Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Organizadores
Claudio Nicoletti de Fraga
Mileide de Holanda Formigoni
Flávia Guimarães Chaves





GOVERNO DO BRASIL

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

Marcos Cesar Pontes

Diretor do Instituto Nacional da Mata Atlântica

Sérgio Lucena Mendes

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Governador do Estado do Espírito Santo

José Renato Casagrande

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Fabricio Hérick Machado

Diretor Presidente do Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Alaimar Fiuza

Secretária de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação e Educação Profissional

Cristina Engel de Alavarez

Diretor Presidente Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo

Denio Rebello Arantes

F264 Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo / organizadores: Claudio Nicoletti de Fraga, Mileide de Holanda Formigoni, Flávia Guimarães Chaves.
Santa Teresa, ES : Instituto Nacional da Mata Atlântica, 2019.
432 p.
ISBN 978-65-81414-01-6

1. Preservação da biodiversidade. 2. Fauna. 3. Flora. 4. Espírito Santo (Estado). I. Instituto Nacional da Mata Atlântica. II. Fraga, Claudio Nicoletti de. III. Formigoni, Mileide de Holanda. IV. Chaves, Flávia Guimarães.

CDD 333.95098152

REVISÃO DA LISTA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO DO ESPÍRITO SANTO

Coordenação geral Claudio Nicoletti de Fraga

Coordenação flora Ariane Luna Peixoto

Subcoordenação briófitas

Nívea Dias dos Santos & Juliana Rosa do P. M. de Oliveira

Subcoordenação samambaias & licófitas

Lana da Silva Sylvestre & Pedro Bond Schwartsburd

Subcoordenação gimnospermas

Amélia Carlos Tuler

Subcoordenação angiospermas basais

Joelcio Freitas & Elton John de Lírio

Subcoordenação angiospermas monocotiledôneas

Dayvid Rodrigues Couto & Claudio Nicoletti de Fraga

Subcoordenação angiospermas eudicotiledôneas

Valquíria Ferreira Dutra

Coordenação fauna Yuri Luiz Reis Leite

Subcoordenação invertebrados

Cecília Waichert Monteiro & Tathiana Guerra Sobrinho

Subcoordenação peixes

Maurício Hostim Silva

Subcoordenação anfíbios

Rodrigo Barbosa Ferreira

Subcoordenação répteis

Renato Silveira Bérnils

Subcoordenação aves

Flávia Guimarães Chaves & Charles Gladstone Duca Soares

Subcoordenação mamíferos

Leonora Pires Costa

Bolsistas Flávia Guimarães Chaves, Juliana Paulo da Silva, Júlio César Lima Reis, Mileide de Holanda Formigoni, Renata de Toledo Capellão, Ricardo da Silva Ribeiro

Revisão gramatical Elisa Alves

Logomarca e ícones Joelcio Freitas

Desenvolvimento de sistema de avaliação Tempus Tecnologia

Ficha catalográfica Maria da Penha Fernandes Ferreira

Projeto gráfico e edição Dantes Editora

Assistente de edição Marcelo Boujikian

Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Organizadores
Claudio Nicoletti de Fraga
Mileide de Holanda Formigoni
Flávia Guimarães Chaves

Santa Teresa / ES
Instituto Nacional da Mata Atlântica
2019



Arredores da Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues, Cariacica

Apresentação

Claudio Nicoletti de Fraga, Mileide de Holanda Formigoni e Flávia Guimarães Chaves

O Governo do Estado do Espírito Santo já havia reconhecido a necessidade de proteger a diversidade biológica presente em solo capixaba, em especial aquelas espécies que mais sofrem risco de serem extintas em curto prazo em virtude das diferentes formas do uso de seu território. Em função disso, reconheceu uma lista de espécies ameaçadas através do Decreto 1499-R de 13 de junho de 2005.

Essa lista de flora e fauna ameaçadas de extinção em nível estadual se originou do projeto "Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo" coordenado pelo Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA, com financiamento externo do Critical Ecosystems Partnership Fund – CEPF, em parceria com instituições públicas estaduais, além do apoio de diversas outras instituições internas ou externas ao Espírito Santo. Nesse trabalho de 2005, já haviam sido utilizados como método de trabalho, os critérios e status da International Union for Conservation of Nature – IUCN em nível regional. Nesse primeiro trabalho a obtenção de dados, bem como requisição da avaliação dos diversos especialistas na consulta ampla ocorreu de forma ainda precária, com o envio por e-mail da tabela a ser avaliada e posteriormente devolvida à coordenação do projeto, o que de certa forma funcionava para a quantidade de dados disponíveis na época. Essa lista trouxe um quantitativo de 950 espécies ameaçadas, sendo 753 espécies vegetais e 197 espécies de animais. Esses números de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção para o Espírito Santo indicavam que eram necessários percorrer 61 Km^2 para se encontrar uma espécie vegetal ameaçada, e 221 Km^2 para se encontrar uma espécie animal ameaçada, valores esses, alarmantes em nível nacional naquele momento.

Por acreditarmos no propósito de uma lista estadual atualizada e realista para a diversidade biológica e para as mudanças ambientais (ver Capítulo 1), submetemos, via Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA, o projeto "Revisão da Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Espírito Santo" ao Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA em meados de 2017, aprovado e financiado pelo órgão já no final desse mesmo ano. Para que a gestão financeira do projeto ficasse mais ágil e de acordo com as leis do estado, os recursos foram aportados na Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo – FAPES. Assim, a coordenação geral do projeto passou a convidar cientistas de diferentes áreas para compor um time de especialistas nos diferentes grupos taxonômicos

e também selecionar os bolsistas que ficariam responsáveis pela aquisição dos dados biológicos e cartográficos, bem como pela confecção de um sistema informatizado para avaliação dos táxons. Dessa forma compusemos um time com 25 pessoas que assumiram a missão de coordenar as diferentes atividades do projeto, a fim de reavaliar a lista de espécies ameaçadas de extinção do estado, 14 anos após a primeira publicação.

As primeiras reuniões desse grupo visavam escolher o método a ser utilizado na revisão, bem como as ferramentas necessárias para que isso ocorresse da melhor forma possível. Escolhemos trabalhar novamente com os critérios e status mais atuais da IUCN, com algumas adaptações já disponíveis em bibliografia especializada, afinal, desejávamos desde o início produzir uma listagem atualizada e comparável nacional e internacionalmente. Para aplicar os critérios da IUCN desenvolvemos um sistema informatizado próprio para efetivar a avaliação do grau de ameaça a cada táxon, pois já estávamos obtendo muitos dados e bases cartográficas de repositórios virtuais, bem como dados institucionais de coleções além de dados pessoais gentilmente cedidos ao projeto, isso tudo atrelado à intenção de que a consulta ampla ocorresse virtualmente e com muitos especialistas cadastrados ao mesmo tempo.

Obtivemos ca. 500 mil pontos de ocorrência de espécies no Espírito Santo, dos quais a maioria foi descartada em função de determinações insuficientes, ou seja, trabalhos taxonômicos para determinar a identidade de espécies ainda continuam na vanguarda em locais megadiversos como o Espírito Santo. Assim, utilizamos apenas 180.890 registros (36%) do total, sendo 76.338 referentes à flora e 104.552 referentes à fauna, para um total de 14.722 táxons com ocorrências no Espírito Santo. Um mapa base do estado disponível no sistema possibilitava que os especialistas reconhecessem o tamanho da extensão de ocorrência e a área de ocupação de cada táxon, aliado a esse mapa base, um conjunto de 24 diferentes camadas apontavam para as peculiaridades de cada região, sejam elas boas como as áreas naturais diversas e unidades de conservação capixabas, ou ruins como proximidade com pastos, lavouras e cidades até a presença de incêndios nas áreas de ocupação. Uma intercessão entre as áreas de extensão de ocorrência e ocupação de cada táxon com as diferentes camadas disponíveis possibilitou calcular, em Km^2, os principais impactos que cada táxon estava sujeito, o que representou o “pulo do gato” nessa avaliação (ver capítulo 3).

Esse sistema pioneiro foi sem dúvidas um divisor de águas em nosso trabalho, usando uma linguagem simples de web, um banco de dados robusto para manter informações de ocorrência de espécies e bases cartográficas, além de muita criatividade, nos possibilitou falar com o mundo em pouco tempo e passar a acompanhar o trabalho de 314 especialistas respondendo e incluindo novas informações simultaneamente no sistema criado e, assim, a cada dia da consulta ampla tínhamos um panorama de grupos ainda descobertos ou de grupos já finalizados. Nos fez enxergar que as planilhas de dados que temos em nossos computadores pessoais são apenas um pequeno pedaço do processo, e que

elas sozinhas, não nos possibilitam reconhecer os impactos aos quais os táxons estão expostos na natureza. O compartilhamento de informações negligenciadas pela ciência e muitas vezes não aproveitadas em artigos científicos são extremamente importantes para a conservação, e por isso o nosso sistema possibilitou também que essas informações fossem alimentadas pelos especialistas ao longo das avaliações.

Ao final da consulta ampla reorganizamos o sistema para levar os resultados a serem apreciados em um workshop, que contou com a presença de 161 participantes de diferentes especialidades e competências. Essa lista de convidados foi confeccionada pelos subcoordenadores de grupos, em função das especialidades necessárias para a avaliação final. O evento ocorreu em três dias, sendo que nos dois primeiros dias o grande grupo foi separado em 12 subgrupos em função de suas especialidades taxonômicas, e no último dia todos permaneceram juntos em uma plenária final, onde o representante de cada grupo apresentou os seus resultados para os demais com uma discussão ao final, sendo essa a etapa decisória da confecção de lista tratada neste livro. Além dos especialistas dos diferentes grupos taxonômicos, participaram também pesquisadores do estado de outras áreas afins e representantes de órgãos ambientais, especialmente Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio e do IEMA, que nesse momento enviou 12 servidores de diferentes frentes de trabalho com o objetivo de trazer a realidade sobre as áreas conservadas e dos principais impactos ocorrentes no estado.

Todo o trabalho desse grande grupo gerou uma lista revisada com 1.874 táxons categorizados em algum status de conservação, sendo 444 relativos à fauna (138 invertebrados, 75 peixes, 20 anfíbios, 26 répteis, 144 aves e 41 mamíferos) e 1.430 de flora (33 briófitas, 64 samambaias e licófitas, 2 gimnospermas e 1.331 angiospermas, sendo 82 angiospermas basais, 569 angiospermas monocotiledôneas e 680 angiospermas eudicotiledôneas). A listagem em si foi enviada para o IEMA e aguarda uma avaliação do órgão para a publicação de um novo Decreto que garanta a proteção formal do estado para esses táxons.

Agora, ficamos com a incumbência de transformar essa listagem em livro, e de pronto optamos em não fazer um livro técnico apenas, mas algo que fosse além disso, uma obra que além de apresentar as informações importantes para a proteção da biodiversidade capixaba viesse também a encantar as pessoas, especialmente, aquelas que desconhecem as belezas das paisagens, dos animais e das plantas capixabas. A obra encontra-se dividida em 16 capítulos, os três primeiros não tratam diretamente de grupos de animais ou plantas, mas sim dos méritos em se ter listas estaduais revisadas como documento balizador para tomadas de decisão do estado e de nós, seres humanos em geral (Capítulo 1), das áreas protegidas do Espírito Santo, nas diferentes esferas do governo, em especial sobre as Unidades de Conservação do Espírito Santo, além dos impactos que afetam a biota (Capítulo 2) e da metodologia utilizada ao longo do desenvolvimento do trabalho (Capítulo 3). Depois são apresentados os grupos

taxonômicos que possuem espécies incluídas na presente lista, primeiro as plantas com as briófitas (Capítulo 4), samambaias e licófitas (Capítulo 5), gimnospermas (Capítulo 6), angiospermas basais (Capítulo 7), angiospermas monocotiledôneas (Capítulo 8) e angiospermas eudicotiledôneas (Capítulo 9) e depois os animais com os grupos de invertebrados (Capítulo 10), peixes (Capítulo 11), anfíbios (Capítulo 12), répteis (Capítulo 13), aves (Capítulo 14) e mamíferos (Capítulo 15). Por fim, o capítulo onde é apresentada a lista final contendo todas as espécies ameaçadas de extinção do Espírito Santo (Capítulo 16).

A escrita dos capítulos que trataram de grupos taxonômicos ficou sempre sob responsabilidade dos subcoordenadores de cada grupo que convidaram os participantes do workshop, que já haviam sido escolhidos por cada um para participar do processo e mais algum autor que achassem pertinente. Os capítulos introdutórios ficaram sob responsabilidade da Coordenação geral (Capítulo 1), de servidores do IEMA e outros atores escolhidos por representantes do órgão (Capítulo 2) e dos bolsistas que desenvolveram o trabalho de bastidor (Capítulo 3). Por fim, o capítulo final que apresenta e discute a lista por completo é assinado por 310 autores, de 108 instituições, afinal convidamos para essa autoria todos os que responderam o sistema, participaram do workshop, ou que de alguma forma contribuíram para a confecção da lista por considerar que cada contribuição possui a mesma importância no resultado obtido (Capítulo 16). Acreditamos que livros originados de trabalhos cooperativos devem, sempre que possível, dar crédito a todos os que de forma coletiva contribuíram para a construção do todo, independente do tamanho da contribuição, algo similar a construção de uma parede, em que alguns colocam muitos tijolos na parte superior e outros colocam poucos tijolos na base da parede, mas que sem base não se conseguiria erguer a parede.

Quando os textos chegaram em nossas mãos tivemos sempre o cuidado de fazer uma primeira avaliação e enviar para correção de língua portuguesa e padronizar, sem nunca perder a essência de suas diferenças em detrimento da unidade do livro. Para tornar o texto mais fácil de ser lido excluímos os nomes de autores dos nomes científicos de todos os táxons ameaçados, assim como as datas dos nomes de animais, mantendo os nomes completos apenas quando os táxons estavam ausentes nas listagens apresentadas no Capítulo 16. Buscamos com os autores, especialistas de determinados grupos, ou mesmo fotógrafos profissionais, imagens das espécies tratadas na obra, bem como das áreas naturais do estado e de suas UCs, para tornar a obra extremamente ilustrada, de forma a mais uma vez tentar seduzir aos leitores das belezas naturais e da biodiversidade singular presente no Espírito Santo.

Também agradecemos à Fundação Grupo o Boticário pelo fornecimento de contatos de responsáveis técnicos agraciados por essa instituição com projetos de conservação no Espírito Santo; aos curadores de coleções científicas que, prontamente receberam integrantes da equipe do projeto em suas visitas para

confirmações taxonômicas e aquisição de dados geográficos sobre as espécies. Nesse contexto, em especial, agradecemos a Luís Fábio Silveira, Hussam El-Dine Zaher, Aline Staskowian Benetti, Daniela Gennari, pertencentes ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Valdir J. Germano, Flora R. Ortiz e Francisco L. Franco do Instituto Butantan e, Paulo G. H. Passos, Manoela Woitovicz, Pedro H. Pinna e Mariana Fiszer do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rafaela Forzza do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Sebastião José da Silva Neto do Herbarium Bradeanum.

Por fim, temos convicção que essa obra não seria concluída sem o apoio do INMA, IEMA, FAPES, bem como de um conjunto enorme de instituições, citadas nominalmente no Capítulo 3, que nos cederam, carinhosamente, seus dados. Não teríamos êxito se não tivéssemos contado também com o apoio incondicional da Tempus Tecnologia e da Dantes Editora que, embora tenham sido serviços contratados, acolhemos Rafael Oliveira Lima e Anna Dantes, como membros de nossa equipe para finalizar o trabalho e ter esse produto concluído. Agradecimentos especiais a José Antônio Bof Buffon que nos disponibilizou o espaço da Universidade de Vila Velha para a realização do workshop, a Rosana Junqueira Subirá e Carlos Eduardo Guidorizzi que não mediram esforços em trazer toda a experiência do ICMBio em confecção de listas de espécies ameaçadas, e a todos os colegas do INMA com quem dividimos nossos êxitos e angústias, fizemos de lá nossa segunda casa ao longo desses dois anos. Muito além desses atores já citados acima, gostaríamos de agradecer profundamente a todas as pessoas que se debruçaram sobre as informações dos táxons ocorrentes no Espírito Santo e de forma colaborativa e gratuita deixaram seus afazeres para nos ajudar, ou então deixaram suas casas para que no feriado do dia do trabalho, viessem trabalhar conosco em terras capixabas. A todos vocês o nosso MUITO OBRIGADO!



Floresta Estacional Semidecidual em Santa Luzia, Governador Lindenberg



SUMÁRIO

Prefácio 19

Rocha, C. F. D

Capítulo 1: O significado e a importância das listas regionais de espécies ameaçadas de extinção 24

Peixoto, A. L.; Mendes, S. L.; Leite, Y. L. R. & Fraga, C. N. 2019. O significado e a importância das listas regionais de espécies ameaçadas de extinção. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 24-41.

Capítulo 2: As áreas protegidas e os impactos ambientais sobre as espécies ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 42

Rosa, G. A. B.; Farro, A. P. C.; Guerra, F.; Trarbach, J.; Crepaldi, M. O. S.; Nunes, S. F.; Costalonga, S.; Luber, U. J. & Formigoni, M. H. 2019. As áreas protegidas e os impactos ambientais sobre as espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p.42-81.

Capítulo 3: Método utilizado na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 82

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Guidorizzi, C. E.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Capítulo 4: Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 108

Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Silva, L. T. P.; Ribeiro, R. S. & Peralta, D. F. 2019. Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 108-123.

