomé e Príncipe 1975-2015: Política e economia numa antiga colônia de plantação. *Estudos Ibero-Americanos* 42: 987-1012
- Soares F. C. (2017). Modelling the distribution of São Tomé bird species: Ecological determinants and conservation prioritization. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa, Portugal
- Soares F. C., Hancock J. M., Palmeirim J. M. *et al.* (2025). Ecologia de espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: distribuição, preferência de habitat, comunidades e interações. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 243-264
- Soulé M. E. (1985). What is conservation biology? *BioScience* 35: 727-734
- Stattersfield A. J., Crosby M. J., Long A. J., Wedge D. C. (1998). *Endemic Bird Areas of the world: Priorities for biodiversity conservation*. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)
- Stévant T., Oliveira F. (2000). *Guide des orchidées de São Tomé et Príncipe*. ECOFAC, São Tomé
- Stévant T., Dauby G., Ikabanga D. U. *et al.* (2025). Diversidade das plantas vasculares das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 345-370
- Torres Â. (2005). *Mionga ki ôbo: Mar e selva*. LX Filmes, Lisboa
- UNDP (2001). *Plano estratégico para o desenvolvimento do turismo em São Tomé e Príncipe*. PNUD, Madrid
- UNDP (2019). Príncipe 2030. Sustainable Development Plan for the Autonomous Region of Príncipe. Disponível via <https://en.principe2030.com/>. Acedido em 12.10.2021
- UNEP-WCMC & IUCN (2021). Protected planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) and World Database on Other Effective Area-based Conservation Measures (WD-OECM). Disponível em: www.protectedplanet.net. Acedido em 16.10.2021
- UNESCO (2021). Biosphere reserves. Island of Principe Biosphere Reserve, Sao Tome and Principe. Disponível via <https://en.unesco.org/biosphere/africa/island-of-principe>. Acedido em 12.10.2021
- Valverde P. (2000). *Máscara, mato e morte em São Tomé*. Celta, Lisboa
- Vié J.-C., Hilton-Taylor C., Stuart S. N. (2009). *Wildlife in a changing world – An analysis of the 2008 IUCN red list of threatened species*. IUCN, Gland, 180 pp.
- Ward-Francis A., Lima R. F., Sampaio H., Buchanan G. (2017). Reducing the extinction risk of the three Critically Endangered birds of São Tomé. Final project report. BirdLife International, Cambridge (Reino Unido)

- Wendling Z. A., Emerson J. W., Sherbinin A. *et al.* (2020). 2020 environmental performance index. Disponível via Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/epi-results/2020/country/stp>. Acedido em 21.10.2021
- Wirtz P., Ferreira C. E. L., Floeter S. R. *et al.* (2007). Coastal fishes of São Tomé and Príncipe islands, Gulf of Guinea (eastern Atlantic Ocean) – An update. *Zootaxa* 1523: 1-48
- Wood G. (2004). Business and politics in a criminal state: The case of Equatorial Guinea. *African Affairs*, Volume 103: 547-567
- WWF (2019). Ecoregions. Islands of São Tomé and Príncipe of the coast of Equatorial Guinea. Available via <https://www.worldwildlife.org/ecoregions/at0127>. Acedido em 12.10.2021
- WWF & IUCN (1994). *Centres of plant diversity: A guide and strategy for their conservation. Volume 1: Europe, Africa, South West Asia and the Middle East*. IUCN, Gland

CAPÍTULO 25.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE: OS DESAFIOS DE POSSUIR UMA BIODIVERSIDADE ÚNICA

Roberta Ayres^{1*}, José Carlos Aragão², Mariana Carvalho³, Francisco Gouveia⁴, Estrela Matilde⁵, Jormicilesa Sacramento⁵, Vanessa Schmitt⁵, Martina Panisi⁶⁻⁸

¹ Gulf of Guinea Project, Department of Herpetology, California Academy of Sciences, São Francisco, EUA

² Projecto Escola+, São Tomé, São Tomé e Príncipe

³ Tropical Biology Association, The David Attenborough Building, Pembroke Street, Cambridge, Reino Unido

⁴ Iniciativa Arribada, Cheshire, Reino Unido

⁵ Fundação Príncipe, Santo António, São Tomé e Príncipe

⁶ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁷ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁸ ONG Alisei Onlus, São Tomé, São Tomé e Príncipe

* Autora correspondente – rayres26@gmail.com

RESUMO As ilhas de São Tomé e Príncipe albergam uma extraordinária biodiversidade que evoluiu ao longo de milhões de anos sem a presença humana. No século xv, a colonização destas ilhas criou uma sociedade de migrantes, associada a uma extensa alteração do uso do solo e, de um modo geral, a um fraco conhecimento e gestão da biodiversidade autóctone. A educação formal tornou-se largamente acessível após a independência do país, mas o currículo escolar nunca foi alinhado com o património natural das ilhas. A educação ambiental informal começou na década de 1990 a par de iniciativas pioneiras de conservação com o envolvimento da comunidade científica. Na última década, estes esforços multiplicaram-se, alinhados com uma necessidade de envolver os actores locais, de modo a promover a gestão e assegurar o sucesso dos esforços de conservação. Algumas mudanças foram feitas recentemente ao nível formal, com a inclusão de currículos de educação ambiental e novos manuais. Além disso, estão a ser desenvolvidas diversas iniciativas e melhorias no sector da educação privada. Todavia, o acesso limitado a recursos para educadores reduz a motivação

e a capacidade de implementar melhorias de longo prazo. A maioria das actividades de educação ambiental ainda é promovida por ONGs, centrando-se principalmente em espécies endémicas ou ameaçadas e sendo direccionadas para o público em idade escolar. Outras iniciativas direccionadas para grupos demográficos específicos têm dado resultados interessantes, mas são mais intermitentes e os seus impactos ainda não foram, em grande parte, avaliados. Para fazer progressos, é essencial implementar sistemas formais de avaliação de projectos actuais e futuros de forma a quantificar os seus impactos. Além disso, para garantir que a educação ambiental chegue a um público cada vez maior, será necessário garantir o envolvimento dos actores locais, a coordenação entre as diferentes iniciativas e o uso de abordagens diversificadas.

Palavras-chave Currículo de educação ambiental, Educação formal, Educação informal, Golfo da Guiné, Ilhas oceânicas, Sociedade civil

BREVE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE COMO A PAISAGEM E A HISTÓRIA MOLDARAM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Príncipe, São Tomé e Ano-Bom são ilhas oceânicas remotas com uma biodiversidade única e pouco estudada, a qual evoluiu ao longo de milhões de anos sem interacção humana. Não nos foi possível encontrar informação sobre as perspectivas locais para a educação ambiental no que respeita a Ano-Bom e, como tal, apenas discutimos a situação relativa às ilhas de São Tomé e do Príncipe.

Quando os Portugueses descobriram São Tomé e Príncipe em 1471-1472, as ilhas não eram habitadas. A população humana foi levada principalmente de outras regiões de África e, em menor grau, da Europa, em dois grandes períodos de colonização diferentes. O primeiro esteve associado ao tráfico de escravos e o segundo à mão-de-obra contratada para as plantações de café e cacau (Seibert, 2015). As ilhas têm uma história de agricultura de plantação extensiva que se encontra intimamente relacionada com a degradação de vastas áreas florestais em São Tomé e Príncipe, e, possivelmente, com a extinção de espécies endémicas antes de estas serem formalmente descritas para a ciência. Os primeiros estudos científicos com o intuito de descrever a biodiversidade de São Tomé e Príncipe foram levados a cabo

por naturalistas europeus durante o século XIX e o início do século seguinte (Ceríaco *et al.*, 2025).

Os ecossistemas naturais destas ilhas, hoje reconhecidos pela singularidade das suas espécies, eram pouco conhecidos e de pouca utilidade para a população humana recém-estabelecida. As plantas e animais locais eram desconhecidos, pelo que poucas espécies da floresta nativa eram usadas, sobretudo ao nível da dieta (por exemplo, Seibert, 2015). Assim sendo, promoveu-se uma alteração do uso da terra com a introdução de outras espécies e a conversão dos ecossistemas nativos em terras agrícolas, com plantas e animais introduzidos que pudessem ser explorados. Alguns dos ecossistemas nativos resistiram, em virtude do seu afastamento e difícil acesso, pelo que a sua biodiversidade permaneceu em grande parte desconhecida da maioria das pessoas que vivem nas ilhas.

Os santomenses tinham um acesso limitado ao ensino primário antes da independência e as oportunidades dividiam-se entre um ambiente quase formal nas plantações, que providenciava uma educação básica aos filhos dos trabalhadores, e um ambiente informal chamado “escola do mato”, presente nas aldeias sem qualquer contexto ou apoio oficial (Amado, 2018). O ensino secundário só surgiu em meados do século XX, primeiro com carácter privado e depois aberto ao público mais alargado, mas não obstante limitado a apenas uma escola. A educação era totalmente estruturada segundo as normas do modelo administrativo colonial hierárquico e centralizado, concebido para impor aos estudantes padrões civilizacionais e uma cultura europeia, ignorando e discriminando os “filhos da terra” e a sua cultura (Amado, 2021).