Capítulo 5: Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 124

Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Prado, J.; Salino, A., Hirai, R. Y.; Matos, F. B.; Gonzatti, F.; Dittrich, V. A. O.; Weigand, A.; Mynssen, C. M.; Pena, N. T. L.; Contaifer, L. S. & Caitano, H. A. 2019. Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 124-135.

Capítulo 6: Gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 136

Tuler, A. C.; Leite, F. T. & Verdi, M. 2019. Gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 136-149.

Capítulo 7: Angiospermas basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 150

Freitas, J.; Peixoto, A. L.; Monteiro, D.; Novelli, F. Z.; Lopes, J. C.; Christ, J. A.; Verdi, M.; Pellegrini, M. O. O.; Barbosa, T. D. M.; Freitas, V. C. & Lírio, E. J. 2019. Angiospermas basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 150-163.

Capítulo 8: Angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 164

Couto, D. R.; Fontana, A. P.; Rocha Neto, A. C.; Gomes, J. M. L.; Calazans, L. S. B.; Silva, H. L.; Valadares, R. T.; Saka, M. N.; G. S. Siqueira; Lopes, A. S.; Novelli, F. Z.; Bergher, I. S. & Fraga, C. N. 2019. Angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 164-191.

Capítulo 9: Angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 192

Dutra, V. F.; Guarnier, J. C.; Firmino, A. D.; Tuler, A. C.; Peixoto, A. L.; Kameyama, C.; Saiter, F. Z.; Barroso, F. G.; Siqueira, G. S.; Heiden, G.; Shimizu, G. H.; Lima, H. C.; Gomes, J. M. L.; Trarbach, J.; Rossini, J.; Marinho, L. C.; Simonelli, M.; Ribeiro, M.;

Barros, P. H. D.; Santos, P. M. L. A.; Goldenberg, R. & Cardoso, W. C. 2019. Angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 192-215.

Capítulo 10: Invertebrados ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo 216

Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Freitas, A. V. L.; Rosa, A. H. B.; Sampaio, C. A.; Zeppelini, D.; Massariol, F. C.; Vaz-de-Melo, F. Z.; Salles, F. F.; Fernandes, J. M.; Furieri, K. S.; Costa, K. G. & Amaral, V. S. 2019. Invertebrados ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 216-229.

Capítulo 11: Peixes ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo 230

Hostim-Silva, M.; Duboc, L. F.; Pimentel, C. R.; Vilar, C. C.; Machado, D. F.; Dario, F. D.; Guimarães, F. V.; Pinheiro, I. E. G.; Adelir-Alves, J.; Musiello-Fernandes, J.; Santander-Neto, J.; Nunes, J. A. C. C.; Silva, J. P.; Ingenito, L. F. S.; Sarmento-Soares, L. M.; Britto, M. R.; Lopes, M. M.; Freitas, M. O.; Buckup, P. A.; Martins-Pinheiro, R. F.; Silva, T. G.; Volpi, T. A. & Giglio, V. J. 2019. Peixes ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 230-255.

Capítulo 12: Anfíbios ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo 256

Ferreira, R. B.; Mônico, A. T.; Cruz, C. A. G.; Guidorizzi, C. E.; Zocca, C.; Canedo, C.; Ornellas, I. S.; Oliveira, J. C. F.; Tonini, J. F. R.; Lacerda, J. V. A.; Toledo, L. F.; Peloso, P. L. V.; Taucce, P. P. G.; Lourenço-de-Moraes, R.; Silva-Soares, T.; Verdade, V. K. & Pertel, W. 2019. Anfíbios ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 256-269.

Capítulo 13: Répteis ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo 270

Bérnils, R. S.; Castro, T. M.; Almeida, A. P.; Argôlo, A. J. S.; Costa, H. C.; Oliveira, J. C. F.; Silva-Soares, T.; Nóbrega, Y. C. & Cunha, C. J. 2019. Répteis ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 270-293.

Capítulo 14: Aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 294

Chaves, F. G.; Duca, C.; Pinto, G. O.; Rosa, G. A. B.; Magnago, G. R.; Daros Filho, H. J.; Passamani, J.; Silva, J. N.; Silva, J. P.; Bissoli, L. B.; Mathias, L. B.; Alves, M. A. S.; Ribon, R.; Betzel, R. L.; Vanstreels, R. E. T. & Hurtado, R. 2019. Aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 294-313.

Capítulo 15 Mamíferos ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo 314

Costa, L. P.; Bergallo, H. G.; Caldara Junior, V.; Evaldt, B. H. C.; Fagundes, V.; Geise, L.; Kierulff, M. C. M.; Leite, Y. L. R.; Mayorga, L. F. S. P.; Mendes, S. L.; Moreira, D. O.; Paglia, A. P.; Passamani, M.; Secco, H. Q. C.; Srbek-Araujo, A. C.; Paresque, R.; Siciliano, S.; Sousa-Lima, R. S.; Tavares, V. C.; Zanin, M. & Zortéa, M. 2019. Mamíferos ameaçados de extinção no estado no Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 314-341.

Capítulo 16 Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo 342

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Índice de instituições 421

Índice de fotografias 425



Monumento Natural Estadual Serra das Torres , Atílio Vivácqua

Prefácio

Carlos Frederico Duarte Rocha

A partir do momento em que grupos de *Homo sapiens* deixaram a África há cerca de 185.000 anos, de acordo com as descobertas mais recentes, a espécie iniciou um processo de expansão pelo planeta que fez sua distribuição se expandir para todos os continentes. Esse processo de expansão humana, em todos os momentos da história, veio acompanhado de ocupação com alteração da paisagem e uso local dos recursos naturais. Contudo, a partir do maior domínio das tecnologias de navegações oceânicas por extensas regiões geográficas, especialmente nos séculos XV e XVI, essa expansão pelo planeta potencializou muito a exploração dos recursos naturais e a introdução de espécies exóticas invasoras, com uma expressiva aceleração.

Especialmente após o período da revolução industrial, em meados no século XIX, e no mundo moderno atual, atingimos como espécie, uma capacidade sem precedentes de ocupação de novas áreas naturais, de elevada exploração dos recursos ambientais finitos, resultando em uma intensa alteração, degradação e supressão dos ecossistemas naturais, com uma consequente elevada erosão da biodiversidade. Passamos a testemunhar os eventos de extinção de espécies não mais como o processo natural que ocorria no planeta ao longo de milhões de anos, mas agora, como resultado direto da ação humana sobre os ecossistemas e sobre as demais espécies, elevando as taxas de extinção, dependendo da região, cerca de mil vezes maior do que aquelas observadas no período pré-humano. Estudos recentes mostraram o alarmante quadro atual da perda de cobertura vegetal nas florestas do mundo, em que as perdas superam, em muito, os poucos ganhos de florestas ocorridos. Apenas de 2000 a 2012, as perdas de florestas no mundo atingiram cerca de 2,3 milhões de Km^2, o equivalente ao território da Argentina, enquanto, no mesmo período o ganho de florestas no mundo foi de apenas 0,8 milhões de Km^2. Nos trópicos, essa perda anual de florestas foi ainda maior nesse mesmo período, atingindo atualmente, impressionantes 2.101 Km^2 por ano.

No Brasil, esse quadro repetiu aquele ocorrido nas demais áreas do mundo, ocorrendo uma exponencial degradação dos ambientes naturais a partir da invasão e da conquista do Brasil pelos europeus. Apenas 56 anos após a conquista do Brasil pelos portugueses, em 1556, para se encontrar uma árvore de pau-brasil (*Paubrasilia echinata*) com porte que fosse considerado vantajoso para se derrubar pelos exploradores, já era necessário adentrar a Mata Atlântica cerca de 20 km a partir da costa, como registrou o pastor calvinista Jean de Léry em sua obra de 1578 *L'Histoire d'un voyage faict en la terre du Brésil, autrement dite Amérique* (Estória de uma viagem feita à terra do Brasil, chamada América). Esse é um

exemplo emblemático do processo de devastação ocorrido na Mata Atlântica, um Bioma estabelecido há pelo menos 50 milhões de anos. Especialmente pelo fato das áreas do Bioma da Mata Atlântica concentrarem ao longo dos últimos cinco séculos, cerca de 60 a 70% da ocupação humana brasileira, nelas ocorreu imensa pressão de alteração e destruição de hábitats, com consequente incontável perda de espécies da flora e da fauna, e profunda alteração de ecossistemas, da sua paisagem, dos seus sistemas hídricos e dos seus solos.

Ao longo do contínuo na Mata Atlântica brasileira, todos os estados devastaram suas florestas atlânticas e, no estado do Espírito Santo, não foi diferente. A paisagem no estado do Espírito Santo, ao longo dos cinco séculos de ocupação humana, foi reduzida a milhares de fragmentos de diferentes tamanhos, muitos deles constituindo pequenas manchas isoladas, de tamanho muito reduzido para que pudessem manter uma elevada diversidade de espécies. Os remanescentes da Mata Atlântica no Espírito Santo foram reduzidos a apenas 9% do originalmente existente, com as principais causas dessa intensa fragmentação sendo a ocupação humana, a agricultura, a extração de recursos naturais e o desenvolvimento Industrial. Com isso, no Espírito Santo, ao longo do tempo, foram perdidos ecossistemas, espécies, sistemas hídricos, solos e muitos papéis funcionais. É lastimável que, em pleno século XXI, com tudo que já aprendemos com os erros cometidos, o processo de destruição das florestas desse Bioma ainda não tenha sido interrompido por completo. Felizmente, nos últimos anos, esse processo parece estar se revertendo.

O Atlas da Mata Atlântica da Fundação SOS Mata Atlântica/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que monitora a série histórica do desmatamento no Bioma desde 1985, mostrou que, no último período avaliado, de 2017/2018, nos 17 estados desse bioma brasileiro, foram destruídos um total de 11.399 hectares, ou 113 Km^2, de áreas de Mata Atlântica com tamanho maior do que 3 hectares. Ao mesmo tempo, a boa notícia foi que esse desmatamento caiu 9,3% em relação ao período anterior (2016-2017), que havia sido de 12.562 hectares (125 Km^2), e que até então havia sido o menor desmatamento registrado pela série histórica. Agora, os valores de desmatamento de 2017/2018 é que passaram a ser os menores dessa série, mostrando que avançamos um pouco mais na proteção do Bioma. Entre os estados com áreas nesse Bioma, o Espírito Santo passou a ser um exemplo: apenas nove estados dos 17 que possuem florestas do Bioma, estão no nível do desmatamento zero, que são aqueles com desflorestamentos abaixo de 100 hectares, e o Espírito Santo é um deles, com 19 ha desmatados. Isso representou uma menor pressão de destruição da biodiversidade no estado.

Um importante instrumento de proteção à biodiversidade constitui as listas da fauna e flora ameaçadas de extinção, seja em níveis regionais, nacional ou global. A primeira lista nacional de espécies ameaçadas no Brasil foi elaborada em 1968 pelo então Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal (IBDF) (Portaria IBDF nº 303, de 29 de maio de 1968), quando constavam apenas 44 espécies ameaçadas, tendo sido sucessivamente revista e atualizada nos anos de 1973 (Portaria IBDF No. 3481 de 31 de maio de 1973) (86 espécies), 1989

(Portaria IBAMA nº 1522, de 19 de dezembro de 1989) (218 espécies), 2003 (Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003) (395 espécies), em 2005 (Instrução Normativa MMA nº 52, de 08 de novembro de 2005, com realocação de espécies elevando para 627 espécies e, em 2014 (Portarias nº 444/2014 e nº 445/2014) que atingiu um total de 1.173 táxons ameaçados. Estas listas mostraram, um aumento sucessivo ao longo das décadas, no número de táxons ameaçados, decorrente tanto do aumento do conhecimento sobre o real status das espécies brasileiras quanto do aumento da destruição dos hábitats.

Em nível estadual, as listas estaduais da fauna e flora ameaçada vieram se agregar aos esforços de conservação nacional, com as primeiras listas sendo elaboradas em 1985, respectivamente por Paraná e Minas Gerais, seguidas das de São Paulo e do Rio de Janeiro em 1998 (apenas fauna), e, posteriormente das de outros estados, como o Espírito Santo em 2005, cujo então governo estadual tornou oficial a sua lista da fauna e flora ameaçada através do Decreto 1499-R de 13 de junho de 2005, estando os dados publicados em 2007 nos livros Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo, organizado por Marcelo Simonelli e Claudio Nicoletti de Fraga, e Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Espírito Santo, organizado por Marcelo Passamani & Sérgio Lucena Mendes. Esses resultados constituíram um importante passo para a conservação da fauna e flora no Espírito Santo e, na ocasião, apontava para um total de 197 espécies da fauna ameaçadas (85 aves, 32 mamíferos, 29 peixes, 10 anfíbios, 10 répteis, 42 invertebrados), tendo sido ainda identificadas 11 espécies consideradas Regionalmente Extintas no Espírito Santo. Essa lista trazia 66 espécies categorizadas como Criticamente em Perigo, 36 na categoria Em Perigo, e 95 delas constavam como Vulnerável; além disso apontou também que 753 espécies da flora se encontravam ameaçadas (36 briófitas, 31 pteridófitas, 1 gimnosperma e incríveis 685 angiospermas), além de 23 espécies apontadas como Regionalmente Extintas no estado, com 171 espécies categorizadas como Criticamente em Perigo, 222 na categoria Em Perigo, e 360 delas como Vulnerável. Esse conjunto de informações permitiu direcionar e concentrar de forma mais apropriada e eficiente os esforços de conservação da biodiversidade por agências estaduais, Instituições gestoras e de pesquisa e por pesquisadores, promovendo um considerável avanço naqueles esforços.

Transcorridos 14 anos desde aquela primeira lista capixaba, as condições dos ambientes naturais em várias áreas do estado mudaram acentuadamente, o conhecimento sobre as espécies e seu real status de conservação no estado aumentou consideravelmente, o que apontou para uma necessária revisão e atualização daquela lista germinal. Assim, é de imensa importância a elaboração e conclusão do presente extenso, necessário e fundamental trabalho da equipe de especialistas nos diversos grupos da fauna e flora e experientes no conhecimento sobre a conservação da biodiversidade e dos ecossistemas naturais, que realizaram a presente revisão e atualização do estado de conservação da fauna e flora estadual. Esses especialistas, sob a cuidadosa coordenação de Claudio Nicoletti

de Fraga, por meses se debruçaram avaliando os status das espécies, resultando no livro Espécies da Fauna e Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo, organizado pelo Claudio em conjunto com Flávia Guimarães Chaves e Mileide de Holanda Formigoni, um projeto executado pelo Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) em parceria com o Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES). Nesses 14 anos, os números se intensificaram bastante. Para espécies da fauna, foram identificados 444 táxons ameaçados (138 espécies de invertebrados, 75 de peixes, 20 de anfíbios, 26 de répteis, 144 de aves e, 41 de mamíferos). Em termos da flora, foram identificadas alarmantes 1.430 espécies em algum grau de ameaça, sendo 33 briófitas, 64 samambaias e licófitas, 2 Gimnospermas e 1.331 angiospermas. Se a lista anterior, de 2005, já havia trazido o conhecimento do então estado geral e das ações necessárias àquela época, a presente obra vem lapidar aqueles primeiros esforços, trazendo, ao longo de 16 capítulos, a atualização do conhecimento sobre o estado de conservação em que se encontra a flora, a fauna, os ambientes naturais e o esforço de conservação na forma de Unidades de Conservação do Espírito Santo.

A obra, ao longo de seus capítulos apresenta uma boa revisão sobre o significado e a importância das listas de espécies ameaçadas regionais, sobre as Unidades de Conservação e os impactos ambientais atuando sobre as espécies ameaçadas, e traz uma avaliação dos diferentes grupos da flora e da fauna com base em uma metodologia apropriada baseada em sistema informatizado, especialmente desenvolvido para esse projeto. Os diferentes grupos vegetais e animais são tratados detalhadamente em capítulos bem construídos que incluem, na parte vegetal as Briófitas, as Samambaias e licófitas, as Gimnospermas e as Angiospermas, entre as espécies da fauna, foram dedicados capítulos detalhando o status de conservação para as espécies de invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Este cuidadoso trabalho também teve a virtude de apontar as atuais necessidades de priorização e as estratégias prementes de conservação de espécies. É uma obra que vai contribuir em muito para nortear os tomadores de decisão e os gestores do ambiente nas ações necessárias para preservar os ecossistemas naturais, as suas espécies e os seus papéis funcionais, favorecendo o equilíbrio na natureza, e permitindo reduzir as chances de extinção de espécies no Espírito Santo, mesmo em meio à atual elevada pressão de degradação.

É fundamental que, a parceria estabelecida com os órgãos do governo estadual, avance com a maior brevidade, na direção da conversão da presente lista, oriunda do projeto e ação sinérgica de especialistas, através da oficialização da presente lista, na forma de um decreto, garantindo, legalmente, a proteção dessas espécies ameaçadas em nível estadual. Este fundamental trabalho de revisão da lista das espécies ameaçadas constituiu mais um importante item que veio a se agregar aos esforços do Brasil na conservação da sua biodiversidade, um compromisso assinado pelo país em 1994, quando ratificou a Convenção da

Diversidade Biológica das Nações Unidas. Essa Convenção auxilia a corrigir os erros pretéritos cometidos pelos humanos sobre os sistemas naturais e a biodiversidade. Nós cometemos muitos erros no passado, alguns por ignorância, alguns intencionalmente. Os resultados desses erros têm sido drásticos para o planeta, para biodiversidade e para a espécie humana. Agora, não temos mais tempo para persistir na ignorância ou na intenção dos erros.

Vale do Suruaca, Linhares

Vista de Aparecidinha em Santa Teresa, com a Pedra do Garrafão em Santa Maria de Jetibá ao fundo

Capítulo 1

O significado e a importância das listas regionais de espécies ameaçadas de extinção

Ariane Luna Peixoto[1], Sérgio Lucena Mendes[11], Yuri Luiz Reis Leite[2] & Claudio Nicoletti de Fraga[1].

Listas vermelhas como ferramentas para a conservação

Uma lista de Espécies Ameaçadas de Extinção ou Lista Vermelha é um dos produtos resultantes do processo de avaliação do estado de conservação de espécies ou subespécies. Esse processo é desenvolvido a partir de informações obtidas em estudos científicos sobre a biologia, a ecologia, a distribuição geográfica e o uso real ou potencial, além das ameaças que incidem sobre as espécies ou o ambiente onde vivem. Ele consiste na inclusão das espécies em categorias de ameaça, em nível global, nacional ou regional e constitui-se ferramenta essencial para a conservação, por fornecerem informações-chave sobre espécies ameaçadas, permitindo que setores do governo, a iniciativa privada e a sociedade priorizem ações em prol da conservação. A lista viabiliza a elaboração de metas, ações e legislações com o objetivo de garantir a existência dessas espécies, além de ser uma das ferramentas utilizadas para a definição de estratégias para conservação da biodiversidade. Em suma, essas listas representam as espécies que terão prioridade para trabalhos focados em conservação, por terem maiores chances de desaparecer se nada for feito (Fraga, 2007). Os dados compilados para as avaliações que geram listas vermelhas também podem evidenciar a falta de conhecimento sobre determinados grupos biológicos ou regiões, e estimular ou direcionar novas pesquisas, de modo a diminuir lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade.

A Lista Vermelha da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) foi criada em 1963. Um ano depois, com sua divulgação em forma de catálogo, ela tornou-se um documento base para a conservação de espécies por: (a) fornecer informações com lastro científico sobre o estado de conservação das espécies e subespécies em um nível global; (b) chamar a atenção do público para a magnitude e a importância da biodiversidade ameaçada; (c) influenciar legislações e políticas nacionais e internacionais; e (d) fornecer informações para orientar as ações para conservar a diversidade biológica (IUCN, 2017).

A elaboração de uma lista vermelha é um trabalho colaborativo que depende da expertise de instituições, organizações, gestores, técnicos e pesquisadores. De modo geral, no processo de elaboração utiliza-se a metodologia definida pela IUCN, na qual cada espécie é classificada em uma das diferentes categorias, seguindo-se

critérios e subcritérios (IUCN, 2017). As categorias para inclusão dos táxons são: Extinto (EX – *Extinct*), Extinto na Natureza (EW – *Extinct in the Wild*), Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*), Em Perigo (EN – *Endangered*), Vulnerável (VU – *Vulnerable*), Quase Ameaçado (NT – *Near Threatened*), Menos Preocupante (LC – *Least Concern*) e Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*). Além dessas, considera-se como Não Avaliado (NE – *Not Evaluated*) táxons que ainda não foram submetidos à avaliação. As definições das categorias e os critérios e subcritérios encontram-se explicitados pela IUCN e também abordados aqui no capítulo sobre a metodologia (ver Formigoni et al., 2019). Ao classificar as espécies de acordo com esses critérios, as listas vermelhas dão uma visão do estado de conservação da biota local, regional ou mundial. As listas são analisadas e, idealmente, revisadas a cada cinco anos.

Devido à grandiosidade e complexidade da biota mundial, bem como às muitas lacunas de conhecimento, a tarefa de avaliar o estado de conservação das espécies não foi concluída, especialmente em alguns países ou regiões megadiversos, mesmo com o imenso trabalho e liderança da IUCN, desde a sua fundação, em 1948. Sua fundação nesse período pós-guerra, quando diferentes nações do planeta tomavam consciência da necessidade de incentivar a ciência, para promover o desenvolvimento social e econômico, foi um marco para a proteção da natureza. A instituição, sob a égide da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), hoje reúne mais de 1.300 organizações ou agências governamentais e não governamentais. Conta com mais de 15.000 cientistas e especialistas, como membros voluntários individuais, que lidam em seis comissões: Educação e Comunicação, Políticas Públicas, Espécies Ameaçadas, Legislação Ambiental, Manejo de Ecossistemas e Áreas Protegidas (IUCN, 2019). Embora um escritório da IUCN só tenha sido instalado no Brasil em 2010, vêm de longa data as relações mantidas com instituições e cientistas brasileiros. A missão da IUCN é influenciar, encorajar e apoiar sociedades em todo o mundo para a conservação da natureza e assegurar que o uso dos recursos naturais seja equitativo e ecologicamente sustentável. Ela desempenha papel significativo na produção de recomendações e parâmetros técnicos para diferentes campos da conservação, entre as quais, as definições técnicas voltadas para a elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção.



Schefflera capixaba

Desde a promulgação da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), um dos principais documentos da Conferência Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, realizada no Rio de Janeiro em 1992, nações em todo o mundo têm sido encorajadas a aderir às iniciativas globais para salvaguardar a

diversidade biológica. O governo brasileiro, dois anos após o início das atividades da CDB, instituiu a Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio) no âmbito do Ministério do Meio Ambiente (MMA), constituída por representantes de diversos ministérios e da sociedade civil, com a tarefa de coordenar a elaboração da Política Nacional da Biodiversidade, bem como implementar os compromissos assumidos pelo Brasil junto à CDB. Em 2002, as diretrizes para a Política Nacional de Biodiversidade foram promulgadas e nelas, entre outras temáticas, estão contidas as diretrizes para o atendimento de demandas relacionadas à biodiversidade e ao conhecimento, conservação e utilização sustentável de seus componentes (Brasil, 2002).

A Organização das Nações Unidas (ONU) declarou o ano de 2010 como Ano Internacional da Biodiversidade. Nesse mesmo ano, o Plano Estratégico de Biodiversidade foi aprovado para o período 2011–2020 na 10ª Conferência das Partes (COP 10) da CDB, realizada na cidade de Nagoya, Província de Aichi, Japão. Conhecidas como Metas de Aichi, o plano estabelece um conjunto de 20 metas, em objetivos de médio prazo, voltadas à redução da perda da biodiversidade em âmbito mundial. Os 193 países partes da CDB, incluindo o Brasil, se comprometeram a trabalhar juntos para implementar as 20 metas até 2020. Os objetivos estratégicos são: (a) tratar das causas fundamentais de perda da biodiversidade, através da conscientização do governo e da sociedade sobre as preocupações com a biodiversidade; (b) reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável; (c) melhorar a situação da biodiversidade, através da salvaguarda de ecossistemas, espécies e diversidade genética; (d) aumentar os benefícios de biodiversidade e serviços ecossistêmicos para todos; e (e) aumentar, por meio do planejamento participativo, a implantação da gestão do conhecimento e capacitação (CDB, 2010).

A biodiversidade existente na Terra é o produto de quatro e meio bilhões de anos de evolução e consiste em cerca de 11 milhões de espécies biológicas distintas, mas menos de 1,5 milhão foi formalmente descrito e reconhecido pela ciência (Mora et al., 2011). Há fortes indícios de que, atualmente, vivemos um sexto grande evento de extinção em massa, considerando que em tempos relativamente recentes, o planeta Terra começou a perder espécies e hábitats a uma velocidade crescente e alarmante. Porém, ao contrário dos outros eventos de extinção em massa ocorridos na história geológica, desta vez há indícios de que a espécie humana é responsável por essa crise (Ceballos et al., 2015). A extinção de grande número de espécies afeta os biomas aos quais elas pertencem, provocam a redução ou a perda de serviços ecossistêmicos, com impactos econômicos e sociais. Trata-se de uma crise civilizatória que desafia a humanidade a viver dentro dos princípios e limites de que dispõe a natureza. A humanidade encontra-se em um período de vigorosas transformações socioambientais e vários sinais, incluindo o crescimento populacional, o elevado padrão de consumo, a poluição urbana, as mudanças climáticas e a perda de biodiversidade, indicam que estamos em uma trajetória insustentável. Para garantir o bem-estar da atual e das futuras gerações, operacionalizar o conceito de sustentabilidade tornou-se um grande desafio (Vieira, 2019).



Interior da floresta no Parque Nacional do Caparaó, Divino de São Lourenço



Interior da floresta no Parque Estadual do Forno Grande, Castelo

Listas vermelhas nacionais e regionais no Brasil

O Brasil abriga cerca de 15% do número total de espécies do planeta, em seis biomas terrestres: Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal e Pampa, além das Zonas Costeiras e Marinhas. Abriga também uma grande diversidade cultural, sendo a casa de 305 povos indígenas, falantes de 274 línguas e detentores de conhecimentos e práticas acerca da agrobiodiversidade, da pesca, da medicina natural, dentre outros de valor comercial, cultural e espiritual (Joly et al., 2019). A Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos afirma que, até a década de 2030, a mudança no uso da terra seguirá sendo o principal vetor de perda de biodiversidade e serviços ecossistêmicos (Joly et al., 2019).

As categorias e critérios da IUCN para avaliação do status de conservação foram criados tendo em mente a distribuição dos táxons em uma escala global, mas eles podem e devem ser aplicados em nível regional, desde que certas diretrizes sejam observadas (Gärdenfors et al., 2001). A IUCN elaborou um guia para a aplicação da metodologia em nível regional (IUCN, 2003), como é o caso das avaliações realizadas no Brasil tanto em nível nacional como estadual (ICMBio, 2014). Nas avaliações regionais há uma categoria denominada Não Aplicável (NA), quando um táxon é considerado inelegível para ser avaliado a nível regional, por não estar dentro de sua distribuição natural, por exemplo (Formigoni et al., 2019).

Para a fauna brasileira são reconhecidos 117.096 táxons (ICMBio, 2018), com reconhecimento de que esse número é subestimado. O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que coordena as listas nacionais da fauna, finalizou em 2014 a avaliação do risco de extinção da fauna brasileira, iniciada em 2010. Contou, para tal, com inúmeras instituições e organizações, pesquisadores e técnicos do Brasil e do exterior, inclusive a IUCN. Nesse período, realizou 73 oficinas de avaliação e quatro de validação dos resultados. Foram avaliados 12.256 táxons da fauna, dos quais foram reconhecidos como ameaçados 1.173, sendo: 110 mamíferos, 234 aves, 80 répteis, 41 anfíbios, 353 peixes ósseos (310 água doce e 43 marinhos), 55 peixes cartilaginosos (54 marinhos e 1 de água doce), 1 peixe-bruxa e 299 invertebrados. São no total 448 espécies VU, 406 EN, 318 CR e uma EW, além de cinco EX. Duas portarias do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2014a, MMA, 2014b) homologaram a avaliação dos 1.173 táxons ameaçados no Brasil (ICMBio, 2014; 2018).





Para a flora do Brasil são reconhecidas 46.735 espécies, sendo: 33.296 angiospermas, 29 gimnospermas, 1.360 samambaias e licófitas, 1.570 briófitas, 4.761 algas, além de 5.719 fungos (Flora do Brasil 2020, em construção, 2019). O Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), que coordena os esforços nacionais de conservação de plantas, foi estabelecido em 2008, pelo MMA, no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Trabalha em sintonia com uma rede de instituições, especialistas e técnicos do Brasil e de outros países, compartilhando informações (Martinelli & Moraes, 2013). A elaboração da lista vermelha de plantas, a partir da avaliação de 4.617 espécies, reconheceu como ameaçadas 2.113 espécies. Uma portaria do MMA homologa esse resultado (MMA, 2014c). O CNCFlora continua avançando em números de espécies avaliadas, e assim, além das espécies já oficializadas em portaria como ameaçadas, outras vêm sendo continuamente avaliadas, tanto nacional como regionalmente, como as espécies da flora endêmica do Rio de Janeiro (Martinelli et al., 2018). Em setembro de 2019 os números divulgados no Portal do CNCFlora (CNCFlora, 2019) eram 6.046 espécies avaliadas e 2.953 reconhecidas como ameaçadas.

O ICMBio e o CNCFlora têm notável empenho em estratégias de conservação, com foco no combate às ameaças, a redução de riscos de extinção das espécies, visando entre outros, retirá-las das listas vermelhas, evitar que as espécies NT entrem nessas listas, bem como buscando dados e informações para melhor conhecer as espécies classificadas como DD.



Vista do Parque Estadual do Forno Grande, Caxixe Quente, Castelo



São Pedro, Águia Branca

Alto da Pedra da Colina, Monumento Natural dos Pontões Capixabas, Pancas



Cariniana legalis

Merianthera verrucosa



No Brasil, as listas regionais têm sido elaboradas principalmente com o recorte geográfico dos estados da federação e se mostrado exitosas no contexto da efetivação de políticas públicas estaduais direcionadas a salvaguarda de espécies e áreas sensíveis. A diminuição de abrangência geográfica dessas listas traz como consequência um maior detalhamento das informações sobre os táxons e, principalmente, disponibiliza as informações para as pessoas que estão mais próximas às populações das espécies e subespécies. As listas vermelhas estaduais também têm se mostrado bons instrumentos para aproximar os órgãos estaduais responsáveis pela política ambiental e organizações não governamentais (ONGs), ambientalistas dos institutos de pesquisa e universidades locais, onde se encontram cientistas, técnicos, professores e estudantes, criando facilidades para o estabelecimento de projetos e ações de pesquisa e extensão consorciados entre diferentes atores e instituições. A disseminação da informação envolvendo escolas e comunidades locais e tradicionais tem destaque nesse mister.



Stigmaphyllon crenatum

A metodologia do processo de avaliação do estado de conservação das espécies em listas regionais, de modo geral, é definida de forma a colaborar e ao mesmo tempo se apoiar no processo nacional, coordenados pelo ICMBio e o CNCFlora, contribuindo fortemente com o Plano de Ação Nacional para a Biodiversidade 2016–2020, com os objetivos e metas estabelecidos na CDB, notadamente com as metas de Aichi 2011–2020 e a Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC). Elas vêm possibilitando, nos estados onde já foram realizadas, a elaboração de Planos de Ação para espécies ou conjunto de espécies em áreas sensíveis, como uma ação para proteger as espécies ameaçadas e, mais alvissareiro, para retirá-las das listas vermelhas (CDB, 2010; CDB, 2017).

Listas vermelhas estaduais foram desenvolvidas para os seguintes estados: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo. As listas vermelhas de fauna e flora estaduais são homologadas por portarias ou decretos estaduais. A descrição do planejamento, metodologias e pessoal envolvido no planejamento e elaboração das listas vermelhas estaduais ou de suas revisões, de modo geral, se encontram publicadas em forma de livros, como Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo (Simonelli & Fraga, 2007) e Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo

(Passamani & Mendes, 2007) ou em páginas na Internet, como a Lista Vermelha da Bahia (SEMA, 2017), ou em ambos os formatos. A Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo é apresentada no capítulo 16 desse livro (Fraga et al. 2019).

Na elaboração de listas vermelhas, especialmente nas listas regionais, duas questões podem ser consideradas sensíveis: as espécies com algum grau de ameaça que são utilizadas por comunidades locais ou tradicionais e as espécies DD. As espécies ameaçadas que são utilizadas e fazem parte da cultura e do modo de vida de comunidades locais ou tradicionais, quer como alimento, para cuidar de enfermidades, elaborar artefatos, ou outros usos, são, de modo geral, reconhecidas como de interesse social. Com essa ressalva, táxons alvos de uso sustentável (como algumas espécies de abelhas, de caranguejos, de árvores, de palmeiras, de cipós, entre outros), podem ter a sua exploração permitida, desde que regulamentada e autorizada por órgãos ambientais estaduais ou federais, a partir de critérios específicos. Alguns estudos científicos disponibilizam dados e informações que apoiam tanto órgãos de acompanhamento e fiscalização, como comunidades locais ou tradicionais nas decisões conjuntas a serem tomadas. Entretanto, esses estudos são ainda escassos, o que dificulta ou inviabiliza a tomada de decisão, criando, algumas vezes, ruídos entre os diferentes atores e dificultando tanto o uso sustentável, como a fiscalização.

Dentre as 85.556 espécies de animais e plantas do mundo que tiveram seu risco de extinção avaliado, mais de 13 mil são categorizadas como DD por não apresentarem um conjunto mínimo de informações para essa avaliação, conforme os critérios estabelecidos pela IUCN (2017). Nas listas vermelhas nacionais e regionais já disponibilizadas no Brasil, não tem sido diferente. A existência de um número significativo de espécies categorizadas como DD, tanto nas listas vermelhas nacionais como regionais, demonstra que faltam informações relevantes (seja a insuficiência de espécimes em diferentes estágios de ciclo de vida que possibilite a acurácia na identificação, sejam informações geográficas ou outras), para apoiar a tomada de decisão sobre a conservação, o manejo e o monitoramento da biodiversidade. Essa lacuna de conhecimento aumenta a incerteza referente ao risco de extinção das espécies, além de impactar de forma significativa ações de conservação e a definição de prioridades e de políticas públicas ambientais (Sousa-Baena et al., 2014; Rosa et al., 2018; Lírio et al., 2018). Apesar de a IUCN recomendar que as espécies DD recebam o mesmo nível de atenção que as ameaçadas, de modo geral, isso raramente se traduz em ação efetiva. Devido ao aporte restrito de recursos destinados à conservação, as espécies DD usualmente são pouco contempladas em pesquisas, pois os resultados de sucesso na busca dessas espécies ou na resolução de problemas taxonômicos sobre elas, ou outros, são incertos. Os resultados positivos já obtidos precisam ser mais amplamente divulgados de modo a estimular pesquisas nesse grupo sensível de espécies.