DA INDEPENDÊNCIA ÀS OPÇÕES ESTRATÉGICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Após séculos de colonialismo, São Tomé e Príncipe alcançou a independência em 12 de Julho de 1975, herdando um sistema educacional marcado pela baixa alfabetização, com apenas uma escola pós-primária e sem educação profissional (Barreto, 2012). Durante a primeira fase do período pós-independência, denominada “Primeira República” (também conhecida como “Período de Partido Único”), de 1975-1990, o governo fez da educação uma prioridade com a alfabetização em massa como um dos seus principais objectivos (Cardoso, 2004). No ano da independência, a taxa de analfabetismo era de 80%. Quinze anos mais tarde, descera para 30% (MECF, 2012).

Hoje, 92,8% (2018) da população com mais de 15 anos é alfabetizada, representando o melhor índice entre os países africanos nos quais o português é a língua oficial (UNESCO, 2021). Não obstante importantes progressos, a iliteracia continua a ser um problema, especialmente em algumas áreas do país, como as regiões sul e norte da ilha de São Tomé, afectando principalmente a parcela feminina da população rural. O governo santomense estabeleceu a meta de erradicar o analfabetismo até 2022 (MECF, 2012).

As reformas democráticas e a abertura do país no final da década de 1980 marcaram o início da “Segunda República” (“Multipartidarismo”), trazendo importantes intervenções com o objectivo de estabelecer um melhor enquadramento para a educação. A instituição da democracia criou gradualmente oportunidades para que o currículo nacional se tornasse mais aberto, de modo a incorporar as inovações e directrizes pedagógicas provenientes de organizações internacionais como UNESCO, UNICEF e PNUD (MEC, 2002). Em 1986, teve início uma reforma educativa no país com o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian (Portugal) e do Banco Mundial, apostando na criação e produção de manuais escolares para os seis primeiros anos do ensino básico. No entanto, este programa nunca atingiu os seus objectivos finais, e apenas foram produzidos alguns manuais. Estes últimos foram usados durante mais de 20 anos sem que fossem actualizados (Meia-Onça, 2013).

O país sempre se preocupou com a qualidade do seu sistema educacional (Cotrim, 2019). Todas as reformas procuraram acompanhar as mudanças na sociedade santomense e também no resto do mundo, mas o sistema educativo não estava preparado para os novos desafios que o país enfrentava (Cardoso, 2004). A Lei de Bases do Sistema Educativo (Lei 2/2003) introduziu apenas duas alterações de monta: o alargamento da escolaridade obrigatória de quatro para seis anos e a inclusão do 12.º ano (MECJD, 2006). Apesar de muitas tentativas de desenvolver um currículo nacional adaptado ao contexto e às necessidades do país, foi somente na última década que as ciências receberam mais atenção. Hoje, o currículo continua a revelar-se insuficientemente adaptado ao seu público e não reflecte o património natural das ilhas.

Todavia, as necessidades de educação ambiental do país foram amplamente reconhecidas e destacadas pelas comunidades científica e de conservação, registando-se fortes e significativos esforços a partir da década de

1990. Em 1992, São Tomé e Príncipe recebeu assistência do Fundo Europeu de Desenvolvimento da UE em apoio aos esforços da Comissão Florestal com o intuito de impedir a extracção em florestas primárias e promover esforços para a educação do público quanto à importância da conservação das florestas. Este trabalho ainda se encontra em curso nas ilhas no âmbito do programa ECOFAC, um programa regional financiado pela UE para a conservação e uso racional dos ecossistemas florestais na África Central, e levou ao estabelecimento da rede de áreas protegidas de São Tomé e Príncipe. Esta rede abrange cerca de um terço das ilhas e culminou na criação de dois parques naturais em 2006 (Lima *et al.*, 2025). Entretanto, e como resultado de um *workshop* realizado em 1993, foi elaborada uma Declaração de Acção sobre conservação da biodiversidade nas quatro ilhas do Golfo da Guiné. O documento analisou o estado dos principais *habitats* em todas as ilhas, ameaças actuais, instituições existentes e acções de gestão tomadas até à data (Juste & Fa, 1994). Este trabalho levou à formação de um grupo internacional de cientistas e a uma edição especial da revista *Biodiversity and Conservation* (vol. 3, 1994), eventos que foram fundamentais para sintetizar o conhecimento sobre a biodiversidade e as acções de conservação nas ilhas, bem como para desencadear acções locais para envolver os santomenses na protecção do seu património natural.

As primeiras actividades de educação ambiental surgiram com a ECOFAC em torno das tartarugas marinhas (com o Programa Tatô, ainda em actividade como ONG independente desde 2018) e dos papagaios-cinzentos. Estas eram algumas das espécies mais conhecidas na altura, extremamente pressionadas pela captura de indivíduos e de ovos para alimentação, comércio e artesanato (AGRECO-SECA-CIRAD, 2005). À medida que o conhecimento científico de outros grupos e espécies ia aumentando e se diversificando, cresceu a necessidade de aumentar a participação da população local em iniciativas ambientais, e este tem sido um forte elemento impulsionador para a maioria dos programas em curso. O potencial ecoturístico das ilhas também tem sido um importante estímulo para a expansão das actividades de divulgação e sensibilização ambiental a toda a população e visitantes estrangeiros.

O ESTADO ACTUAL DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

EDUCAÇÃO FORMAL: EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM ESCOLAS PÚBLICAS E PRIVADAS

A rede pública de ensino de São Tomé e Príncipe viu a disciplina de Educação Ambiental (EA) ser formalmente introduzida em 2010, mas apenas no currículo do 8.º ano (Barreto, 2012). A maioria das escolas privadas utiliza a EA nas suas aulas, formal ou informalmente, associada aos seus currículos internos ou a currículos internacionais, como os materiais de referência de EA fornecidos pelo Ministério da Educação Português.

Escolas públicas

Até 2010, era possível encontrar conteúdo de educação ambiental nos manuais de Ciências Naturais, mas este não era considerado prioritário. Com a reforma educacional do país, os professores do ensino básico introduziram temas relacionados com a educação ambiental, nomeadamente em como proteger o ambiente da poluição ou como conservar a fauna e a flora, por intermédio das disciplinas de Meio Físico e Social para as turmas do primeiro ciclo. As turmas do segundo ciclo trabalhavam com o Manual do Aluno no módulo de ciências, no qual a informação e/ou pequenos temas eram ajustados de modo a incluir a educação ambiental.

Em 2010, a ONG MARAPA (Mar, Ambiente e Pesca Artesanal), o CTA (Centro Técnico de Cooperação Agrícola e Rural) e o ACP-UE (Grupo de Estados da África, Caraíbas e Pacífico – União Europeia) patrocinaram a publicação do manual *Ecologia, Ambiente e Educação Ambiental em São Tomé e Príncipe*, a ser utilizado por professores do 5.º e 6.º ano (Carvalho *et al.*, 2010). O manual inclui módulos simples de educação ambiental, juntamente com diferentes actividades práticas e ferramentas didácticas a serem utilizadas por professores de todas as disciplinas. Professores de todo o país receberam formação, mas não foi feita uma avaliação formal da eficácia nem do impacto do programa. O manual foi então utilizado como base para a elaboração do currículo de EA para o 8.º ano (no Projecto Escola+) quando, a partir de 2010, a EA como disciplina foi introduzida num programa de enriquecimento do currículo. Três áreas diferentes foram introduzidas nas escolas secundárias de São Tomé e Príncipe: a Educação Ambiental foi apresentada aos alunos do 8.º ano, associando às aulas trabalhos de grupo

e outras actividades interactivas; Educação Sanitária no 7.º ano; e Formação Cívica para os alunos do 9.º ano.

O conteúdo curricular foi desenvolvido por um grupo selecto de professores do ensino secundário sob a supervisão da Direcção do Ensino Secundário. Os educadores do Projecto Escola+, coordenado pelo Instituto Marquês de Valle Flôr, apoiado por diversas parcerias europeias e com aprovação do MEC, disponibilizaram os manuais escolares juntamente com uma série de eventos de formação estruturados, com o intuito de promover o desenvolvimento dos principais intervenientes na rede educacional do 2.º ciclo (Barreto, 2012). Após a sua publicação, o manual foi disponibilizado para utilização pelos professores na sala de aula, juntamente com formações regulares prestadas pela Direcção do Primeiro Ciclo, a respeito da integração do dito manual no currículo de educação ambiental. O currículo não foi amplamente adoptado pelos professores, mas conheceu uma maior utilização na ilha de São Tomé e foi incluído esporadicamente nas aulas do Príncipe.