Estudos têm demonstrado que é mais viável investir na conservação da biodiversidade do que arcar com os custos dos impactos que levam à escassez dos recursos naturais e outras consequências geradas pela degradação ambiental (SEEA, 2018). Entretanto, são alarmantes as taxas de perda da biodiversidade em consequência do mau uso dos recursos naturais. Considerar o valor da biodiversidade, na formulação de políticas públicas e nos cálculos dos planos de desenvolvimento, é fundamental para a conservação (SEEA, 2018). A implementação de políticas de planejamento territorial e ambiental voltadas para o uso do solo é uma das principais estratégias de manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Contudo, somente o reconhecimento de que o futuro da produção agrícola depende da manutenção da integridade dos ecossistemas é que permitirá uma conciliação definitiva do crescimento socioeconômico com a conservação ambiental (Joly et al., 2019).

Embora a humanidade tenha avançado muito no conhecimento sobre o planeta Terra e a biota que nele habita, ainda há imensas lacunas de conhecimento sobre muitas formas de vida que compartilham conosco o planeta. No momento em que a humanidade está sendo desafiada a vivenciar o desenvolvimento sustentável e se ater aos limites de que dispõe a natureza, somos adicionalmente desafiados ,no Brasil, a fazer pesquisa e capacitação de recursos humanos, apesar da restrição orçamentária das agências do país que há cerca de 70 anos vêm fomentando a formação de pesquisadores e a ciência, tecnologia e inovação, e obtendo resultados de reconhecido valor em todo o mundo.

Facão de Pedra, Patrimônio da Penha, Divino de São Lourenço



Complexo do Monte Cristo / Caveira da Anta, Alegre

Cachoeira do Rio do Norte, Santa Leopoldina

EN



Urubitinga urubitinga

Referências

Brasil. 2002. Decreto 4.339, de 22 de Agosto de 2002 Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm>. Acesso em 28 ago. 2019.

Ceballos, G.; Ehrlich, P. R.; Barnosky, A. D.: García, A.; Pringle, R.M. & Palmer, T. M. 2015. Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction. Science Advances, 1 (5): e1400253.

CDB. 2010. Aichi Targets 2011-2020. Disponível em <https://www.cbd.int/sp/targets/>. Acesso em 02 set. 2019.

CDB. 2017. Global Strategy for the Plant Conservation. The targets 2011-2020. Disponível em <https://www.cbd.int/gspc/ targets.shtml>. Acesso em 02 set. 2019.

CNCFlora. 2019. Portal. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>. Acesso em 02 set. 2019. (Os números divulgados eram 6.046 espécies avaliadas e 2.953 reconhecidas como ameaçadas).

Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em 08 set. 2019.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Guidorizzi, C. E.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Fraga, C. N. 2007. Conservação de espécies ameaçadas de extinção. In Menezes, L. F. T.; Pires, F. R.; Pereira, O.J. (Orgs) Ecossistemas Costeiros do Espírito Santo: Conservação e preservação. Vitória, EDUFES, p. 145-153.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Gärdenfors, U.; Hilton-Taylor, C.; Mace, G.M. & Rodríguez, J. P. 2001. The application of IUCN Red List criteria at regional levels. Conservation Biology, 15: 1206-1212.

ICMBio. 2014. Lista de Espécies Ameaçadas – Saiba Mais. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/2741-lista-de-especies-ameacadas-saiba-mais.html>. Acesso 02 fev. 2019.

ICMBio. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume I. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. 492 p.

IUCN. 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels. IUCN Species Survival Comission. IUCN, Gland, Switzerland.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 2 set 2019.

IUCN. 2019. International Union for Conservation of Nature. Disponível em <htpps:www.iucn.org>. Acesso em 30 ago. 2019.

Joly, C. A.; Scarano, F. R.; Bustamante, M.; Gadda, T.; Metzger, J. P.; Seixas, C.S.; Ometto, J. P.; Pires, A. P. F.; Boesing, A. L.; Sousa, F. D. R.; Quintão, J. M.; Gonçalves, L.; Padgurschi, M.; Aquino, M. F. S.; Castro, P. D. & Santos, I. L. 2019. 1 º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecossistêmicos. In Plataforma Brasileira de Biodiversidade e serviços ecossistêmicos, p. 1-15. Disponível em <https://www.bpbes.net.br/wp-content/uploads/2019/01/BPBES_SPM_jan19.pdf>. Acesso em 02 set. 2019.

Lírio, E. J.; Freitas, J.; Negrão, R.; Martinelli, G. & Peixoto. A. L. 2018. A hundred years' tale: rediscovery of *Mollinedia stenophylla* (Monimiaceae) in the Atlantic rainforest, Brazil. Oryx 52: 437-441.

Martinelli, G. & Moraes, M. A. 2013. (Orgs), Livro Vermelho da Flora do Brasil. Rio de Janeiro. Andrea Jakobsson Estúdio. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1100 p.

Martinelli, G.; Martins, E.; Moraes, M.; Loyiola, R. & Amaro, R. 2018. (Orgs) Livro vermelho da flora endêmica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, SEA - Secretaria do Estado do Ambiente, Andrea Jackobsson Estúdio, 456 p.

MMA. 2014a. Portaria 444, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014b. Portaria 445, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos]. Brasília, DF, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014c. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção]. Brasília, DF, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

Mora, C.; Tittensor, D. P.; Adl, S.; Simpson, A. G. B. & Worm, B. 2011. How many species are there on Earth and in the ocean? PLoS Biology, 9 (8): e1001127.

Passamani, M. & Mendes, S. L. 2007. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA, 140 p.

Rosa, P.; Baez, C.; Moraes, L.; Martins, E.; Moraes, M.; Maurenza, D., Negrão, R.; Amaro, R.; Wimmer, F.; Margon, H.; Loyola, R. & Martinelli, G. 2018. "Procura-se": entre a falta de informação

e a redescoberta de plantas endêmicas do Rio de Janeiro. In Martinelli, G.; Martins, E.; Moraes, M.; Loyiola, R. & Amaro, R. 2018. (Orgs) Livro vermelho da flora endêmica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, SEA – Secretaria do Estado do Ambiente, Andrea Jackobsson Estúdio, p. 42-96.

SEEA. 2018. Natural Capital Accounting and Valuing Ecosystem Services Project. Disponível em: <https://seea.un.org/home/Natural-Capital-Accounting-Project>. Acesso em 20 ago. 2019.

SEMA. 2017. Portaria 37, Diário Oficial do Estado da Bahia. [Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia]. Disponível em < http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-ceama/doc_view/3977-portaria-n-37-de-15-de-agosto-de-2017.html>. Acesso em 2 set. 2019

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA, 146 p.

Sousa-Baena M. S.; Garcia L. C. & Peterson A. T. 2014. Knowledge behind conservation status decisions: data basis for “Data Deficient” Brazilian plant species. Biological Conservation, 173: 80-89.

Vieira, I. C. G. 2019. Abordagens e desafios no uso de indicadores de sustentabilidade no contexto amazônico. Ciência & Cultura, 71 (1): 46-50.

Capítulo 2

Monumento Natural dos Pontões Capixabas



As áreas protegidas e os impactos ambientais sobre as espécies ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Gustavo Adolfo Braga da Rosa[13], Ana Paula Cazerta Farro[2], Flávio Guerra Barroso[13], Joseany Trarbach[13], Maria Otávia Silva Crepaldi[105], Savana de Freitas Nunes[13], Schirley Costalonga[13], Ulysses José Luber[13] & Mileide de Holanda Formigoni[11].

Introdução

O mundo vive uma grande crise de biodiversidade, com o acelerado processo de perda de biodiversidade genética, espécies e ecossistemas, e com consequências negativas sobre os modos de vida e de produção das sociedades humanas (Araujo, 2012). As unidades de conservação (UCs), conforme definido pela legislação brasileira (Brasil, 2000; 2002; 2006a; 2006b; Espírito Santo, 2010b), são espaços territoriais protegidos, envolvendo seus recursos ambientais e águas jurisdicionais, com características naturais relevantes e objetivos de conservação. Elas têm como objetivos principais a manutenção da diversidade biológica, de processos ecológicos e serviços ambientais; a proteção de paisagens e características relevantes de natureza geológica, e a proteção do patrimônio cultural e dos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais.

No estado do Espírito Santo, são fartos os exemplos de UCs que resguardam atributos naturais e culturais relevantes, ameaçados e singulares, além da biodiversidade. Por exemplo, a Reserva Biológica Paulo Fraga Rodrigues (REBIO Duas Bocas) protege os mananciais que abastecem de água aproximadamente 50 mil moradores na Grande Vitória; a Reserva Biológica de Sooretama (REBIO de Sooretama) protege grandes predadores criticamente ameaçados pela perda de hábitat, como onça-pintada e harpia, e o Parque Estadual de Itaúnas (PE Itaúnas) resguarda a beleza cênica e a história de uma vila inteira soterrada por dunas móveis em meados do século XX. De diferentes modos, as UCs contribuem para a conservação ambiental e o fornecimento de bens e serviços que satisfazem várias necessidades da sociedade brasileira, inclusive produtivas.

Ademais, para além da relevância ambiental e cultural já mencionadas, as unidades de conservação geram amplas possibilidades de desenvolvimento humano e socioeconômico, por meio da atividade turística, da geração de postos de trabalho, do engajamento social em projetos e ações de manejo, formação e educação, contribuindo com a melhoria da qualidade de vida nas regiões em que se inserem.

Representatividade e abrangência das áreas protegidas no Espírito Santo

O Espírito Santo possui 123 UCs distribuídas pelas áreas continental e marinha, pertencentes a dez diferentes categorias, estando ausentes somente as categorias “Reserva Extrativista” e “Reserva de Fauna” (Tabela 2.1, Figura 2.1, Figura 2.2).

O estado possui uma área continental de 4.607.751 hectares, inseridos em sua totalidade no bioma Mata Atlântica, dos quais 185.884,64 hectares (4,03% da área do estado) encontram-se protegidos por UCs (MMA, 2019). Para esse cálculo foram excluídas a APA das Ilhas de Trindade, o MONA das Ilhas de Trindade e Martin Vaz, além da parte marinha da APA Setiba (Tabela 2.1). Se consideradas a Reserva Natural Vale e a Estação Biológica de Santa Lúcia, áreas de grande relevância ambiental, mas não formalmente instituídas como UCs, a cobertura total em área protegida passa a ser de 209.297,13 hectares, correspondendo a 4,5% do território capixaba.



Parque Estadual de Itaúnas

Tabela 2.1 *Relação das Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.*

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Área de Proteção Ambiental Costa das Algas	APA Costa das Algas	1	Federal	Aracruz, Fundão e Serra	Floresta Ombrófila Densa	357,44
Área de Proteção Ambiental da Lagoa Grande	APA da Lagoa Grande	2	Municipal	Vila Velha	Floresta Ombrófila Densa	2.725,20
Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacuném	APA da Lagoa Jacuném	3	Municipal	Serra	Floresta Ombrófila Densa	1.331,25
Área de Proteção Ambiental da Pedra do Elefante	APA Pedra do Elefante	4	Estadual	Nova Venécia	Floresta Ombrófila Densa	2.560,41
Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra	APA Conceição da Barra	5	Estadual	Conceição da Barra	Formação Pioneira	7.861,50
Área de Proteção Ambiental de Praia Mole	APA Praia Mole	6	Estadual	Serra	Floresta Ombrófila Densa	398,17
Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz	APA das Ilhas de Trindade	7	Federal	Oceano Atlântico	1. Ambiente marinho; 2. Insular	40.237.708,86
Área de Proteção Ambiental do Monte Mochuara	APA do Monte Mochuara	8	Municipal	Cariacica	Floresta Ombrófila Densa	2.618,22
Área de Proteção Ambiental do Pico do Goiapaba-Açu	APA Goiapaba-Açu	9	Estadual	Fundão	Floresta Ombrófila Densa	3.740,00
Área de Proteção Ambiental Estadual da Lagoa de Guanandy	APA Guanandy	10	Estadual	Piúma, Itapemirim e Marataízes	Formação Pioneira	5.242,00
Área de Proteção Ambiental Estadual de Mestre Álvaro	APA Mestre Álvaro	11	Municipal	Serra	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	2.389,00

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Área de Proteção Ambiental Maciço Central	APA do Maciço Central	12	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	1,10
Área de Proteção Ambiental Monte Urubu	APA Monte Urubu	13	Municipal	Anchieta	Floresta Ombrófila Densa	523,57
Área de Proteção Ambiental Municipal Baía das Tartarugas	APA Baía das Tartarugas	14	Municipal	Anchieta	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	406,00
Área de Proteção Ambiental Municipal do Morro do Vilante	APA do Morro do Vilante	15	Municipal	Serra	Floresta Ombrófila Densa	249,88
Área de Proteção Ambiental Municipal Manguezal Sul	APA Manguezal Sul	16	Municipal	Serra	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	1,06
Área de Proteção Ambiental Paulo César Vinha	APA Setiba	17	Estadual	Guarapari e Vila Velha	Formação Pioneira	12.960,00
Área de Relevante Interesse Ecológico de Degredo	ARIE de Degredo	18	Municipal	Linhares	1. Formação Pioneira; 2. Ambiente marinho; 3. Insular	2.354,66
Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da Vargem	ARIE Morro da Vargem	19	Estadual	Ibiraçu	Floresta Ombrófila Densa	573,00
Estação Biológica de Santa Lúcia	ESBIO de Santa Lúcia	20	Municipal	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	412,49
Estação Ecológica Municipal Ilha do Lameirão	ESEC do Lameirão	21	Municipal	Vitória	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	891,83
Floresta Nacional de Goytacazes	FLONA de Goytacazes	22	Federal	Linhares	Floresta Ombrófila Densa	1.424,94
Floresta Nacional de Pacotuba	FLONA de Pacotuba	23	Federal	Cachoeiro de Itapemirim	Floresta Estacional Semidecidual	449,44
Floresta Nacional do Rio Preto	FLONA do Rio Preto	24	Federal	Conceição da Barra	Floresta Ombrófila Densa	2.815,65

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Monumento Natural das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia	MONA das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia	25	Federal	Oceano Atlântico	Insular	6915536,11
Monumento Natural do Itabira	MONA do Itabira	26	Municipal	Cachoeiro de Itapemirim	1. Floresta Estacional Semidecidual; 2. Floresta Ombrófila Densa	452,00
Monumento Natural dos Pontões Capixabas	MONA dos Pontões Capixabas	27	Federal	Pancas	1. Contato Floresta Ombrófila / Floresta Estacional; 2. Floresta Estacional Semidecidual	17.443,63
Monumento Natural Estadual Serra das Torres	MONA Serra das Torres	28	Estadual	Atílio Vivácqua, Mimoso do Sul, Muqui	1. Floresta Estacional Semidecidual / 2. Floresta Ombrófila Densa	10.458,90
Monumento Natural Falésias de Marataízes	MONA Falésias de Marataízes	29	Municipal	Marataízes	Floresta Estacional Semidecidual	42,14
Monumento Natural O Frade e a Freira	MONA O Frade e a Freira	30	Estadual	Cachoeiro de Itapemirim, Itapemirim e Vargem Alta	Floresta Estacional Semidecidual	861,40
Parque Estadual Cachoeira da Fumaça	PE Cachoeira da Fumaça	31	Estadual	Alegre e Ibatiba	Floresta Estacional Semidecidual	162,50
Parque Estadual da Fonte Grande	PE da Fonte Grande	32	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	217,58
Parque Estadual da Pedra Azul	PE Pedra Azul	33	Estadual	Domingos Martins, distrito de Pedra Azul	Floresta Ombrófila Densa	1.240,00
Parque Estadual de Forno Grande	PE Forno Grande	34	Estadual	Castelo	Floresta Ombrófila Densa	730,00

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Parque Estadual de Itaúnas	PE Itaúnas	35	Estadual	Conceição da Barra, Vila de Itaúnas	Formação Pioneira	3.481,00
Parque Estadual de Mata das Flores	PE Mata das Flores	36	Estadual	Castelo	1. Floresta Estacional Semidecidual; 2. Floresta Ombrófila Densa	800,00
Parque Estadual Paulo César Vinha	PE Paulo César Vinha	37	Estadual	Guarapari	Floresta Ombrófila Densa	1.500,00
Parque Nacional do Caparaó	PARNA do Caparaó	38	Federal	Alegre, Divino de São Lourenço, Dores do Rio Preto, Guaçuí, Ibatiba, Ibitirama, Iúna, Irupi, Jerônimo Monteiro e São José do Calçado	1. Contato Floresta Ombrófila / Floresta Estacional; 2. Floresta Ombrófila Densa; 3. Campos de Altitude	25746,82*
Parque Municipal Natural do Goiapaba-Açu	PNM do Goiapaba-açu	39	Municipal	Fundão	Floresta Ombrófila Densa	46,00
Parque Natural Municipal da Pedra dos Olhos	PNM Pedra dos Olhos	40	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	27,96
Parque Natural Municipal David Victor Farina	PNM David victor Farina	41	Municipal	Aracruz	Floresta Ombrófila Densa	43,69
Parque Natural Municipal de Conceição da Barra	PNM de Conceição da Barra	42	Municipal	Conceição da Barra	Formação Pioneira	6,00
Parque Natural Municipal de Domingos Martins	PNM de Domingos Martins	43	Municipal	Domingos Martins	Floresta Ombrófila Densa	56,41
Parque Natural Municipal de Jacarenema	PNM de Jacarenema	44	Municipal	Vila Velha	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	346,27