Em 2014, após a inclusão da educação ambiental no currículo escolar, juntamente com um manual do professor específico, as acções centraram-se nos alunos do 8.º ano, o que resultou na produção de um novo manual do aluno de EA (Eloy *et al.*, 2014). Este material pretendia alertar e preparar os jovens para o agravamento da situação ambiental no país e para a necessidade de promover um desenvolvimento económico sustentável, preservando a biodiversidade das ilhas. Em virtude de várias limitações após a sua publicação, muito poucos sabiam da existência deste material, incluindo professores e alunos em São Tomé e Príncipe.

Escolas particulares

Com base numa amostra (n=5) de escolas privadas (pré-primária ao 12.º ano) entrevistadas em São Tomé em 2020 e 2021, a educação ambiental (EA) faz parte do currículo, mas não está adaptada ao contexto das ilhas e não usa exemplos da biodiversidade e habitats locais. Quatro escolas utilizam o currículo publicado pelo Ministério da Educação português: *Referencial de Educação Ambiental para a Sustentabilidade*. Algumas escolas ensinam primeiro a história e geografia de São Tomé e Príncipe, para depois prosseguirem com o currículo português. Apenas uma escola incorpora alguns tópicos de EA relacionados com as ilhas, contando com o apoio de ONG locais.

O Príncipe inaugurou recentemente a primeira escola pré-primária particular na ilha. Esta escola integra actividades de EA como o Dia da Terra, mas a EA ainda não se encontra associada a um currículo formal.

Os temas de EA leccionados pelas escolas privadas dependem do quanto estas seguem os referenciais portugueses, desde o pré-escolar ao secundário, para desenvolver aulas e actividades que visem contribuir directamente para o desenvolvimento pessoal e social dos seus alunos. O 9.º ano de uma escola privada que entrevistámos tinha acrescentado “sustentabilidade ambiental”, incorporando experiências em primeira mão. Por exemplo, num dos seus módulos, os alunos deslocam-se ao terreno para testar a qualidade da água, usando os conhecimentos adquiridos na sala de aula para interpretar os seus resultados e tirar conclusões.

Outra escola deu um passo adiante e incorporou a EA (com um misto de conceitos santomenses e portugueses) na sua missão, consequentemente vinculando todas as suas actividades curriculares à conscientização das crianças para a importância de proteger e valorizar o mundo natural. Crianças a partir dos 12 meses são expostas a actividades dentro e fora da sala de aula, com o objectivo de promover valores e acções que posteriormente possam resultar no desenvolvimento da gestão ambiental em São Tomé e Príncipe. Esta escola em particular usa a limpeza das praias como a sua “actividade farol” para introduzir a questão da poluição, que afecta cronicamente as praias e os centros urbanos insulares. O seu objectivo é o reforço da noção de que as crianças podem ser uma parte importante da solução e também desempenhar um papel activo no ensino de mudanças comportamentais a membros da sua família e à sociedade civil em geral.

EDUCAÇÃO INFORMAL: ESFORÇOS PASSADOS E EM CURSO

A base para a educação ambiental informal em São Tomé e Príncipe foi estabelecida sobre o trabalho científico recente sobre a biodiversidade – rica em espécies e subexplorada – das ilhas. Um projecto de Veríssimo *et al.* (2012), com o objectivo de compreender o conhecimento e as atitudes das principais partes interessadas no que respeita à biodiversidade, sustentabilidade e gestão de recursos naturais, revelou que ainda é necessário melhorar a participação dos actores locais e a comunicação com estes. As instituições e os investigadores internacionais precisam de investir tempo e recursos para desenvolver formas eficazes de comunicar melhor

as suas descobertas científicas por meio da educação ambiental. No entanto, grandes esforços no campo da EA têm sido feitos nos últimos 23 anos para aumentar a consciencialização sobre a conservação destas ilhas únicas, com vários projectos nacionais e internacionais realizados no país que visam tanto os residentes locais como os turistas (Tabela 25.1).

A falta de uma base de dados centralizada com registo dos primeiros programas de EA em São Tomé e Príncipe torna difícil uma avaliação completa da diversidade dos objectivos, populações-alvo e produtos dos projectos, mas registou-se um claro aumento do investimento em projectos de longo prazo na última década (Fig. 25.1). Tendo como base quatro projectos informais de EA “pontuais” e 11 actualmente “em curso”, cinco decorrem em ambas as ilhas, cinco exclusivamente em São Tomé e cinco exclusivamente no Príncipe, embora sejam frequentes as colaborações entre organizações de ambas as ilhas. O estabelecimento de um maior número de ONGs no país contribuiu para o aumento da longevidade dos programas, bem como para o financiamento e criação de oportunidades de capacitação e emprego para membros da sociedade civil. O principal tema abordado é a conservação da biodiversidade, e em particular na valorização de espécies e ecossistemas ameaçados. Os projectos abordam uma diversidade ampla de fauna, flora e ecossistemas, embora alguns se concentrem num grupo (por exemplo, tartarugas marinhas, abelhas e moluscos terrestres) ou tema (por exemplo, reciclagem e caça ilegal) específicos. Doze projectos visam as escolas e comunidades locais, mas o público-alvo pode ser específico de cada projecto, dependendo dos seus objectivos principais (por exemplo, pescadores e comerciantes de peixe para a conservação de ecossistemas marinhos, ou caçadores para a conservação de ecossistemas terrestres).

ABORDAGENS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL INFORMAL

A sensibilização nas escolas primárias públicas é o método preferencialmente usado pelos programas informais de EA, talvez porque os alunos do ensino primário têm muito pouca exposição às ciências ambientais. Projectos informais de EA abordam algumas das lacunas existentes recorrendo a uma variedade de metodologias e abordagens práticas dentro ou fora da sala de aula. Em 2011, a Academia de Ciências da Califórnia (California Academy of Sciences) foi pioneira num esforço educacional de grande escala baseado na investigação científica, com o intuito de aumentar

Tabela 25.1 Resumo dos projectos de educação ambiental em São Tomé (ST) e Príncipe (P)

Projectos	Período	Local	Tema principal	Público-alvo	Metodologia
Clube Arribada: Iniciativa Arribada Fundação Príncipe	2017-presente	P	Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação Protecção	Ensino Primário	Actividades Extracurriculares Palestras Comunicação Multimédia Actividades Práticas
Programa de Parceiros da BirdLife International: RSPB SPEA	2015-2017 (sob ECOFAC6 a partir de 2018)	ST	Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação não Caça Protecção	Caçadores	Divulgação Formação Actividades Práticas
Bumbu D'Iê: Programa de Conservação Terrestre Fundação Príncipe	2016-2019	P	Abelhas Biodiversidade Ecologia Conservação Protecção Práticas de Negócio Sustentáveis Actividade Geradora de Rendimento	Ensino Primário Comunidade Público em Geral Agente de ONG	Desenvolvimento e Distribuição de Produtos Divulgação Palestras Formação <i>Workshops</i> Comunicação Multimédia Saídas de Campo Actividades Práticas
ECOFAC4: PNOST Zuntabawê	Março-Junho de 2010	STP	Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação Apropriação	Comunidade Líder Comunitário Agente de ONG Funcionários do Parque Nacional	Divulgação Formação Comunicação Multimédia Actividades Práticas
ECOFAC6 (Obô Campanha Övyô): BirdLife International Oikos	2018-presente	STP	Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação Protecção Práticas de Negócio Sustentáveis Gestão Eficaz da Terra Áreas Protegidas Parques Nacionais Património Natural Ecoturismo	Caçadores Ensino Primário Comunidade Líder Comunitário Público em Geral Guia Ecológico	Divulgação Formação Workshop Comunicação Multimédia Saídas de campo Actividade Prática

Projectos	Período	Local	Tema principal	Público-alvo	Metodologia
Manual de Educação Ambiental: MARAPA CTA ACP-UE	Agosto de 2010- -Junho de 2011	STP	Biodiversidade Ecologia Conservação Princípios de Educação Ambiental e Ferramentas Didácticas	Professor Comunidade Agente de ONG Clube da Natureza	Desenvolvimento e Distribuição de Produtos Formação Reuniões Actividades Práticas
Gigantes da Floresta: ONG Alisei Onlus FCUL	2018-presente	ST	Moluscos Terrestres Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação Protecção Ecologia Criação de Caracóis	Professores Escola Primária Comunidade Público em Geral Agente de ONG Guia Ecológico	Divulgação Palestras Formação Workshops Reunião Comunicação Multimédia Salidas de Campo Actividades Práticas
Golfo da Guiné: California Academy of Sciences	2010-presente	STP	Biodiversidade Espécies Endémicas Conservação Protecção Propriedade Administração	Professores Ensino Primário Comunidade Público Geral	Desenvolvimento e Distribuição de Produtos Divulgação Formação Workshops Comunicação Multimédia Actividades Práticas
Associação Missão Dimix	2017-presente	ST	Artes Biodiversidade Vida Marinha Conservação Protecção Administração	Ensino Primário Ensino Secundário	Actividades Extracurriculares Palestras Comunicação Multimédia Exposição Salidas de Campo Actividade Prática
Omali Vida Não 1 e 2: Universidade de Exeter, Reino Unido FP DRAPP DGP Reserva da Biosfera da UNESCO, Ilha do Príncipe F&F Oikos MARAPA	Fase 1 Julho de 2016- -Março de 2019 Fase 2 2018-presente	P STP	Fase 1 Melhor Gestão dos Recursos Marinhos Práticas Sustentáveis Fase 2 Criação de Áreas Marinhas Protegidas Conservação Protecção	Pescadores Comerciantes de Peixes Comunidade	Divulgação Comunicação Multimédia

Projectos	Período	Local	Tema principal	Público-alvo	Metodologia
Tordo-do-Príncipe: Terrestre Conservação Programa Fundação Príncipe	2018-presente	P	Tordo-do-Príncipe Ecologia Tamanho e Distribuição da População Conservação Protecção	Ensino Primário Comunidade Público em Geral Agente de ONG	Divulgação Palestras Comunicação Multimédia Actividades Práticas
Programa Tatô: ECOFAC (1998-2002); MARAPA (2002-2018); Associação Programa Tatô (2018 – presente)	1998-presente	ST	Tartarugas Marinhas Conservação Protecção Biodiversidade Vida Marinha Apropriação Administração Actividades de Geração de Rendimentos	Pescadores Comerciantes de Peixes Jardim de Infância Ensino Primário Ensino Secundário Comunidade Público em Geral Guias Ecológicos Turistas Agentes de ONG Governo	Desenvolvimento e Distribuição de Produtos Divulgação Palestras Workshops Formação Reuniões Comunicação Multimédia Exposição Visitas Guiadas Actividades Interpretativas do Museu Saídas de Campo Produção de Peças Teatrais Museu Actividades Práticas
Protetuga: Fundação Príncipe	2015-presente	P	Tartarugas Marinhas Biodiversidade Vida Marinha Conservação Protecção Propriedade Administração Actividade Geradora de Rendimentos	Jardim de Infância Ensino Primário Ensino Secundário Comunidade Público em Geral Agente de ONG Guia Ecológico Turistas Governo	Divulgação Palestras Formação Reuniões Comunicação Multimédia Visitas Guiadas Actividade Interpretativa do Museu Museu Saídas de Campo Actividades Práticas
RaizArte: Apoio BLI	2019-presente	ST	Artes Performativas Biodiversidade Espécies Endémicas Ecologia Temas da Natureza Conservação Protecção Apropriação Administração	Ensino Secundário Público em Geral	Actividades Extracurriculares Palestras Formação Comunicação Multimédia Produção de Peças Teatrais Actividades Práticas

Projectos	Período	Local	Tema principal	Público-alvo	Metodologia
Água e Reciclagem: Fundação Príncipe	2013–presente	P	Reciclagem de Garrafas de Plástico Garrafa de Água Reutilizável Estação de Abastecimento de Água Gestão de Resíduos Administração	Ensino Primário Comunidade Público em Geral Turistas	Divulgação Actividades Práticas

ACP-UE: Grupo de Estados da África, Caraíbas e Pacífico – União Europeia – BLI: BirdLife International, Reino Unido – CTA: Centro Técnico para a Agricultura e Cooperação Rural, União Europeia – DGP: Direcção-Geral das Pescas, STP – DRAPP: Direcção Regional da Agricultura, Pesca e Pecuária, STP – FCUL: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal – F&F: Fauna & Flora, Reino Unido – FP: Fundação Príncipe, STP – MARAPA: Mar, Ambiente e Pesca Artesanal, STP – PNOST: Parque Natural Obo de São Tomé – RSPB: Royal Society for the Protection of Birds, UK – SPEA: Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, Portugal

a consciencialização sobre a biodiversidade única das ilhas em São Tomé e também no Príncipe (Drewes, 2012). O Projecto Golfo da Guiné utiliza uma abordagem única de assimilação de conteúdos, acompanhando o mesmo conjunto de alunos do 3.º ao 5.º ano, com o objectivo de promover o conhecimento e a gestão da biodiversidade no “quintal” dos próprios alunos. O projecto entrega a cada aluno e aos seus professores materiais educativos cativantes para levar para casa após cada aula (Figura 25.1.6), usando a mensagem principal: “Só aqui! Em São Tomé e Príncipe!”, “As nossas ilhas especiais!” e “Em nenhum outro lugar do mundo!”.

As oportunidades para uma aprendizagem fora da sala de aula no sistema de ensino público são praticamente inexistentes nas ilhas, pelo que 20% dos projectos de EA são organizados como programas extracurriculares para lidar com esta limitação. O Projecto Protetuga do Príncipe, por exemplo, incorpora no calendário escolar o seu programa de conservação das tartarugas por intermédio da campanha Captura Zero, criando a oportunidade única de organizar visitas de estudo ao Museu Kaxí Tetuga na Praia Grande, onde os alunos visitam o centro de divulgação da biodiversidade e participam na libertação de crias de tartaruga no oceano, entre outras actividades educativas (Figura 25.1.7). O Clube da Arribada, no Príncipe, introduz os alunos do ensino primário aos computadores e às tecnologias usadas na conservação, como localizadores GPS e dispositivos de gravação de áudio (Figura 25.1.1). O Projecto Gigantes da Floresta cria debates com estudantes e comunidades rurais para uma consciencialização a respeito da conservação da biodiversidade, usando para tal a história do rápido declínio do ameaçado caracol-gigante-de-obô *Archachatina bicarinata*, e oferece oportunidades práticas de ensino e formação, para o conhecimento das espécies locais e a interacção com o caracol-gigante-de-obô, no Jardim Botânico do Bom Sucesso, São Tomé (Figura 25.1.5). Outros projectos promovem a consciência ambiental com recurso às artes visuais ou cénicas. A Associação Missão Dimix, focada na conservação da vida marinha, organiza exposições de trabalhos de artes dos alunos, feitos com materiais reciclados, além dos seus programas regulares após as aulas e acampamentos. A RaizArte trabalha com adolescentes em dramaturgia, cenografia e técnicas de artes performativas usando a biodiversidade, conservação e outros temas relacionados com a natureza (por exemplo, a peça de teatro “Se o Obô Falasse” aborda a conservação de espécies em São Tomé e Príncipe; Figura 25.1.8).



Figura 25.1. Exemplos de projectos de educação ambiental em São Tomé e Príncipe: (1) Aula de informática do Projecto Clube da Arribada, Príncipe; (2) Actividade “Rede da Vida” do ECOFAC4 na comunidade rural Claudino Faro, São Tomé; (3) Actividade de viveiro de plantas do ECOFAC6 com alunos da escola primária Diogo Vaz, São Tomé; (4) Programa de sala de aula *Bumbu D’lê* sobre conservação de abelhas, Príncipe; (5) Aula do Projecto Gigantes da Floresta para alunos do ensino básico sobre a conservação da biodiversidade terrestre e o declínio do caracol-gigante-de-obô *Archachatina bicarinata*, São Tomé; (6) Programa de divulgação “As Nossas Aves Especiais” do Projecto Golfo da Guiné para o ensino primário, sobre as espécies de aves endémicas de São Tomé e Príncipe, São Tomé; (7) Actividade de libertação de crias do Projecto Protetuga com crianças em idade escolar na Praia Grande, Príncipe; (8) RaizArte, “Se o Ôbo Falasse”, peça escrita, encenada e representada por alunos do ensino secundário, São Tomé. Créditos fotográficos: (1, 4, 7) Fundação Príncipe, (2) Mariana Carvalho, (3) Raphaela Nazaré, (5) Vasco Pissarra, (6) Andrew Stanbridge, (8) BirdLife International

O Programa Tatô desenvolve um conjunto de materiais impressos educativos, como o livro de histórias *A Viagem da Visitante mais Antiga de São Tomé e Príncipe*, o livro de actividades *Livro de Actividades para os Dias de Chuva* e uma brochura anual *Ngê di Omali* (Gente do Mar), que é distribuída nas escolas primárias com um tema diferente em cada ano.