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Parque Natural Municipal de Puris	PNM de Puris	45	Municipal	Piúma	Floresta Ombrófila Densa	36,63
Parque Natural Municipal de São Lourenço	PNM São Lourenço	46	Municipal	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	265,91
Parque Natural Municipal de Tabuazeiro	PNM de Tabuazeiro	47	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	5,00
Parque Natural Municipal do Aricanga Waldemar Devens	PNM do Aricanga Waldemar Devens	48	Municipal	Aracruz	Floresta Ombrófila Densa	515,00
Parque Natural Municipal do Manguezal de Itanguá	PNM do Manguezal de Itanguá	49	Municipal	Cariacica	Floresta Ombrófila Densa	30,30
Parque Natural Municipal Dom Luiz Gonzaga Fernandes	PNM Dom Luiz Gonzaga Fernandes	50	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	63,88
Parque Natural Municipal Gruta da Onça	PNM Gruta da Onça	51	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	6,89
Parque Natural Municipal Monte Mochuara	PNM do Monte Mochuara	52	Municipal	Cariacica	Floresta Ombrófila Densa	435,40
Parque Natural Municipal Morro da Pescaria	PNM Morro da Pescaria	53	Municipal	Guarapari	Floresta Ombrófila Densa	73,00
Parque Natural Municipal Vale do Mulembá-Conquista	PNM Vale do Mulembá	54	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	142,10
Parque Natural Municipal Von Schilgen	PNM Von Schilgen	55	Municipal	Vitória	Floresta Ombrófila Densa	7,15
Refúgio de Vida Silvestre de Santa Cruz	REVIS de Santa Cruz	56	Federal	Aracruz	Floresta Ombrófila Densa	17.709,39
Reserva Biológica Augusto Ruschi	REBIO Augusto Ruschi	57	Federal	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	3.562,32

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Biológica de Comboios	REBIO de Comboios	58	Federal	Linhares	Formação Pioneira	784,63
Reserva Biológica de Sooretama	REBIO de Sooretama	59	Federal	Sooretama	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	27.858,68
Reserva Biológica do Córrego do Veado	REBIO do Córrego do Veado	60	Federal	Pinheiros	Floresta Ombrófila Densa	2.357,73
Reserva Biológica do Córrego Grande	REBIO do Córrego Grande	61	Federal	Conceição da Barra	Floresta Ombrófila Densa	1.503,75
Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues	REBIO Duas Bocas	62	Estadual	Cariacica	Floresta Ombrófila Densa	2.910,00
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal de Barra Nova	RDS de Barra Nova	63	Municipal	São Mateus	1. Formação Pioneira; 2. Ambiente marinho	3.144,16
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal do Manguezal de Cariacica	RDS do Manguezal de Cariacica	64	Municipal	Cariacica	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	740,34
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Municipal Piraquê-a-çu e Piraquê-mirim	RDS Piraquê-açu e Piraquê-mirim	65	Municipal	Aracruz	Floresta Ombrófila Densa	2.080,00
Reserva de Desenvolvimento Sustentável Papagaio	RDS Papagaio	66	Municipal	Anchieta	Formação Pioneira	772,00
Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável Concha D'Ostra	RDS Concha D´Ostra	67	Estadual	Guarapari	Floresta Ombrófila Densa	953,50

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Natural Vale	RN Vale	68	Municipal	Linhares	1. Contato Floresta Ombrófila / Formação Pioneira; 2. Floresta Ombrófila Densa; 3. Formação Pioneira	23.000,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Águia Branca	RPPN Águia Branca	69	Estadual	Águia Branca	Floresta Ombrófila Densa	1.698,07
Reserva Particular do Patrimônio Natural Alimercino Gomes de Carvalho	RPPN Alimercino Gomes de Carvalho	70	Federal	Guaçuí	Floresta Estacional Semidecidual	6,01
Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto da Serra	RPPN Alto da Serra	71	Estadual	Iúna	Floresta Ombrófila Densa	10,20
Reserva Particular do Patrimônio Natural Alto Gururu	RPPN Alto Gururu	72	Estadual	Alfredo Chaves	Floresta Ombrófila Densa	4,64
Reserva Particular do Patrimônio Natural Barro Branco	RPPN Barro Branco	73	Estadual	Guaçuí	Floresta Estacional Semidecidual	76,25
Reserva Particular do Patrimônio Natural Bei Cantoni	RPPN Bei Cantoni	74	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	4,10
Reserva Particular do Patrimônio Natural Beija Flor	RPPN Beija Flor	75	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	33,34
Reserva Particular do Patrimônio Natural Boa Fé	RPPN Boa Fé	76	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	14,19
Reserva Particular do Patrimônio Natural Bugio e companhia	RPPN Bugio e Cia	77	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Ombrófila Densa	6,52

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Particular do Patrimônio Natural Cachoeira Alta	RPPN Cachoeira Alta	78	Federal	Divino de São Lourenço	1. Contato Floresta Ombrófila / Floresta Estacional; 2. Floresta Ombrófila Densa	10,55
Reserva Particular do Patrimônio Natural Cachoeira da Fumaça	RPPN Cachoeira da Fumaça	79	Estadual	Ibitirama	Floresta Estacional Semidecidual	45,42
Reserva Particular do Patrimônio Natural Córrego Cascata	RPPN Córrego Cascata	80	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	6,68
Reserva Particular do Patrimônio Natural Córrego Floresta	RPPN Córrego Floresta	81	Federal	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	23,86
Reserva Particular do Patrimônio Natural Débora	RPPN Débora	82	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	120,18
Reserva Particular do Patrimônio Natural Dois Irmãos	RPPN Dois Irmãos	83	Estadual	Santa Leopoldina	Floresta Ombrófila Densa	2,15
Reserva Particular do Patrimônio Natural Dom Pedro	RPPN Dom Pedro	84	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	3,31
Reserva Particular do Patrimônio Natural dos Guaribus	RPPN dos Guaribus	85	Estadual	Itaguaçu	Floresta Estacional Semidecidual	10,77
Reserva Particular do Patrimônio Natural Dutra e Pimenta	RPPN Dutra e Pimenta	86	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	13,90
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Boa Esperança	RPPN Fazenda Boa Esperança	87	Federal	Cachoeiro de Itapemirm	Floresta Estacional Semidecidual	517,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Meu Cantinho	RPPN Fazenda Meu Cantinho	88	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	2,72
Reserva Particular do Patrimônio Natural Florindo Vidas	RPPN Florindo Vidas	89	Estadual	Iúna	1. Contato Floresta Ombrófila; 2. Floresta Estacional	1,08

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Particular do Patrimônio Natural Freisleben	RPPN Freisleben	90	Estadual	Afonso Cláudio	1. Floresta Estacional Semidecidual; 2. Floresta Ombrófila Densa	8,34
Reserva Particular do Patrimônio Natural Koehler	RPPN Koehler	91	Estadual	Marechal Floriano	Floresta Ombrófila Densa	3,93
Reserva Particular do Patrimônio Natural Lemke	RPPN Lemke	92	Federal	Nova Venécia	Floresta Ombrófila Densa	2,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Linda Sofia	RPPN Linda Sofia	93	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	3,76
Reserva Particular do Patrimônio Natural Macaco Barbado	RPPN Macaco Barbado	94	Estadual	Santa Maria de Jetibá	Floresta Ombrófila Densa	2,93
Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata da Serra	RPPN Mata da Serra	95	Federal	Vargem Alta	Floresta Ombrófila Densa	14,54
Reserva Particular do Patrimônio Natural Mata do Macuco	RPPN Mata do Macuco	96	Estadual	Presidente Kennedy	Floresta Estacional Semidecidual	75,18
Reserva Particular do Patrimônio Natural Mutum Preto	RPPN Mutum Preto	97	Estadual	Linhares	Floresta Ombrófila Densa	378,73
Reserva Particular do Patrimônio Natural Oiutrem	RPPN Oiutrem	98	Estadual	Alfredo Chaves	Floresta Ombrófila Densa	58,10
Reserva Particular do Patrimônio Natural Olho D'água	RPPN Olho D'água	99	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	19,09
Reserva Particular do Patrimônio Natural Olívio Daleprani	RPPN Olívio Daleprani	100	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	3,86
Reserva Particular do Patrimônio Natural Palmares	RPPN Palmares	101	Estadual	Santa Maria de Jetibá	Floresta Ombrófila Densa	17,00

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Particular do Patrimônio Natural Passos	RPPN Passos	102	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	8,16
Reserva Particular do Patrimônio Natural Pau-a-Pique	RPPN Pau a Pique	103	Estadual	Santa Leopoldina	Floresta Ombrófila Densa	30,50
Reserva Particular do Patrimônio Natural Pedra da Lajinha	RPPN Pedra da Lajinha	104	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	51,23
Reserva Particular do Patrimônio Natural Pedra das Flores	RPPN Pedra das Flores	105	Estadual	Domingos Martins	Floresta Ombrófila Densa	1,63
Reserva Particular do Patrimônio Natural Prati	RPPN Prati	106	Federal	Nova Venécia	Floresta Ombrófila Densa	3,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Rancho Chapadão	RPPN Rancho Chapadão	107	Estadual	Santa Leopoldina	Floresta Ombrófila Densa	28,60
Reserva Particular do Patrimônio Natural Rancho Chapadão II	RPPN Rancho Chapadão II	108	Estadual	Santa Leopoldina	Floresta Ombrófila Densa	21,53
Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto das Antas	RPPN Recanto das Antas	109	Estadual	Linhares	1. Floresta Ombrófila Densa; 2. Formação Pioneira	2.201,60
Reserva Particular do Patrimônio Natural Reluz	RPPN Reluz	110	Estadual	Marechal Floriano	Floresta Ombrófila Densa	2,25
Reserva Particular do Patrimônio Natural Remy Luiz Alves	RPPN Remy Luiz Alves	111	Estadual	Muniz Freire	Floresta Ombrófila Densa	3,41
Reserva Particular do Patrimônio Natural Restinga de Aracruz	RPPN Restinga de Aracruz	112	Estadual	Aracruz	Formação Pioneira	295,64
Reserva Particular do Patrimônio Natural Rio Fundo	RPPN Rio Fundo	113	Estadual	Marechal Floriano	Floresta Ombrófila Densa	15,92

Continua...

Tabela2.1 Continuação

Descrição Oficial	Descrição Usual	Ordenação Numérica	Esfera Administrativa	Localização Municipal	Fitofisionomias de ocorrência*	Área (ha) dentro do ES
Reserva Particular do Patrimônio Natural Simone	RPPN Simone	114	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	20,61
Reserva Particular do Patrimônio Natural Toca da Onça	RPPN Toca da Onça	115	Estadual	Iúna e Muniz Freire	Floresta Ombrófila Densa	204,38
Reserva Particular do Patrimônio Natural três Pontões	RPPN Três Pontões	116	Federal	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	12,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Uruçu Capixaba	RPPN Uruçu Capixaba	117	Estadual	Domingos Martins	Floresta Ombrófila Densa	4,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vale das Águas	RPPN Vale das Águas	118	Estadual	Vargem Alta	Floresta Ombrófila Densa	4,93
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vale do Sol	RPPN Vale do Sol	119	Estadual	Santa Teresa	Floresta Ombrófila Densa	70,06
Reserva Particular do Patrimônio Natural Vovó Dindinha	RPPN Vovó Dindinha	120	Estadual	Afonso Cláudio	Floresta Estacional Semidecidual	14,55
Reserva Particular do Patrimônio Natural Yara Brunini	RPPN Yara Brunini	121	Estadual	Piúma	Floresta Estacional Semidecidual	2,23
Monumento Natural Municipal Morro do Penedo[1]	MONA Morro do Penedo	-----	Municipal	Vila Velha	-----	18,79
Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira[1]	PNM Morro da Manteigueira	-----	Municipal	Vila Velha	-----	168,30
Total Continental						209.297,13
Total Marinho						40.213.766,41

* Área referente à RPPN do Caparaó dentro do Espírito Santo. A área total da RPPN é de 31000,8ha

1 - Unidades de Conservação ausentes no mapeamento apresentado na Figura 2.1.

Fonte de Dados: Fitofisionomias do ES – IBGE, 2017. Áreas protegidas – ICMBio, 2017, IEMA, 2017.

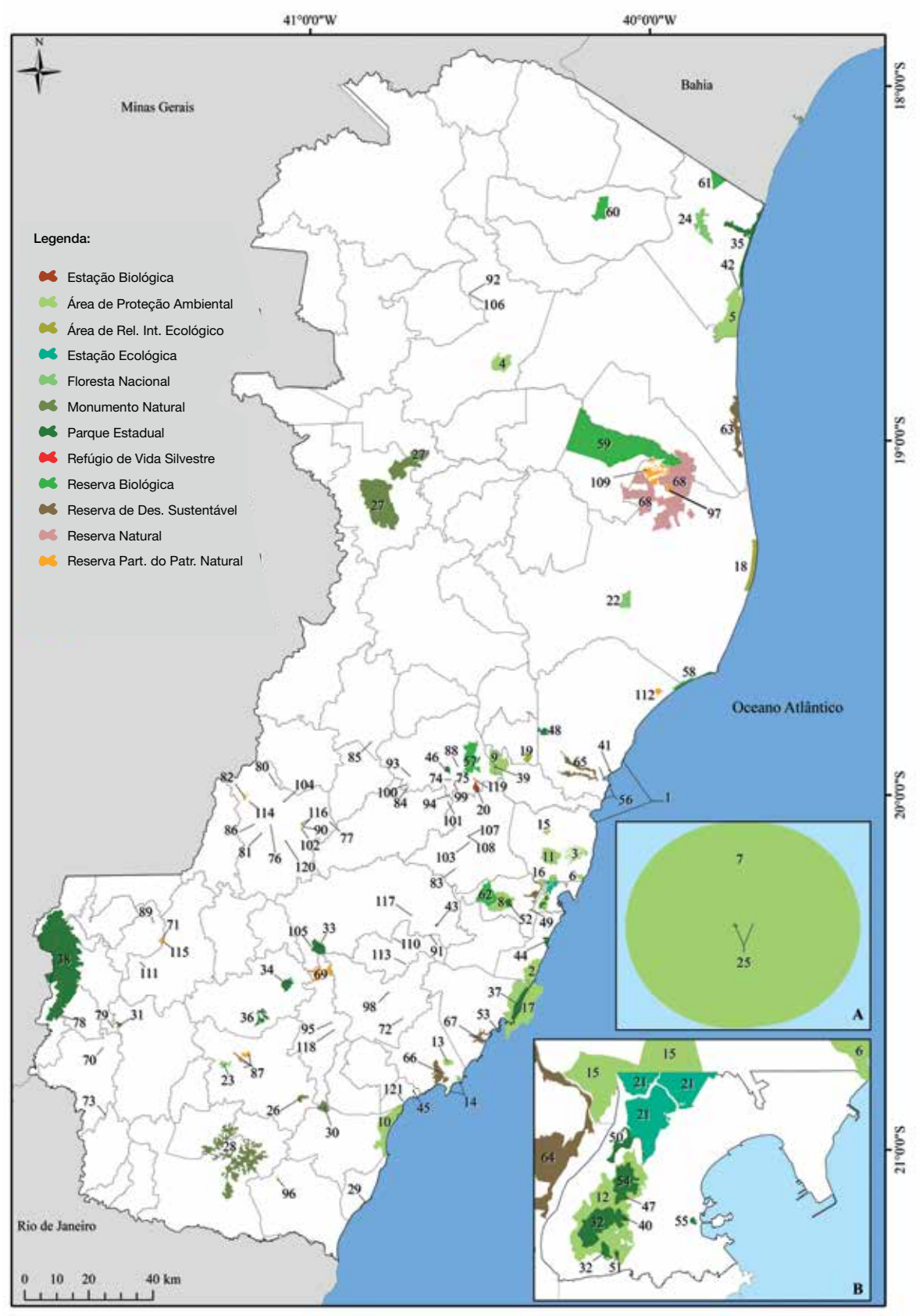


Figura 2.1 Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo. A. Destaque das Áreas Protegidas nas Ilhas de Trindade e Martim Vaz. B. Destaque das Áreas Protegidas em parte da Grande Vitória.
Fonte de Dados: ver Formigoni et al., 2019.

As UCs costeiras, que abrigam ambientes de restinga, manguezal e lagoas costeiras compreendem 34.800 hectares, enquanto as demais UCs continentais totalizam 238.642,51 hectares. O estado também possui 141.318 hectares em Unidades de Conservação marinhas situadas na plataforma continental, compreendendo as seguintes UCs: APA Costa das Algas e REVIS de Santa Cruz, ambas de esfera administrativa federal; uma UC estadual denominada APA de Setiba; e uma unidade municipal, APA Baía das Tartarugas, cujos objetivos comuns são a proteção da diversidade biológica marinha e dos seus ambientes naturais, principalmente os fundos colonizados por algas e recifes de corais.

Já na porção oceânica, foram criados pelo ICMBio, em 2018 (Brasil, 2018), o MONA das Ilhas de Trindade, Martim Vaz e de Monte Columbia e a APA do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz, com 6,9 milhões de hectares e 40,3 milhões de hectares, respectivamente. Essas UCs visam, especialmente, à proteção dos ecossistemas de alta diversidade de algas calcárias, grande riqueza e endemismo de espécies recifais (Pinheiro & Joyeux, 2015).