As experiências de ensino e aprendizagem entre as crianças, juntamente com discussões e actividades temáticas facilitadas, podem abrir caminho para a promoção de um sentimento de apropriação e valorização dos recursos naturais. Projectos que trabalham com públicos específicos (por exemplo, pescadores, comerciantes de peixe, caçadores, madeireiros, funcionários de parques nacionais, professores de escolas e alunos que vivem nas proximidades de áreas protegidas) utilizaram o método de “formação de formadores” para capacitar líderes comunitários, permitindo assim que estes levem a cabo acções de formação nas suas próprias comunidades, usando uma variedade de actividades práticas e ferramentas de facilitação (por exemplo, montagens de fotografias, filmes, dramatizações, jogos, campeonatos desportivos, competições de culinária, feiras). Este método é comprovadamente eficiente para aumentar a consciência ambiental e bem aceite entre as comunidades. Num estudo piloto no âmbito da ECOFAC4 (Figura 25.1.2), com enfoque nas comunidades próximas do Parque Natural Obô de São Tomé, o método de “formação de formadores” revelou-se uma ferramenta potencialmente forte para o desenvolvimento e promoção de um conhecimento acrescido em termos de biodiversidade endémica e conservação da Natureza. Em 2018, o investimento do projecto ECOFAC6 está a actuar nas zonas-tampão dos parques naturais de São Tomé e também do Príncipe, desenvolvendo formação para promover o uso sustentável dos recursos naturais em actividades geradoras de rendimento, um imperativo para gerar resultados reais na conservação e valorização do património natural, biodiversidade e ecossistemas (Fig. 25.1.3).

O projecto *Omali Vida Nón* trabalha com o governo e as comunidades costeiras para criar uma rede de áreas marinhas protegidas em ambas as ilhas por intermédio de uma abordagem de co-gestão. Tem como objectivo consciencializar e promover a adopção de métodos alternativos sustentáveis como forma de equilibrar o impacto humano e a subsistência das comunidades. Da mesma forma, para promover práticas apícolas sustentáveis, o projecto *Bumbu D'Iê* forneceu formação aos apicultores para um modelo

alternativo de produção de mel que não envolve a queima de abelhas na floresta, combinado com actividades práticas de EA (Figura 25.1.4).

A comunicação multimédia é utilizada por nove dos projectos para atingir públicos mais amplos e diversificados, o que é frequentemente amplificado com a produção de conteúdo para TV, rádio e redes sociais. Mesmo algumas das zonas mais rurais das ilhas dispõem de aparelhos de rádio e televisão (ligados a geradores), disponíveis em casa ou no quiosque local. Os membros da comunidade tendem a reunir-se nesses locais para conviver e ver televisão ou ouvir rádio ao fim do dia de trabalho, à noite e, especialmente, aos fins-de-semana. O Programa Tatô, por exemplo, recorre a celebridades dos *media* em radionovelas educativas transmitidas em São Tomé para consciencializar a população para o seu programa de conservação das tartarugas marinhas. A Fauna & Flora (2019) concluiu que o uso de cartazes e da rádio eram métodos eficientes e económicos para alcançar e envolver grandes números de pessoas. No entanto, o relatório desta entidade alertava para o facto de um elevado nível de participação não se traduzir necessariamente na divulgação efectiva da mensagem subjacente.

AVALIAÇÃO DE PROJECTOS

A avaliação é uma ferramenta muito importante para determinar o que funciona bem e o que pode ser melhorado; todavia, apenas seis dos projectos de EA (40%) possuem uma ferramenta de avaliação. Isto dificulta a medição do impacto real dos programas, o que pode comprometer a restituição às partes interessadas e limitar as oportunidades de financiamento relativas a projectos que utilizam dados quantitativos para avaliar os impactos.

Os projectos de EA que utilizam ferramentas de avaliação costumam recorrer a questionários para adultos e desenhos, jogos ou simples folhas de perguntas e respostas para crianças, para assim avaliar a aquisição de conhecimento e a compreensão dos conceitos ensinados. As entrevistas orais são habitualmente usadas para obter o *feedback* directo das partes interessadas, tais como autoridades governamentais, professores, administradores escolares e alunos. O programa ECOFAC6 é o primeiro projecto a usar um método de avaliação mais abrangente, definindo indicadores do projecto (por exemplo, dias de formação *versus* número de pessoas formadas, número de pessoas formadas em economia verde e empreendedorismo, número de seguidores nos *media* sociais, número de alunos envolvidos

em actividades de consciencialização e percentagem de pessoas com uma correcta compreensão de conceitos ambientais básicos) para determinar o seu sucesso. O Programa Tatô deu grandes passos na avaliação do impacto da sua campanha de *marketing* de conservação Tataluga – Mém di Omali sobre o consumo de carne e ovos de tartarugas marinhas em São Tomé (Thomas-Walters *et al.*, 2020).

Um estudo recente sobre o recurso a desenhos infantis para avaliar os impactos das actividades de educação ambiental (Sinclair, 2020), levado a cabo por investigadores da Universidade de Exeter (Reino Unido) em parceria com o projecto Protetuga da Fundação Príncipe, forneceu informações úteis para a definição dos esforços de conservação das tartarugas marinhas na ilha. Este estudo demonstrou que o uso de desenhos como ferramenta para avaliar os níveis de conhecimento sobre a biodiversidade do Príncipe e as alterações no conhecimento das crianças ao longo do tempo pode ser útil para informar intervenções, é extremamente cativante e tem um baixo custo de implementação no terreno. Este método de avaliação demonstrou que as actividades de EA da Protetuga ao longo de quatro anos resultaram num maior conhecimento sobre questões e soluções de conservação entre as crianças.

Estes resultados são particularmente promissores, uma vez que validam alguns dos progressos realizados por meio de esforços de educação informal nos últimos anos, e fornecem valiosas orientações para a monitorização e reconhecimento futuros dos projectos de EA.

DESAFIOS E LIÇÕES APRENDIDAS

Um dos maiores desafios no que respeita à educação formal no sistema público é o facto de a EA apenas fazer parte do currículo do 8.º ano e não estar presente em nenhum outro ano. Assim sendo, grande parte da EA enquadra-se na educação informal, que não é disponibilizada de forma sistemática e não está ligada à educação formal. Além disso, os professores não são incentivados a promover a EA dentro ou fora da sala de aula, em resultado da ausência de um sistema de apoio, incluindo formação adequada e recursos para a promoção de actividades extracurriculares. Tais desafios tornam-se um sério obstáculo a quaisquer progressos substanciais.

Mais de 60% dos professores locais do 6.º ao 9.º ano não possuem formação educacional formal (MECCC, 2016), e as qualificações exigidas para

o preenchimento de vagas de professores no ensino primário e secundário no país são baixas. Por exemplo, é possível que alguém que acabou de terminar o ensino secundário comece a dar aulas a alunos do 8.º ano. Este é o resultado de uma sociedade em rápido crescimento, assente num mercado de trabalho com opções muito limitadas para os jovens que começam a trabalhar ou procuram um diploma universitário. A Universidade de São Tomé foi formalmente fundada apenas em 2014, após muitos anos de existência sob a forma de várias instituições de ensino independentes. Outras universidades internacionais, como a Universidade de Évora ou a Universidade Lusíada (ambas portuguesas), têm uma filial em São Tomé, oferecendo cursos superiores. No entanto, as propinas são tipicamente muito superiores aos meios financeiros do público-alvo, contribuindo assim para a escassez de profissionais com formação académica formal. Os indivíduos que obtêm um diploma universitário noutro país raramente regressam a São Tomé e Príncipe por causa dos baixos salários e escassas oportunidades de emprego. Em alguns casos, os professores também ocupam cargos noutros departamentos governamentais e o ensino é um segundo emprego, o que significa que a sua disponibilidade e envolvimento na função docente podem ser reduzidos. Ocasionalmente, instituições como o Banco Mundial financiam e oferecem oportunidades de formação de professores lideradas pelo governo local, em parceria com diferentes instituições portuguesas ou sectores privados. No entanto, estas oportunidades são raras e geralmente abrangem pequenos grupos ou uma pequena percentagem de professores no país.

Para os residentes do Príncipe, as condições são ainda mais desafiantes, uma vez que só recentemente (2012/2013) foi possível aos alunos concluir o ensino secundário na ilha. Até há alguns anos, os alunos do Príncipe tinham de frequentar as aulas em São Tomé, resultando numa elevada percentagem de jovens sem o ensino secundário. Por outro lado, mesmo com o “subsídio de isolamento” governamental (incentivo financeiro), o Príncipe ainda tem dificuldade em encontrar professores dispostos a mudarem-se para a ilha, devido ao elevado custo de vida e isolamento.

Em Março de 2021, entrevistámos dez professores do ensino básico e secundário do Príncipe e seis de São Tomé, todos eles do sistema público, para conhecer a sua percepção no que respeitava à satisfação com a experiência profissional e conhecimento da biodiversidade local. Os resultados

mostraram que 56% tinham escolhido a profissão por gostar de ensinar e 37% por falta de opções. Quando questionados sobre a disponibilidade de oportunidades e o tipo de limitações com que se deparavam em relação à progressão na carreira, partilharam as suas preocupações quanto às limitações impostas a esta última, que estão associadas à falta de serviços básicos nas escolas (por exemplo, luz, água, esgotos, e refeições nutritivas), e a ausência de um sistema de reconhecimento para as diferentes categorias de ensino, com uma compensação salarial dependente da quantidade de formação. Os professores entrevistados em São Tomé não tinham recebido qualquer formação específica sobre a biodiversidade local ou questões ambientais, ao passo que no Príncipe apenas um referiu não ter recebido nenhum tipo de formação, fosse por intermédio de outros professores, universidades ou ONGs. Apenas um professor no Príncipe e um em São Tomé afirmaram que antes de se tornarem professores não tinham qualquer conhecimento sobre a importância da biodiversidade e outras questões relacionadas com a protecção do ambiente em São Tomé e Príncipe. Todos os entrevistados reconheceram a importância das questões ambientais nas ilhas e enfatizaram o papel da biodiversidade na manutenção da saúde dos ecossistemas.

Tal como no sistema de ensino público, as oportunidades de formação numa EA especificamente adaptada ao contexto local são muito raras para os professores do ensino privado. Apenas uma das escolas particulares entrevistadas investira tempo e recursos para manter os seus professores a par do tema, fosse chamando profissionais de diferentes áreas das ciências ambientais ou organizando visitas de campo a diferentes ONGs. De um modo geral, o sistema de apoio para formação de professores ou para facilitar o acesso a materiais de EA relativos à fauna e flora local está pouco desenvolvido, mas existe. Os professores podem trabalhar com educadores ambientais informais, biólogos, técnicos ou ONGs para complementar e explorar diferentes tópicos locais de EA.

Vários projectos de EA observaram que as escolas da capital de São Tomé registam uma maior participação de alunos e professores na implementação do programa do que as áreas rurais. As escolas situadas em áreas muito remotas não só revelam um menor envolvimento, como também dificuldade em compreender os conceitos básicos e a mensagem geral do conteúdo. É também nestas comunidades rurais que as crianças mais

frequentemente têm de ajudar o seu agregado familiar nas tarefas domésticas, o que limita bastante a sua disponibilidade para actividades fora do horário escolar. Além disso, as condições nas escolas rurais, como o número excessivo de alunos por sala de aula, a falta de electricidade, e a malnutrição, podem dificultar a aprendizagem. A situação socioeconómica das ilhas reflecte claramente o grau de conhecimento e compreensão das comunidades no que respeita à importância da sua biodiversidade única. Torna-se extremamente difícil transmitir mensagens de conservação da Natureza quando as necessidades básicas das comunidades locais não são atendidas.

Recentemente, foi realizado um estudo com 361 alunos de escolas primárias rurais e urbanas em São Tomé, para avaliar o conhecimento das crianças sobre a biodiversidade local (Panisi *et al.*, 2022). Este revelou que o conhecimento da vida selvagem dos alunos era melhor entre a população de estudantes do sexo masculino em escolas rurais pobres, e que as espécies endémicas ameaçadas eram reconhecidas com menos frequência do que as não nativas. Os alunos de São Tomé preferiam proteger as espécies de acordo com a sua atractividade ou rentabilidade (por exemplo, espécies que pudessem ser comidas ou vendidas). Estas descobertas revelam as disparidades existentes – no conhecimento das crianças sobre a biodiversidade – entre géneros, situação económica e razões para proteger a vida selvagem. A falta de acções de EA direccionadas e bem planeadas pode resultar numa extinção progressiva do conhecimento sobre a fauna e a flora únicas das ilhas por parte da geração mais jovem, especialmente em áreas mais urbanizadas (Soga *et al.*, 2018).

Apesar de diferentes gerações terem a oportunidade de vivenciar a EA por meio de programas e actividades, em muitos casos a apropriação dos conteúdos ou acompanhamento dos resultados ainda são reduzidos. Isto pode ser resultado de um planeamento deficiente (por exemplo, limitações de tempo, orçamento, pessoal), tipo de linguagem usada (por exemplo, reduzido envolvimento de educadores locais no sentido de garantir que as ferramentas educacionais sejam adaptadas localmente) e insuficiente envolvimento a longo prazo para criar continuidade. Os escassos relatórios publicados sobre esforços anteriores não são suficientemente abrangentes para evitar a repetição de erros, o que pode impedir o desenvolvimento da EA no país. Até à data, a maioria das acções de EA que têm lugar em São

Tomé e Príncipe tem sido conduzida de forma informal e sob a responsabilidade e liderança de ONGs internacionais, com envolvimento da sociedade civil local. Nos últimos anos, a EA tem vindo a crescer, progressivamente liderada por organizações nacionais, com vários educadores santomenses reconhecidos, que mantêm o envolvimento na divulgação de mensagens de conservação ao longo dos anos em diferentes projectos e nas suas próprias comunidades e redes.

Durante o ano de 2020, a pandemia da COVID-19 revelou-se um desafio global, e a educação foi um dos sectores que mais sofreu. Na maioria dos países desenvolvidos, o sistema *online* foi uma solução para assegurar o envolvimento das crianças e jovens, ao passo que, nos países não desenvolvidos, onde o acesso à electricidade e à Internet é limitado, esta crise global resultou numa paralisação total do processo educacional. Os limites impostos às reuniões sociais e a ausência de plataformas virtuais também prejudicaram os projectos que trabalham com as comunidades ou outros grupos-alvo. Consequentemente, todos os programas e actividades de EA formais e informais em São Tomé e Príncipe foram interrompidos. Em 2021, as actividades de EA (formais e informais) estão a recomençar lentamente à medida que as escolas voltam a funcionar e as restrições à reunião começam a ser levantadas.

COM OS OLHOS NO FUTURO

Em São Tomé e Príncipe são muitos os desafios políticos, económicos e sociais que têm um impacto directo na qualidade geral do sistema educativo. Consequentemente, o tema da EA, incluindo o foco na importância da biodiversidade local das ilhas, é de baixa prioridade para o país. No mundo de hoje, as questões relacionadas com o ambiente e a educação são mais relevantes do que nunca. O conhecimento científico da biodiversidade endémica e única destas ilhas aumentou significativamente nas últimas décadas, e as políticas nacionais começam a encarar a biodiversidade como uma ferramenta de desenvolvimento por intermédio do turismo. O Príncipe tem estado na vanguarda da criação de um modelo de desenvolvimento sustentável, contando esta ilha com o seu reconhecimento como Reserva da Biosfera da UNESCO em 2012 e com o desenvolvimento do Plano de Desenvolvimento Sustentável “Príncipe 2030”. São Tomé parece querer seguir estes passos, envidando esforços para obter também o estatuto de

Reserva da Biosfera da UNESCO. No entanto, esta compreensão frágil e recente da importância da biodiversidade local ainda não é evidente no sistema educacional. Sem o apoio e liderança de organizações não governamentais nacionais e internacionais, o conhecimento local da relevância ambiental de São Tomé e Príncipe continuaria a ser precário.

O corpo docente considera que uma reforma educacional nacional, aliada a um orçamento específico, é imprescindível para aumentar e sustentar o investimento na formação de professores locais, melhorando as condições básicas das escolas e promovendo a inclusão da EA em todos os anos escolares do ensino público. A EA deve ser encarada como uma prioridade, e a integração das crianças na agenda ambiental representa um investimento na formação de futuros adultos envolvidos na conservação dos recursos naturais do país. Paralelamente à integração do currículo de EA em todos os anos do ensino público, o sistema de ensino privado deve potencializar o uso dos seus recursos e destinar um orçamento ao reforço dos esforços feitos na promoção de mais actividades de EA. A integração de parceiros e intervenientes locais e a utilização de materiais com mensagens e conteúdos adaptados à realidade local são também elementos fundamentais para o futuro da EA nas ilhas.

Seguindo em frente, é altamente recomendável que todas as organizações que promovem a EA (públicas, privadas, informais) no país monitorem e avaliem as suas actividades, comprometendo-se a partilhar os seus resultados para garantir o crescimento e progresso da EA em São Tomé e Príncipe. O desenvolvimento de um protocolo de avaliação a ser utilizado a nível nacional pode ser de grande valia para a execução de uma tarefa tão importante. Além disso, a potencial criação de uma base de dados *online* de iniciativas de EA no país poderia servir como importante ferramenta de aprendizagem para quem planeia trabalhar ou trabalha actualmente no país, bem como para promover intercâmbios com outras regiões ou educadores. Existem poucas oportunidades significativas para os professores, alunos e a sociedade civil se envolverem e interagirem com profissionais locais e internacionais na área da EA, visto que a maior parte da comunicação e dos materiais é feita em línguas que não o português. Na última década, as ilhas acolheram diversos eventos relacionados com a educação ambiental nos países lusófonos. Estas conferências e encontros, embora limitados no tempo, representam oportunidades para trocar e desenvolver

ideias, estabelecer colaborações e manter as pessoas inspiradas e motivadas pela EA.