Na porção continental, as UCs de proteção integral ocupam 77% da área total protegida, sendo o restante (23%) pertencente ao grupo de uso sustentável. A categoria de Área de Proteção Ambiental (APA) ocupa a maior extensão do estado, seguida pelas Reservas Biológicas (REBIO), Parques (PARQUE) e Monumentos Naturais (MONA), conforme apresentado na Figura 2.2. O estado possui mais Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), seguidas de Parques e APAs. As maiores UCs do Espírito Santo são a Reserva Biológica de Sooretama, com 27,8 mil hectares, seguida pelo Parque Nacional do Caparaó (PARNA do Caparaó), com 25,746 hectares em território capixaba, uma vez que essa UC ocupa também o estado de Minas Gerais.

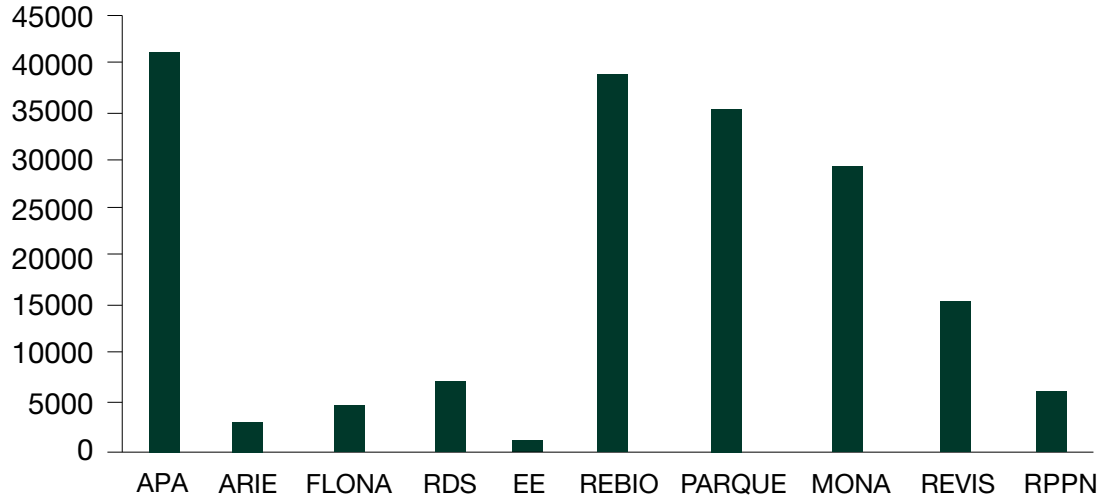


Figura 2.2 Relação de área total (ha) das diferentes categorias de unidades de conservação continentais do Espírito Santo (APA – Área de Proteção Ambiental, ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico, FLONA – Floresta Nacional, RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável, EE – Estação Ecológica, REBIO – Reserva Biológica, PARQUE – Parques, MONA – Monumento Natural, REVIS – Refúgio de Vida Silvestre, RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural).

O estado possui a maior concentração de áreas protegidas ao sul do Rio Doce, nas Microrregiões Metropolitana e Central Serrana, entretanto, é a Microrregião Rio Doce que abriga o maior maciço florestal capixaba (complexo REBIO de Sooretama e Reserva Natural Vale), totalizando 50,8 mil hectares em uma fitofisionomia bastante ameaçada, a floresta de tabuleiro. Já a Microrregião Noroeste capixaba, que abriga a bacia hidrográfica do rio Itaúnas, a mais degradada do estado, possui reduzida cobertura florestal e menor número de UCs. No tocante às fitofisionomias da Mata Atlântica, o estado possui uma carência de UCs em florestas estacionais semideciduais, sendo a maior concentração em número destas unidades no município de Afonso Cláudio, na Microrregião Sudoeste Serrana. O norte capixaba possui poucas áreas protegidas, Microrregião Noroeste possuindo apenas uma UC federal (MONA dos Pontões Capixabas), com parte dela compartilhada com a Microrregião Centro-Oeste, que por sua vez, possui mais três UCs exclusivas, uma Área de Proteção Ambiental (APA Pedra do Elefante) e duas Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN Lemke e RPPN Prati) (Figura 2.3). Na esfera municipal, as UCs são pouco utilizadas como estratégia de conservação, totalizando 35 unidades, distribuídas em somente 15 dos 78 municípios capixabas.



Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra

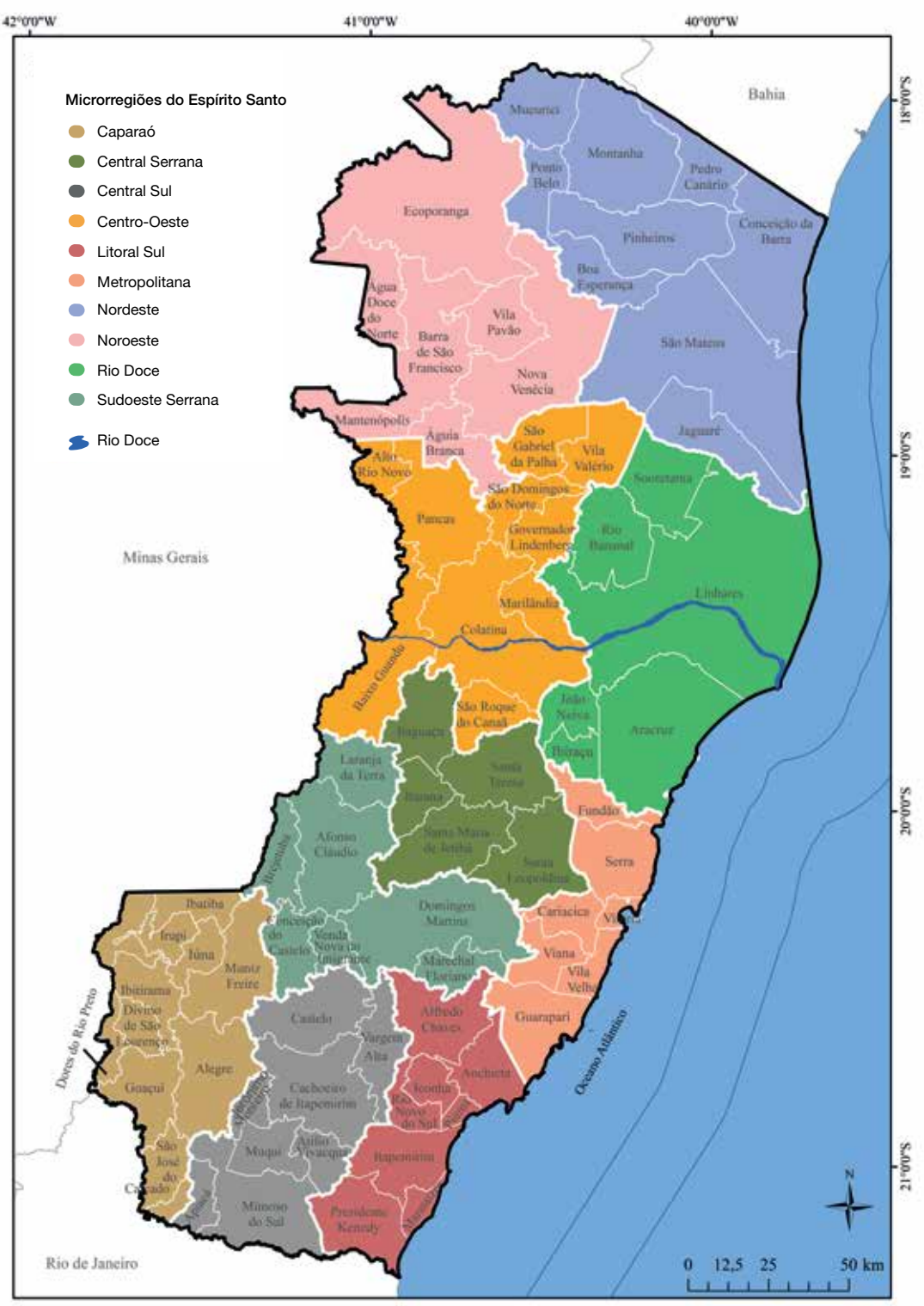


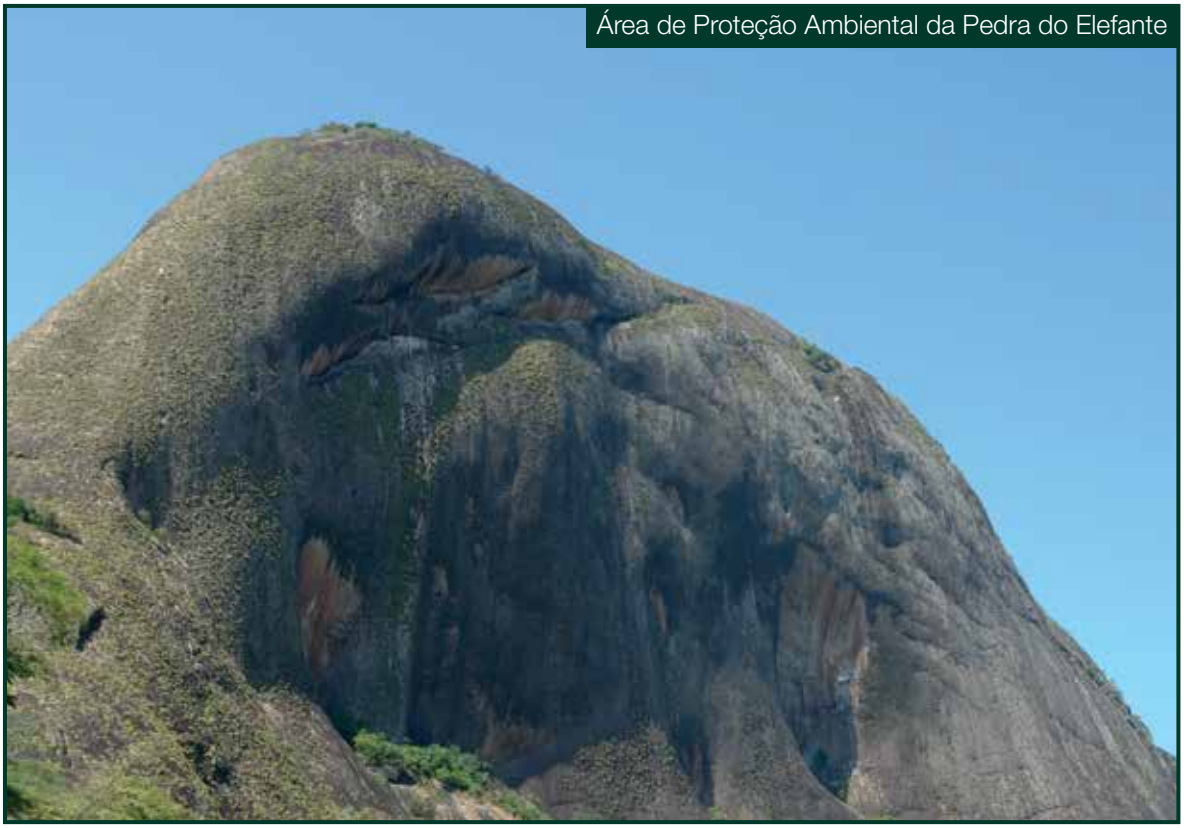
Figura 2.3 Microrregiões e municípios do estado do Espírito Santo.

Fonte de Dados: ver Formigoni et al., 2019.

Potencialidades para a criação de novas unidades de conservação

No ano de 2005, um estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica (IPEMA), por meio do edital de Projetos Demonstrativos do Ministério do

Meio Ambiente (PDA/MMA – Projeto 102 – Mata Atlântica), identificou 29 áreas prioritárias para a criação de UCs no Espírito Santo. A despeito da relevância ambiental destas áreas, somente uma UC foi efetivamente criada, no ano de 2010: o MONA Serra das Torres, nos municípios de Muqui, Mimoso do Sul e Atílio Vivácqua. Nos últimos anos, três processos de criação de UCs foram abertos no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA), mas sem conclusão até o momento. O primeiro deles refere-se à região da Mata de Caetés, abrangendo os municípios de Domingos Martins, Vargem Alta, Castelo e Alfredo Chaves, com registros de ocorrência de *Nemosia rourei* (saíra-apunhalada), ave criticamente ameaçada (IUCN, 2017; MMA, 2014; Chaves et al., 2019); o segundo na área entre os municípios de Santa Leopoldina e Santa Maria de Jetibá, com considerável cobertura florestal e ocorrência de populações de *Brachyteles hypoxanthus* (muriqui-do-norte), também Criticamente em Perigo (IUCN, 2017; MMA, 2014; Costa et al., 2019); e o terceiro, na região dos Cinco Pontões, municípios de Baixo Guandu, Laranja da Terra e Itaguaçu, com grande representatividade de espécies vegetais herbáceas e rupícolas, que representam um ambiente extremamente ameaçado no estado (Couto et al., 2019). Todas estas áreas são prioritárias para a conservação da Mata Atlântica no Espírito Santo, conforme estabelece o Decreto Estadual Nº 2530-R/10, bem como indicadas para a criação de unidades de conservação de acordo com o "1° Workshop de Criação de Unidades de Conservação Estaduais do Espírito Santo", realizado em 2011, no Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.



Área de Proteção Ambiental da Pedra do Elefante


Monumento Natural O Frade e a Freira

Ameaças à biodiversidade

Ameaças ao hábitat

As UCs capixabas abrigam uma parcela considerável das riquezas naturais do estado (Luber et al., 2016; Souza et al., 2016), com muitas espécies recém-descobertas no interior dessas áreas, e descritas como novas para a ciência, especialmente de plantas (Alves et al., 2002; Fraga & Kollmann, 2003, 2010; Fraga & Smidt, 2004; Kollmann, 2008; Fraga & Saavedra 2006, 2014, Leme et al., 2010; Versieux & Wanderley, 2010; Camargo & Goldenberg, 2011; Kollmann & Peixoto, 2012; Goldenberg et al., 2012; Coser et al., 2013; Sousa & Wanderley 2014; Fraga & Guimarães, 2014; Giaretta & Fraga, 2014; Fraga et al., 2015; Zorzanelli et al., 2016; Fraga & Stehmann, 2018; Meyer et al., 2018), com grande parte das espécies ameaçadas de extinção (Fraga et al., 2019).

A despeito de seu regime especial de proteção, elas sofrem as mesmas ameaças que afetam a biodiversidade em outras regiões, a saber: redução e modificação dos hábitats; introdução de espécies invasoras; poluição; sobre-exploração de recursos naturais; e disseminação de doenças (Noss et al., 1997). Incluem-se nessa lista os incêndios florestais e o atropelamento da fauna silvestre em rodovias, com fartos registros em território capixaba (Tebaldi et al., 2012; Alvarenga, 2016). Apresentamos, a seguir, uma revisão das principais ameaças à biodiversidade e às UCs no ES.



Parque Estadual da Fonte Grande

Parque Natural Municipal de São Lourenço



Parque Nacional do Caparaó





Parque Municipal Natural do Goiapaba-Açu



Parque Estadual de Forno Grande



Parque Estadual da Pedra Azul

Na primeira metade do século XX, a Mata Atlântica do Espírito Santo sofreu o mais intenso processo de perda de cobertura florestal, sendo reduzida a aproximadamente um terço de sua área original. Essa devastação resultou principalmente da exploração madeireira e da retirada das florestas para atividades agrícolas, em especial o café (Santos, 2016; IPEMA, 2005).

No início do século XX, 3/4 da área do estado ainda estavam cobertas pelas florestas nativas, ou seja, havia ocorrido, em três séculos, um desmatamento de cerca de 10.000 km^2 (Torres Filho, 1913). A partir dessa época, o processo de desmatamento foi acelerado, a cultura do café em franco progresso e a força de trabalho dos imigrantes europeus, recém-chegados em levas sucessivas, constituíram-se nos principais determinantes para as derrubadas, e poucas madeiras foram aproveitadas, devido à carência de estradas e transportes. Assim após as derrubadas o fogo limpava os terrenos para as culturas e pastagens (Fraga, 1979).

Como consequência, predomina hoje no estado uma paisagem bastante fragmentada e com pouca conectividade entre remanescentes florestais (IPEMA, 2005). Neste cenário, o efeito de borda e o isolamento dos fragmentos reduzem a área de hábitat e a capacidade dos organismos de se deslocarem pela matriz, afetando o fluxo gênico e a manutenção da biodiversidade a longo prazo (Ranta et al., 1998; Woodroffe & Ginsberg, 1998).

Embora as principais alterações na paisagem tenham ocorrido no século passado, ainda hoje a expansão da ocupação e das atividades humanas promovem a fragmentação e o isolamento dos remanescentes florestais, frequentemente afetando UCs e suas Zonas de Amortecimento (ZA). São recorrentes as ações de desmatamento para implantação de loteamentos e construções irregulares na ZA dos Parques Estaduais Paulo Cesar Vinha e Pedra Azul, e no interior de UCs como na APA Conceição da Barra e no Parque Estadual de Itaúnas.