É evidente a necessidade de criar uma estratégia conjunta forte e bem definida, com apoio do governo local, entre instituições de ensino público, privado, formal e informal, para garantir uma integração bem-sucedida da EA em São Tomé e Príncipe, e gerar resultados positivos e duradouros na conservação da biodiversidade das ilhas. A educação é a forma mais eficaz de assegurar um maior apoio público e de estabelecer metas sólidas para preservar a frágil e ameaçada biodiversidade destas ilhas. Isto é urgente para assegurar o futuro das pessoas e da biodiversidade. Os esforços anteriores de EA deixaram um legado na transmissão de conhecimento, motivação e formação de pessoas e desenvolvimento de materiais valiosos que actualmente abordam questões ambientais críticas. Os esforços de EA presentes e futuros inspirarão e envolverão a próxima geração de líderes nacionais, levando-a a assumir um papel mais crítico e activo na formação do futuro da biodiversidade única das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné.

AGRADECIMENTOS Em primeiro lugar, gostaríamos de agradecer àqueles que dedicaram o seu tempo à leitura e revisão deste nosso capítulo. Este foi possível graças aos contributos de todos os fantásticos profissionais que trabalham em São Tomé e Príncipe à frente de projectos dedicados à protecção e conservação da biodiversidade única destas ilhas. Nessa qualidade, também cumprem a importante missão de educar as futuras gerações de ambientalistas e despertar em cada indivíduo a responsabilidade de viver de forma sustentável. Um obrigado a todos os directores de escola, professores e demais profissionais da área da educação que contribuíram com dados inestimáveis, colectados por meio de uma série de entrevistas presenciais, virtuais e por *email*. Agradecemos também às entidades governamentais nacionais e regionais de São Tomé e Príncipe pelo seu apoio contínuo. Por fim, agradecemos o apoio institucional associado a todos os autores envolvidos neste capítulo, incluindo a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT/MCTES-PD/BD/140814/2018 e UID/BIA/00329/2021 – Martina Panisi).

Referências

- AGRECO-SECA-CIRAD (2005). ECOFAC III rapport final. Octobre 2002-Décembre 2005. ECOFAC, São Tomé
- Amado L. N. (2018). *História da educação no arquipélago de São Tomé e Príncipe. O ensino primário: Da escola pública à “escola do mato”*. Edições Colibri, Lisboa
- Amado L. N. (2021). *História da educação no arquipélago de São Tomé e Príncipe. O ensino secundário*. Edições Colibri, Lisboa
- Barreto A. (2012). A reforma do ensino secundário em São Tomé e Príncipe. Apresentação do projeto Escola+. *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE-IUL) – Centro de Estudos Africanos, Instituto de Investigação Científica Tropical, Lisboa
- Cardoso M. M. (2004). Educação/Formação/Investigação em São Tomé e Príncipe – Será uma aposta do país no caminho para o desenvolvimento? *VII Congresso Luso-Afro-Brasileiro de Ciências Sociais*. Coimbra, 16-18 de Setembro, 2004. Centro de Estudo Sociais, Faculdade de Economia, Universidade de Coimbra, Coimbra
- Carvalho M. (coord.), Loloum, B., Aguiar E. et al. (2010). *Ecologia, ambiente e educação ambiental em São Tomé e Príncipe*. MARAPA/CTA, São Tomé
- Ceríaco L. M. P., Santos B. S., Viegas S. B., Paiva J., Figueiredo E. (2025). História da investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 143-203
- Cotrim A. J. A. (2019). Avaliação externa de escolas em São Tomé e Príncipe: Construindo um percurso. Tese de Mestrado. Universidade de Évora, Évora
- Drewes R. C. (2012). *Gulf of Guinea expeditions: History, scientific and educational goals*. California Academy of Sciences, San Francisco
- Eloy A., Brito B. R., Gomes C. C. et al. (2014). *Manual de educação ambiental. São Tomé e Príncipe: Ecossistemas, impactos ambientais e gestão responsável dos recursos naturais*. 1.ª Edição. São Tomé e Príncipe
- Fauna & Flora International (2019). Awareness assessment report. Fauna & Flora International, Cambridge (Reino Unido)
- Juste J. B., Fa J. E. (1994). Biodiversity conservation in the Gulf of Guinea islands: Taking stock and preparing action. *Biodiversity Conservation* 3: 759-771
- Lima R. F., Deffontaines J.-B., Madruga L., Matilde E., Nuno A., Vieira S. (2025). Conservação da biodiversidade nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: progressos recentes, desafios contínuos e direções futuras. In: Ceríaco L. M. P., Lima R. F., Melo M., Bell R. C. (eds.) *Biodiversidade das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné: Ciência e conservação*. Arte & Ciência, Porto, pp. 833-866
- Meia-Onça S. M. M. (2013). O ensino secundário em São Tomé e Príncipe e os contributos do projeto Escola +. Tese de Mestrado. Universidade Técnica de Lisboa, Portugal
- MEC, Ministério de Educação e Cultura (2002). *Educação para todos – EPT. Plano nacional de acção 2002-2015* (Validado em 2002 e revisto em 2006). República Democrática de São Tomé e Príncipe
- MEC, Ministério de Educação e Cultura. Departamento de Planeamento Educacional e Inovação (2010). Boletim estatístico, população escolar, agentes docentes e não docentes, equipamentos e espaço físico 2009-2010. Disponível via Instituto Nacional de Estatística. <https://www.ine.st/index.php/informacoes-estatisticas/educacao>. Acedido em 12.10.2021
- MECCC, Ministério de Educação, Cultura, Ciências e Comunicação. DGPIE-DEP (2016). Boletim estatístico 2015-2016. Disponível via Instituto Nacional de Estatística. <https://www.ine.st/index.php/informacoes-estatisticas/educacao>. Acedido em 12.10.2021
- MECF, Ministério da Educação, Cultura e Formação (2012). *Carta de política educativa São Tomé e Príncipe (Visão 2022)*. República Democrática de São Tomé e Príncipe

- MECJD, Ministério da Educação, Cultura, Juventude e Desporto (2006). Estratégia para a educação e a formação 2007-2017. Revisão Nov. 2006. República Democrática de São Tomé e Príncipe
- Panisi M., Pissarra V., Oquiongo G., Palmeirim J. M., Lima R. F., Nuno A. (2022). An endemic-rich island through the eyes of children: Wildlife recognition and conservation preferences in São Tomé (Gulf of Guinea). *Conservation Science and Practice* 4: e12630
- Seibert G. (2015). Colonialismo em São Tomé e Príncipe: Hierarquização, classificação e segregação da vida social. *Anuário Antropológico* 40: 99-120
- Sinclair S (2020). Sea turtle conservation in a species-rich nation: Using children's drawings to evaluate the impacts of a sea turtle conservation education programme in Príncipe, West Africa. Tese de Mestrado. University of Exeter, Reino Unido, 62 pp.
- Soga M., Yamanoi T., Tsuchiya K., Koyanagi T. F., Kanai T. (2018). What are the drivers of and barriers to children's direct experiences of nature? *Landscape and Urban Planning* 180: 114-120
- Thomas-Walters L., Vieira S., Jiménez V. *et al.* (2020). Challenges in the impact evaluation of behaviour change interventions: The case of sea turtle meat and eggs in São Tomé. *People and Nature* 2: 913-922
- UNESCO (2021). São Tomé and Príncipe. Disponível via <http://uis.unesco.org/country/ST>. Acedido em 06.05.2021
- Veríssimo D., Oquiongo G. S., Viegas L., Lima R. F. (2012). *Environmental education activities in São Tomé island, São Tomé and Príncipe*. GRIN Publishing GmbH, Munich

EPÍLOGO

UM FUTURO RADIOSO PARA AS ILHAS OCEÂNICAS DO GOLFO DA GUINÉ

Rayna C. Bell^{1*}, Luis M. P. Ceriáco²⁻⁴, Ricardo F. de Lima⁵⁻⁷, Martim Melo^{2,3,7-9}

¹ Department of Herpetology, Institute for Biodiversity Science and Sustainability, California Academy of Sciences, São Francisco, EUA

² CIBIO, Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos, InBIO Laboratório Associado, Universidade do Porto, Campus de Vairão, Portugal

³ Programa BIOPOLIS em Genómica, Biodiversidade e Ordenamento do Território, CIBIO, Campus de Vairão, Portugal

⁴ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Departamento de Vertebrados, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brasil

⁵ CE3C, Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁶ Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁷ Centro de Biodiversidade do Golfo da Guiné, São Tomé, São Tomé e Príncipe