A modificação do ambiente também afeta sobremaneira os ecossistemas aquáticos, fundamentais para a manutenção de hábitat, alimento e abrigo a muitas espécies. Segundo Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro (2017), no norte capixaba, muitas nascentes secaram, os rios e ambientes aquáticos ricamente povoados por peixes até meados do século passado perderam a mata ciliar e se encontram intensamente assoreados e com vazão reduzida. Neste cenário, diversas espécies de peixes de riacho tornaram-se raras ou desapareceram, e as UCs nem sempre são capazes de preservar sua biota aquática. A exemplo disso, a REBIO do Córrego Grande, em Conceição da Barra, com poucas nascentes em seu interior, depende das condições dos córregos do seu entorno, por vezes extremamente degradados, para a manutenção de seus ecossistemas e sua biota aquática (Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2017).

A poluição oriunda de fontes diversas (resíduos domésticos, efluentes industriais, sedimentos, insumos agrícolas, dentre outros) contamina os ecossistemas

naturais e afeta a biodiversidade dentro e fora das UCs, sendo a poluição hídrica na área continental e marinha sua forma mais evidente e que representa outra importante ameaça. Sobre o tema, há que se mencionar o maior desastre ambiental da história brasileira, o rompimento da barragem de Mariana (MG), que despejou 39 milhões de metros cúbicos de rejeitos da mineração no sistema do rio Doce (ANVISA, 2019). O evento resultou na alteração de parâmetros físicos, químicos e na contaminação dos ecossistemas aquáticos e da biota em toda a extensão do rio Doce em solo capixaba, e em toda a zona marinha costeira no estado, afetando ao menos 17 UCs, sua biota e os usos dos recursos naturais por comunidades humanas.

A presença de rodovias próximas ou adentrando áreas naturais ocasiona diversos efeitos negativos (Alvarenga, 2016; Ferreira et al., 2014) e é responsável por perda de hábitat e fragmentação, representando uma significativa ameaça tanto para as espécies da flora quanto da fauna, e para estas principalmente, devido ao isolamento das populações, causado pela restrição do deslocamento de indivíduos, além da mortalidade de espécimes decorrente de atropelamentos. No Brasil, grande parte das áreas protegidas é atravessada por rodovias ou margeada por estruturas rodoviárias (Braz & França, 2016), e estima-se que até 475 milhões de animais silvestres sejam atropelados por ano (Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas, 2014). No estado do Espírito Santo, exemplos emblemáticos são a REBIO de Sooretama, cortada diretamente em trecho de cerca de 5 km pela BR 101 norte, e as UCs PE Paulo Cesar Vinha, PNM de Jacarenema, margeadas pela ES 060 (Rodovia do Sol) nos municípios de Vila Velha e Guarapari respectivamente, e APA Setiba, cortada pela ES 060. O monitoramento periódico realizado pelas concessionárias responsáveis e por pesquisadores revela altos índices de mortalidade da fauna. Cabe destacar que, se a duplicação da BR 101 no trecho que intercepta a REBIO Sooretama e a RN Vale não adotar medidas efetivas para redução da velocidade, o impacto para a biodiversidade nessas áreas e seu entorno será ainda maior após essa intervenção.

Mesmo áreas não cortadas por estruturas rodoviárias, mas que sofrem influência delas, como o PE Pedra Azul, recebem seus impactos. Duas grandes rodovias atravessam sua zona de amortecimento, a BR-262, que interliga os estados do Espírito Santo e Minas Gerais; e a rodovia estadual ES-164, que comunica a região centro serrana do Espírito Santo com o litoral sul do estado. Estudo conduzido em 2015, com amostragens em trechos de 20 km em cada rodovia, registrou 355 eventos de atropelamento de vertebrados silvestres, totalizando pelo menos 82 táxons afetados na região (Alvarenga, 2016). Entre as espécies identificadas estão dois mamíferos, *Callithrix flaviceps* (sagui-da-serra) e *Chaetomys subspinosus* (ouriço-preto), considerados ameaçados de extinção (IUCN 2017; MMA 2014; Fraga et al., 2019).

As rodovias também facilitam a dispersão de espécies exóticas invasoras, essa introdução representa, em áreas protegidas, uma grande ameaça à biodiversidade (Costalonga & Batitucci, 2018) e, embora o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), em seu art. 31, proíba a introdução de espécies não autóctones em Unidades de Conservação (Brasil, 2000), todas as UCs estaduais no Espírito Santo apresentam algum grau de contaminação biológica. Em levantamento realizado em três UCs de proteção integral sob administração do IEMA (Nunes et al., 2019), foram mapeados 69 hectares dominados por espécies vegetais exóticas invasoras. No PE Paulo César Vinha, *Terminalia catappa* L. (castanheira), *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit (leucena), *Acacia mangium* Willd. (acácia), *Urochloa* sp. e outras gramíneas e samambaias, predominam em cerca de 28 hectares; já no PE Itaúnas, a principal ameaça é *Acacia mangium*, que predomina em 21 hectares da porção central desta UC. Na REBIO Duas Bocas, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira) ocupa 20 hectares e se tornou a principal fonte alimentar para os primatas ali residentes, dificultando a execução de ações que visem a sua erradicação e posterior restauração do local; além dessas o *Megathyrsus maximus* (Jacq.) B. K. Simon & S. W. L. Jacobs (capim-colonião) e o *Melinis minutiflora* P. Beauv. (capim-gordura) estão presentes em diversas UCs que possuem, mesmo que pequenas, áreas antropizadas, e afetam extremamente a colonização dessas áreas por vegetação nativa. Os impactos das espécies invasoras em áreas protegidas vão além da modificação na estrutura da comunidade nativa, interferindo também na ciclagem de nutrientes, hidrologia e regime de fogo (Foxcroft et al., 2013). Nas UCs de proteção integral, a contaminação biológica é altamente incompatível com seu objetivo de representar um verdadeiro refúgio natural, onde fauna e flora devam estar protegidas de qualquer ameaça (Leão et al., 2011).

O contato entre áreas naturais, remanescentes alterados e campos de pecuária e agricultura torna-se cada vez maior, podendo resultar em novas interações entre animais silvestres e o homem e/ou animais domésticos, facilitando o fluxo de espécies entre esses sistemas, incluindo doenças e parasitos. Em 2016, um surto de febre amarela afetou várias populações de espécies de primatas silvestres e representou o principal impacto recente sobre essas populações no estado. A espécie mais acometida foi *Alouatta guariba* (barbado), mas também foram registradas mortes de indivíduos de *Callicebus personatus* (sauá), *Callithrix flaviceps* (sagui-da-serra) e *C. geoffroyi* (sagui-da-cara-branca), *Sapajus nigritos* e *S. robustus* (macacos prego). Das espécies de primatas com ocorrência no Espírito Santo, o barbado, que não constava como ameaçado na lista estadual anterior (IEMA, 2005), teve seu *status* avaliado como em perigo na nova lista (Costa et al., 2019). Quatro UCs registraram mortes de primatas em seu interior ou entorno (REBIO Comboios, REBIO Duas Bocas, MONA Serra das Torres e PE Forno Grande) (Mendes et al., 2017).

Ainda em decorrência da perda de hábitat, algumas atividades econômicas e licenciadas no estado também contribuem para a perda de biodiversidade. O Espírito Santo destaca-se no cenário internacional por seu potencial minerador de rochas ornamentais, contudo, tal atividade contribui para a exclusão completa do hábitat e coloca em risco espécies vegetais com distribuição restrita ao ambiente rupícola. A retirada da vegetação e da camada fértil do solo desequilibra profundamente a estrutura e o funcionamento das comunidades bióticas afetadas pela mineração (Mechi & Sanches, 2010).

Em ecossistemas como a restinga, a extração de areia também impacta as comunidades vegetais, altera as características do solo e promove o afloramento do lençol freático. O PE Paulo César Vinha e a APA Setiba são UCs que sofreram intensa exploração de seus depósitos arenosos abastecendo a construção civil na região metropolitana de Vitória. Passadas três décadas, muitas áreas de restinga nestas UCs ainda permanecem degradadas pela remoção da areia, restando, ali, uma vegetação com baixa diversidade e predominância de espécies exóticas invasoras e nativas oportunistas.

Por fim, uma ameaça que tem se tornado cada vez maior em tempos de aquecimento global e crise hídrica, a perturbação ocasionada por incêndios florestais e não florestais é uma realidade na maioria das UCs brasileiras e pode ser considerada uma grave ameaça à conservação da biodiversidade e manutenção de processos ecológicos. Os incêndios são especialmente nocivos sobre ecossistemas sensíveis ao fogo, áreas isoladas onde o fluxo gênico é limitado e áreas com espécies raras e/ou ameaçadas de extinção (Medeiros & Fiedler, 2004). No Espírito Santo, sete UCs estaduais que possuem gestão *in loco* foram monitoradas entre 2014 e 2017, sendo registrados 56 focos de incêndio em seu interior (totalizando 2.371,83 hectares de área queimada), e 56 focos em suas zonas de amortecimento (totalizando 1883,18 hectares de área queimada). A APA Setiba apresentou o maior número de ocorrências (76,8%) e a segunda maior área queimada (31,67%); o PE Itaúnas, apesar de registrar apenas 8,92% do total de ocorrências, apresentou a maior área queimada (33,56%). Considerando somente a zona de amortecimento das UCs, o PE Pedra Azul apresentou o maior número de ocorrências (50%) e a segunda maior área queimada (40,95%). As UCs litorâneas foram as mais afetadas pelos incêndios florestais, e as principais fitofisionomias atingidas foram brejos herbáceos (formação herbácea inundável), com 46,27% da área, seguidos por plantios de *Eucalyptus sp.* (18,65%) e formações de restinga (17,04%). Importante mencionar que as regiões litorâneas possuem as maiores densidades demográficas e sofrem as maiores pressões por urbanização, possivelmente agravando a ocorrência dos incêndios florestais.

As principais causas dos incêndios foram, respectivamente, a queima de resíduos, o uso do fogo para limpeza de áreas e ações de vandalismo (Tabela 2.2), sendo

que as causas naturais contribuíram para a queima de apenas 0,21% da área total incendiada. O monitoramento é fundamental para a elaboração de programas de prevenção e combate a incêndios florestais e a execução desses programas necessitará de adequado investimento em recursos humanos e infraestrutura.

Tabela 2.2 Distribuição das ocorrências de incêndios e das respectivas áreas queimadas por grupo de causa em UCs do Espírito Santo, durante o período de 2014 a 2017 (fonte: PREVINES, 2018).

Provável Causa	Incêndios		Área Queimada	
	n	%	ha	%
Limpeza de área	19	27,94	406,7	13,6
Queima de Lixo	15	22,06	2071,11	69,17
Vandalismo/incendiário	18	26,47	394,27	13,16
Rede de energia	7	10,3	107,85	3,6
Fogos de artifício	2	2,94	2,64	0,08
Raio	2	2,94	6,52	0,21
Queima resto de cultura	4	5,88	5,04	0,16
Ritual Religioso	1	1,47	0,05	0,01
Subtotal	68	100	2994,18	100
Não determinadas	44	-	1260,83	-
total	112	-	4255,01	-

Ameaça direta às espécies

Outra grande ameaça à biodiversidade é a caça de animais silvestres. Dentre os principais impactos oriundos da atividade, destacamos a alteração da estrutura das comunidades; e a diminuição da densidade populacional das espécies caçadas, a ponto de torná-las ameaçadas ou mesmo levá-las à extinção local (Robinson & Redford, 1991; Robinson & Bennett, 2000); e a perda de processos ecológicos fundamentais para a manutenção dos ecossistemas, como a dispersão de sementes por grandes frugívoros eliminados pela ação da caça (Galetti, 1996). Segundo Redford (1992), a caça para fins de alimentação e comércio, é a segunda maior ameaça à fauna silvestre brasileira.

Chiarello (2000), estudando unidades de conservação em florestas de tabuleiro no norte capixaba, registrou 12 espécies de mamíferos e nove espécies de aves caçadas regularmente nesta região. Dentre elas, quatro espécies de mamíferos (33%) e quatro espécies de aves (44%) encontram-se ameaçadas, segundo Fraga et al. (2019). Seu estudo encontrou ainda uma menor abundância desses animais nos locais onde não há fiscalização de rotina, evidenciando o impacto da caça na redução de populações de animais silvestres e

a importância da atividade de fiscalização diária das UCs para a conservação da fauna silvestre. Trabalhos recentes também relatam a ocorrência da caça como frequente na RN Vale (Kierulff et al*.,* 2014) e muito presente no norte do estado (Sousa & Srbek-Araujo, 2017). A análise de dados de autos de infração relacionados à caça nas UCs REBIO Sooretama e REBIO Augusto Ruschi, referentes a um período compreendido entre 2010 e 2015, encontrou 198 registros referentes à região da REBIO Sooretama e 56 registros para a região da REBIO Augusto Ruschi (Pina, 2017). A redução das equipes de vigilância com a consequente redução gradativa das atividades de fiscalização no Bloco Linhares--Sooretama resultaram em um aumento das evidências de caça nos últimos anos nas Reservas (Sousa, 2016; Sousa & Srbek-Araujo, 2017). No PE Itaúnas, após um período com reduzida atividade de fiscalização, foram destruídas 369 armadilhas ou petrechos de caça (dados não publicados) num período amostral de doze meses entre 2017 e 2018.

Importante mencionar que ações de fiscalização de rotina não são realizadas na maior parte das UCs capixabas, em especial pela falta de pessoal com dedicação exclusiva a esta atividade. Nas unidades estaduais, a fiscalização é papel do guarda-ambiental e o estado conta com somente sete destes profissionais para atender a 17 UCs. Já as UCs federais são monitoradas principalmente pelas brigadas de incêndio, cujo período de contratação, em geral, é semestral. Pelo exposto, pode-se afirmar que a fiscalização nas UCs capixabas é extremamente deficitária e incapaz de coibir a prática frequente de caça furtiva e os impactos sobre sua biota, incluindo as espécies ameaçadas.

No ambiente marinho, diversas espécies da fauna sofrem com a sobre-exploração. Na última década, a produção total global de peixes e outros produtos pesqueiros ultrapassou 140 milhões de toneladas anualmente, um incremento de 75% em relação aos anos 90. Essa intensa exploração dos recursos pesqueiros tem promovido o declínio populacional de diversas espécies, algumas das quais já se encontram com os estoques em colapso há anos (Bollmann et al., 2010). Além da sobrepesca, outra ameaça à biota aquática é a captura incidental de espécies acompanhantes, sem interesse econômico imediato, as quais, em geral, morrem e são lançadas ao mar.

A taxa de captura incidental pode chegar a até 90% do total e pode ser insustentável para a fauna marinha a médio e longo prazo (Alverson et al., 1994). No Espírito Santo, a captura incidental é uma das principais causas de morte de tartarugas-marinhas e pequenos cetáceos (ICMBio, 2010; ICMBio, 2011), táxons como a *Dermochelys coriacea* (tartaruga-de-couro) e *Pontoporia blainvillei* (toninha), enquadradas como CR nesta revisão (Fraga et al*.,* 2019).

Outra importante ameaça à biodiversidade é o comércio ilegal ou tráfico de animais silvestres. Dados de 2001 (RENCTAS, 2001) estimam que, no Brasil, são retirados da natureza aproximadamente 38 milhões de espécimes por ano para

comercialização, causando um estrondoso impacto sobre a biodiversidade. E por abrigarem uma parcela significativa das espécies existentes, as UCs frequentemente se tornam alvo de traficantes. No estado, dados obtidos junto ao Centro de Reintrodução de Animais Selvagens (CEREIAS) por Barcelos (2016), correspondentes ao período entre 2004 e 2011, e junto ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) por Teixeira (2019), entre 2011 e 2018, levantaram um total de 39.731 e 3.357 animais recebidos nessas unidades, respectivamente, fruto de apreensões relacionadas, principalmente, ao comércio ilegal e à posse irregular da fauna silvestre. Vale destacar o registro frequente de espécies de Psittacidae ameaçadas de extinção, como *Amazona rhodocorytha* (chauá), *Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo) e *Pyrrhura cruentata* (tiriba-grande).

Além da fauna, a flora silvestre também sofre a pressão de coleta e do comércio ilegal. Todos os anos, no período de páscoa, intensifica-se a retirada ilegal de *Euterpe edulis* (palmito-juçara) nas UCs serranas, enquanto as litorâneas têm suas restingas pilhadas pela coleta ilegal de espécies ornamentais, como orquídeas, bromélias e cactos, incluindo espécies ameaçadas como o *Melocactus violaceus* (coroa-de-frade), em função do fácil acesso aos exemplares.

Efetividade da gestão das UC capixabas

As UCs capixabas e sua biodiversidade enfrentam, além das ameaças já mencionadas, as limitações oriundas da insuficiência de investimentos, que se traduzem em carência de recursos humanos, infraestrutura, falta de regularização fundiária, ausência de planos de manejo e programas de gestão. Tais limitações afetam o desempenho da gestão das UCs e resultam, em última instância, em uma baixa efetividade no cumprimento dos objetivos de cada categoria e na conservação dos recursos naturais e da biodiversidade.

A melhor forma de se conhecer o nível de implementação das ações necessárias para o alcance dos objetivos de criação das UCs é avaliar a efetividade de sua gestão, observando aspectos como planejamento, insumos, processos e resultados. Com foco neste objetivo, a Rede de Gestores do Corredor Central da Mata Atlântica (RGCCMA) promoveu, em 2015, um estudo de Avaliação da Efetividade de Gestão de 33 UCs capixabas, sendo 26 UCs de proteção integral e 7 de uso sustentável (Crepaldi et al., 2015).

A matriz de avaliação utilizada compreendeu 32 indicadores associados a 6 princípios: marco legal; pessoal e instrumentos de gestão; área, forma e conectividade; proteção física; infraestrutura e equipamentos; e uso público.