⁸ Museu de História Natural e da Ciência da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁹ FitzPatrick Institute of African Ornithology, University of Cape Town, Rondebosch, África do Sul

* Autora correspondente – rbell@calacademy.org

No seu conjunto, as ilhas do nosso planeta albergam a maior concentração de biodiversidade que existe na Terra. Embora tenham servido durante muito tempo como modelos importantes para a compreensão da ecologia e evolução da biodiversidade, também foram reconhecidas como epicentros de extinção, sendo que aproximadamente 75% de todas as extinções recentes de aves, répteis, anfíbios e mamíferos tiveram lugar em ilhas. Grande parte da restante diversidade insular global encontra-se ameaçada, com até 85% dos répteis, anfíbios e mamíferos, juntamente com quase metade das aves, em risco de extinção. Números semelhantes são esperados para outros grupos taxonómicos, para os quais actualmente não dispomos de avaliações globais. Esta crise da biodiversidade é particularmente notória nas ilhas oceânicas tropicais, onde as espécies evoluíram em condições estáveis e isoladas e são especialmente vulneráveis ao ritmo acelerado das alterações ambientais em curso. À medida que as extinções se multiplicam, os ecossistemas insulares começam a ruir, provocando novas cascatas de

extinção de espécies. Como resultado, os habitantes humanos que dependem destes ecossistemas perderão os seus meios de subsistência e, também, os seus modos de vida. Ao mesmo tempo, porque são relativamente simples, os ecossistemas insulares também nos oferecem uma oportunidade para perceber como deter esta crise e alterar o curso da nossa relação com a biodiversidade.

Este livro constitui uma importante síntese de mais de 200 anos de investigação biológica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné, onde se destaca que o extraordinário endemismo do arquipélago abrange toda a árvore da vida. Grande parte desta diversidade ainda está a ser formalmente descrita para a Ciência e o estatuto de conservação da maioria das espécies endémicas ainda não foi formalmente avaliado. De igual modo, a nossa compreensão da história natural das espécies, das interacções entre espécies e das características dos diversos ecossistemas destas ilhas ainda é lamentavelmente incompleta. Importa realçar que estas lacunas no conhecimento dificultam a nossa capacidade de deter a perda de biodiversidade nas ilhas e garantir um futuro florescente para os habitantes humanos das mesmas. Como forma de apoiar o compromisso dos Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento pertencentes às Nações Unidas no sentido de alcançar um desenvolvimento sustentável, as seguintes actividades devem ser uma prioridade para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné nos próximos dez anos:

– *Investigação taxonómica e levantamentos de campo que visem colmatar lacunas no conhecimento taxonómico e geográfico.* As principais lacunas de conhecimento são discutidas com mais pormenor em cada um dos capítulos taxonómicos, mas também deve ser referido que, para alguns ramos da árvore da vida, o estado actual do conhecimento para as ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é tão escasso que não nos foi possível incluir um capítulo e/ou lista sistemática para esse grupo em particular. Incluem-se aqui as algas, os líquenes e vários grupos de invertebrados terrestres (por exemplo, anelídeos, abelhas, moscas) e aquáticos (por exemplo, crustáceos, corais, equinodermes, esponjas). Para grande parte da biodiversidade do arquipélago, este trabalho também exigirá uma melhor compreensão da diversidade regional, bem como das relações evolutivas das espécies. As técnicas moleculares


continuarão a ser uma ferramenta inestimável para o avanço da taxonomia e sistemática nestes grupos menos conhecidos.

- *Mobilização das colecções de história natural existentes e dos seus dados para democratizar o conhecimento e agilizar a investigação da biodiversidade.* Os levantamentos da biodiversidade nos últimos dois séculos resultaram em extensas colecções de história natural que documentam a diversidade e distribuição dos ecossistemas terrestres e aquáticos do arquipélago. A maioria destas colecções encontra-se na Europa e nos Estados Unidos, sendo que muitas ainda não foram organizadas, georreferenciadas, digitalizadas e disponibilizadas à comunidade de investigação local ou global. Este trabalho essencial deve continuar e deve tirar partido da crescente disponibilidade e acessibilidade das plataformas *online* para deposição e acesso a dados sobre as colecções.
- *Integração de dados de levantamentos de campo direccionados e de colecções existentes para mapear as distribuições das espécies.* A distribuição detalhada da maioria das espécies nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é desconhecida, o que limita as nossas inferências quanto à riqueza de espécies e endemismo nos ecossistemas destas ilhas. As colecções de história natural existentes já contêm muita desta informação, sendo que devem ser projectados levantamentos futuros para preencher as lacunas evidentes no conhecimento. Estes dados espaciais podem ser combinados com mapas das áreas protegidas actuais e estimativas de futuras alterações no clima e no uso da terra para, assim, enformar estratégias de desenvolvimento sustentável e de conservação que tenham como objectivo promover a resiliência da biodiversidade.
- *Promoção das ilhas como modelos para estudos ecológicos.* A biodiversidade é dinâmica e depende de interacções complexas em vários níveis de organização que são difíceis de estudar. À medida que as espécies e ecossistemas das ilhas oceânicas do Golfo da Guiné vão sendo documentados de uma forma mais completa, torna-se possível realizar estudos capazes de testar hipóteses, de forma a promover uma compreensão mais profunda da sua ecologia. Embora poucos estudos tenham sido realizados, já se torna claro que as ilhas constituem

valiosos mesocosmos para a testagem e desenvolvimento de teorias ecológicas avançadas, incluindo dinâmica populacional, ecologia de comunidades, interações de espécies, resiliência de ecossistemas e impacto das actividades humanas na biodiversidade.

- *Reforço da qualificação taxonómica local e dos recursos para a investigação biológica.* Um número crescente de investigadores santomenses e equato-guineenses está a contribuir para a ciência da biodiversidade, mas esta comunidade ainda é pequena e, em grande parte, dispõe de poucos recursos. As instituições locais, incluindo universidades, herbários, jardins botânicos e bibliotecas, precisam de um influxo de financiamento e de formação para apoiar um crescimento da especialização taxonómica e liderança que é essencial para os que os insulares possam dirigir a próxima fase da investigação de biodiversidade e gestão ambiental.
- *Aumento dos recursos para que os habitantes de todas as idades fiquem a conhecer a biodiversidade local.* A conservação efectiva da biodiversidade requer uma comunidade local bem informada e empenhada. Actualmente, a literacia científica nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné é limitada e os currículos formais nem sempre abordam o património biológico único das ilhas. O desenvolvimento de referências amplamente disponíveis e acessíveis e de oportunidades de aprendizagem ambiental para aqueles com menos formação científica será vital para estimular a gestão ambiental e recrutar mais naturalistas locais. Estes recursos também podem servir para divulgar as ilhas como destino de turismo sustentável. O conteúdo deste livro pode servir como referência básica para actualizar os currículos de ciências de escolas e universidades, com um enfoque na biodiversidade local, ecossistemas e gestão ambiental. De igual modo, este livro pode servir como referência para o desenvolvimento de guias de campo dedicados a grupos específicos, com ilustrações, mapas de distribuição, notas sobre a história natural, chaves de identificação e ferramentas interactivas. Por fim, divulgar a biodiversidade local em espaços comunitários por meio da arte, da música e de apresentações teatrais pode alargar ainda mais o alcance do conhecimento e da gestão da biodiversidade.

Os próximos dez anos serão cruciais na preparação do terreno para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável nas ilhas oceânicas do Golfo da Guiné. Com base em mais de dois séculos de ciência da biodiversidade, sólidos compromissos da liderança local e fortes parcerias intersectoriais, este arquipélago único está bem situado para mudar de rumo – evitando as cascatas de extinção de espécies e dirigindo-se antes para um futuro florescente para a biodiversidade e para as populações humanas cujas ilhas são a sua casa. O mais importante de tudo, as ilhas podem ensinar-nos como avaliar e apoiar o funcionamento saudável dos ecossistemas e dimensionar estas abordagens à escala dos sistemas maiores da Terra.



As ilhas oceânicas do Golfo da Guiné (Príncipe, São Tomé, Ano-Bom), na África Central, apresentam uma concentração extraordinária de espécies únicas numa área de pouco mais de 1000 km².

Este livro apresenta uma síntese abrangente da biodiversidade e dos ecossistemas desta região, da sua história evolutiva e dos desafios para a sua conservação, com base numa grande diversidade de fontes – arquivos, museus, bibliografia, relatórios oficiais e dados anteriormente não publicados. Pretende assim constituir a base para os futuros esforços de investigação e de conservação da biodiversidade sem paralelo das ilhas do Golfo da Guiné.

ISBN 978-989-36005-9-7



9 789893 600597



CENTRO DE BIODIVERSIDADE
GOLFO DA GUINÉ