Como resultado, a maior parte das UCs avaliadas (94%) apresentou desempenho medianamente satisfatório ou inferior, sendo que apenas duas UCs apresentaram desempenho satisfatório ou muito satisfatório (Figura 2.4).



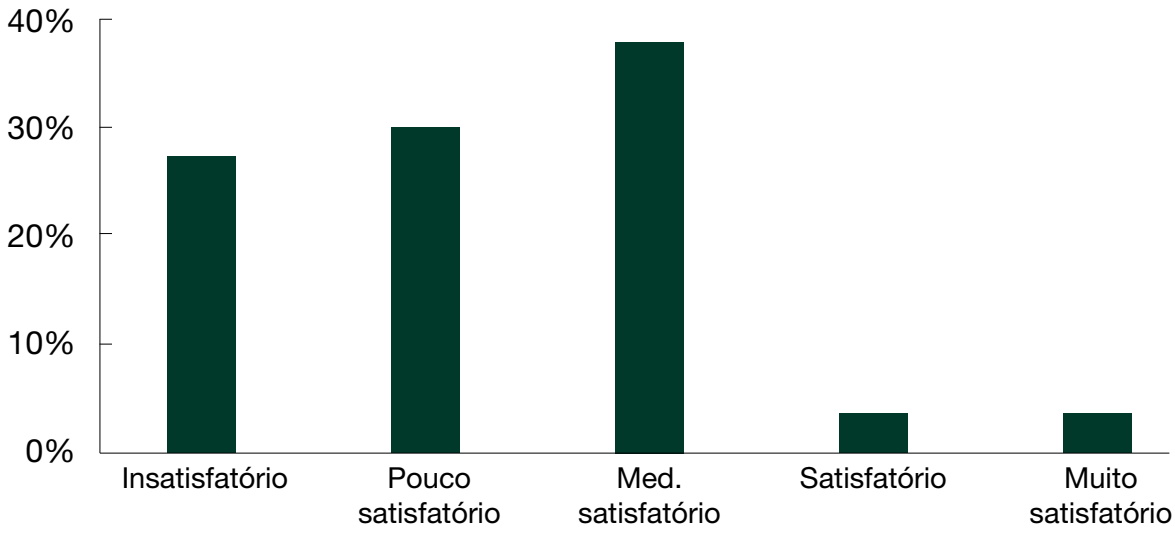


Figura 2.4 Desempenho de 33 UCs no ES avaliadas quanto à efetividade de gestão
Fonte: Crepaldi et al., 2015.

Dentre os princípios avaliados, a proteção física e o uso público foram os que mais contribuíram para o baixo desempenho das UCs analisadas, sendo proteção física o pior princípio avaliado (Figura 2.5). A vulnerabilidade do perímetro e da zona de amortecimento das UCs foi o principal problema apontado, demonstrando que a grande maioria das UCs do Espírito Santo não está atingindo um dos principais objetivos de sua criação que é assegurar a proteção de sua fauna, flora e dos serviços ecossistêmicos.


Parque Natural Municipal Von Schilgen

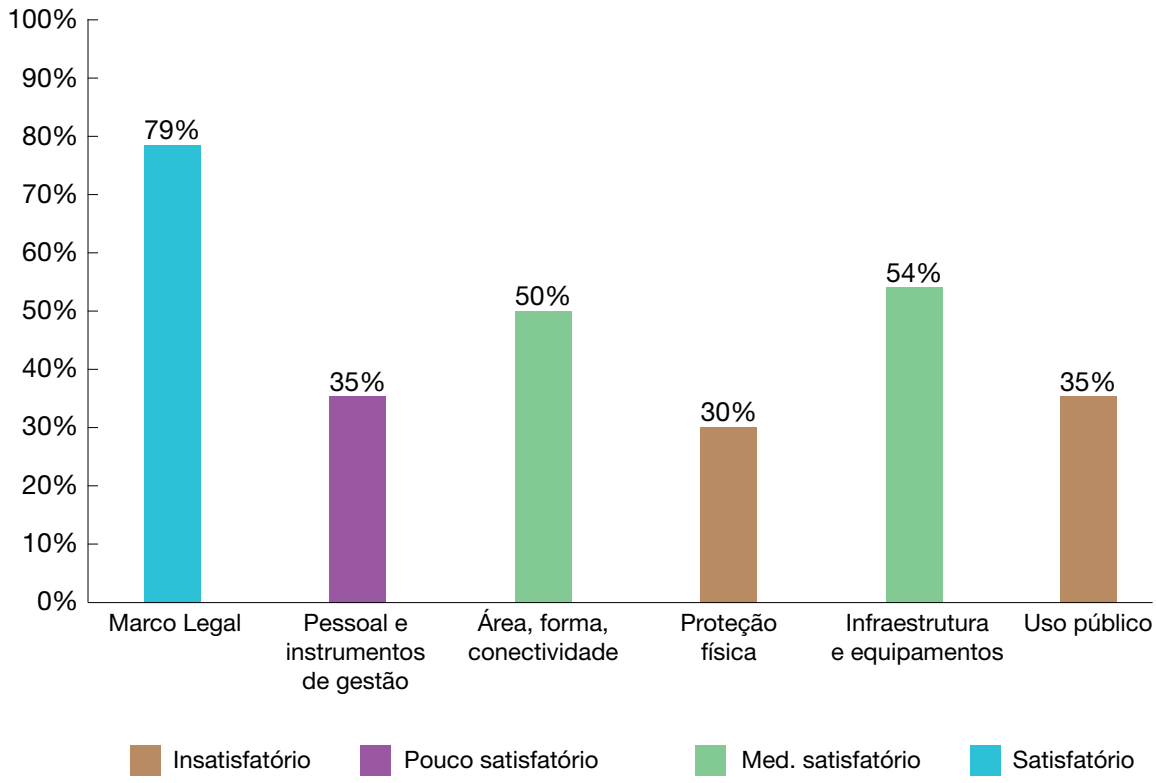


Figura 2.5 Desempenho das 33 UCs do ES, avaliadas quanto à efetividade de gestão, por princípio analisado

Fonte: Crepaldi et al., 2015.

Considerando que o Espírito Santo possui um sistema de UCs pouco expressivo em quantidade e tamanho das unidades, os resultados obtidos servem de alerta para a necessidade de maior investimento e atenção, de modo a minimizar a perda de biodiversidade e de serviços ecossistêmicos, bens de interesse comum de toda a sociedade. Nesse contexto, o monitoramento da efetividade de gestão, realizado de forma contínua, e aliado ao planejamento dos órgãos gestores, pode ser um importante instrumento para direcionar a alocação de esforços e investimentos nas UCs, otimizando seus resultados em prol da conservação.

Recomendações

Nos próximos anos, as ameaças aqui discutidas devem intensificar ainda mais as pressões sobre os remanescentes naturais, as UCs e a biodiversidade. A paisagem, cada vez mais inóspita e impermeável à biota, contribuirá para manter ou agravar as atuais taxas de perda de espécies. Nesse cenário, torna-se imprescindível: (1) acelerar os processos de criação de novas UCs em áreas prioritárias já identificadas por estudos prévios, bem como a ampliação das unidades existentes, preferencialmente em áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção; (2) fortalecer a participação da sociedade no processo de conservação das espécies ameaçadas através da criação e ampliação de programas de conservação, da gestão participativa de UCs e da criação de RPPNs; (3) promover a conservação e a ocupação planejada da paisagem, visando a maior conectividade entre remanescentes naturais, em especial na zona de amortecimento de UC, incentivando programas de recuperação de áreas degradadas, pagamento por serviços ambientais e modelos produtivos mais sustentáveis; (4) dotar as UCs de recursos humanos e financeiros suficientes para sua adequada gestão e manejo; (5) investir em programas de turismo de baixo impacto nas UCs, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico em suas regiões; (6) fortalecer a atividade de fiscalização nas UCs continentais e marinhas, recuperando a atuação do guarda-parque como elemento fundamental para sua proteção; (7) capacitar e incentivar gestores municipais para atuarem na criação e gestão de UCs; e (8) estabelecer mecanismos e instrumentos que contribuam para o fortalecimento do sistema capixaba de UCs, como o ICMS ecológico e o Fundo Estadual de Unidades de Conservação.



Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues

Reserva Natural Vale

Referências

Alvarenga, A. C. 2016. Influência da paisagem e da sazonalidade no atropelamento de vertebrados silvestres no entorno de uma área protegida no sudeste do Brasil. Dissertação de mestrado. Vila Velha, Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ecossistemas, Universidade Vila Velha. 56 p.

Alverson, D. L.; Freeberg, M. H.; Pope, J. G. & Murawski, S. A. 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fish. Techn. Pap., 339: 1-233.

Alves, M. V.; Thomas, W. W. & Wanderley, M. G. L. 2002. New species of *Hypolytrum* Rich. (Cyperaceae) from the Neotropics. Brittonia, 54: 124-135.

ANVISA, 2019. Avaliação de Risco: Consumo de pescado proveniente de regiões afetadas pelo rompimento da Barragem do Fundão/MG. Nota Técnica Nº 8/2019/ SEI/GEARE/GGALI/DIRE2/ ANVISA. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/2857848/5519746/SEI_ANVISA+-+0596655+-+Nota+T%C3%A9cnica+-+Pescado+Rio+Doce.pdf/86d2736c-cefc-40c3-9c70-4cb48fd7df9d>. Acesso em 4 out. 2019.

Araujo, M. A. R. 2012. Crise da biodiversidade no século XXI. In NEXUCS (Org) Unidades de Conservação no Brasil: O caminho da gestão para resultados. São Carlos, RiMa Editora. p. 11-21.

Bacci, L. F.; Amorim, A. M. & Goldenberg, R. 2016. Three new species of *Bertolonia* (Melastomataceae) from Espírito Santo, Brazil. PeerJ 4: e2822.

Barcelos, A. T. 2016. Recebimento e destinação de espécimes no Centro de Reintrodução de animais selvagens, Espírito Santo: uma análise exploratória. Trabalho de conclusão de curso. São Mateus, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo – Centro Universitário Norte do Espírito Santo. 57 p.

Bollmann, M.; Bosch, T.; Colijn, F.; Ebinghaus, R.; Froese, R.; Güssow, K.; Khalilian, S.; Krastel, S.; Körtzinger, A.; Langenbuch, M.; Latif, M.; Matthiessen, B.; Melzner, F.; Oschlies, A.; Petersen, S.; Proelß, A.; Quaas, M.; Reichenbach, J.; Requate, T.; Reusch, T.; Rosenstiel, P.; Schmidt, J. O.; Schrottke, K.; Sichelschmidt, H.; Siebert, U.; Soltwedel, R.; Sommer, U.; Stattegger, K.; Sterr, H.; Sturm, R.; Treude, T.; Vafeidis, A.; van Bernem, C.; van Beusekom, J.; Voss, R.; Visbeck, M.; Wahl, M.; Wallmann, K. & Weinberger, F. 2010. Exploiting a living resource: fisheries. In World Ocean Review: Living with the Oceans. Hamburgo, Maribus Ed. p. 120-139.

Brasil. 2000. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. [institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em 20 set. 2019.

Brasil. 2002. Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002. [Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm> Acesso em 20 set. 2019.

Brasil. 2006a. Decreto 5.746, de 5 de abril de 2006. [Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm>. Acesso em 20 set. 2019.

Brasil. 2006b. Decreto 5.758, de 13 de abril de 2006. [Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP] Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5758.htm>. Acesso em 20 set. 2019.

Brasil. 2018. Decreto 9.312, de 19 de março de 2018. [Cria a Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Trindade e Martim Vaz e o Monumento Natural das Ilhas de Trindade e Martim Vaz e do Monte Columbia]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2018/Decreto/D9312.htm>. Acesso em 20 set. 2019.

Braz, V. S. & França, F. G. R. 2016. Wild vertebrate roadkill in the Chapada dos Veadeiros National Park, Central Brazil. Biota Neotropica, 16 (1): e0182.

Camargo, E. A. & Goldenberg, R. 2011. Two new species of *Leandra* from Espírito Santo, Brazil. Brittonia, 63: 220-226.

Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas. 2014. Atropelômetro. Disponível em <http://cbee.ufla.br/portal/atropelometro/>. Acesso em 28 set. 2019.

Chaves, F. G.; Duca, C.; Pinto, G. O.; Rosa, G. A. B.; Magnago, G. R.; Daros Filho, H,; Passamani, J.; Silva, J. N.; Silva, J. P.; Bissoli, L. B.; Brioschi, L. M.; Alves, M. A. S.; Betzel, R. R.; Luxinger, R.; Vanstreels, R. E. T. & Hurtado, R. 2019. Aves Ameaçadas de extinção no estado no Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 294-313.

Chiarello, A. G. 2000. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 11/12: 229-247.

Coser, T. S.; Versieux, L. M. & Wendt, T. 2013. *Alcantarea galactea* (Bromeliaceae), a new giant bromeliad from Brazil, with populations seen from the sky. Systematic Botany 38: 339-343.

Costalonga, S. & Batitucci, M. C. P. 2018. Aspectos ecológicos da contaminação ecológica: uma breve revisão. In Luz, P. M. (Orgs) Ecologia, evolução e diversidade. Ponta Grossa, Atena Editora. p. 1-16.

Costa, L. P.; Bergallo, H. G.; Caldara Junior, V.; Evaldt, B. H. C.; Fagundes, V.; Geise, L.; Kierulff, C. M.; Leite, Y. L. R.; Mayorga, L. F. S. P.; Mendes, S. L.; Moreira, D. O.; Nunes, S. F.; Paglia, A. P.; Passamani, M.; Secco, H. Q. C.; Srbek-Araujo, A. C.; Paresque, R.; Siciliano, S.; Sousa-Lima, R. S.; Tavares, V. C.; Zanin, M. & Zortéa, M. 2019. Mamíferos Ameaçados de extinção no estado no Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 314-341.

Couto, D. R.; Fontana, A. P.; Rocha Neto, A. C.; Silva, H. L.; Bergher, I. S.; Gomes, J. M. L.; Calazans, L. S. B.; Saka, M. N.; Lage, P. V.; Valadares, R. T.; Novelli, F.Z.; G. S. Siqueira & Fraga, C. N. 2019.

Angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 164-191.

Crepaldi, M. O. S.; Pinto, L. P.; Lamas, I. ; Fonseca, M. ; Mesquita, C. A. B. 2015. Jóias do patrimônio natural: as unidades de conservação do Corredor Central da Mata Atlântica. In Lamas, I. R.; Crepaldi, M. O. S.; Mesquita, C. A. B. (Org). Uma rede no corredor: Memórias da rede de gestores das unidades de conservação do Corredor central da mata atlântica. 1ª ed. Belo Horizonte, Conservação Internacional. p. 76-107.

Espírito Santo. 2010a. Decreto Estadual 2.530- R, de 02 de junho de 2010. [Áreas Prioritárias Estaduais para a Conservação]. Disponível em <http://ioes.dio.es.gov.br/ver-flip/1536/#/p:12/e:1536?find=2530-r>. Acesso em 28 set. 2019.

Espírito Santo. 2010b. Lei Estadual 9.462, de 11 de junho de 2010. [Sistema Estadual de Unidades de Conservação – SISEUC]. Disponível em <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=245455>. Acesso em 28 set. 2019.

Ferreira, C. M. M.; Ribas, A. C. A.; Casella, J. & Mendes, S. L. 2014. Spatial variation of mammal road kills in a restinga area in Espírito Santo State, southeast Brazil. Neotropical Biology and Conservation, 9 (3):125-133.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Guidorizzi, C. E.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 82-107.

Foxcroft, L. C.; Pyšek, P.; Richardson, D. M & Genovesi, P. 2013. (Eds) Plant Invasions in Protected Areas: Patterns, Problems and Challenges. Invading Nature – Springer Series in Invasion Ecology, vol. 7. Netherlands, Springer. 656 p.

Fraga, C. N.; Fontana, A. P. & Kollmann, L. J. C. 2015. A new species of *Epidendrum* (Orchidaceae) from the Brazilian Atlantic forest of Espírito Santo. Plant Ecology and Evolution, 148 (1): 128-133.

Fraga, C. N. & Guimarães, P. J. F. 2014. Two new species of *Pleroma* (Melastomataceae) from Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa, 166 (1): 77-84.

Fraga, C. N. & Kollmann L. J. C. 2003. *Myoxanthus ruschii* (Orchidaceae), a new species from Brazilian Atlantic Forest, Espírito Santo. Novon, 3: 49-51.

Fraga, C. N. & Kollmann L. J. C. 2010. Three new species of *Pabstiella* (Pleurothallidinae, Orchidaceae) from Brazilian Atlantic Forest. Harvard Papers in Botany, 15 (1): 171-178.

Fraga, C. N. & Saavedra, M. M. 2006. Three new species of *Elvasia* (Ochnaceae) from the Brazilian Atlantic Forest, with an emended key for Subgenus Hostmannia. Novon, 16: 483-489.

Fraga, C. N. & Saavedra, M. M. 2014. A new cauliflorous white-flowered species of *Ouratea* (Ochnaceae) from the Brazilian Atlantic Forest. Phytotaxa, 167 (1): 119-126.

Fraga, C. N. & Smidt, E. C. 2004. *Bulbophyllum arianeae* (Orchidaceae), a new species from the Atlantica Forest of Espírito Santo, Brazil. Harvard Papers in Botany, 9 (1): 7-9.

Fraga, C. N. & Stehmann, J. R. 2018. Wrongly identied material of *Davilla macrocarpa* (Dilleniaceae) represents two new species from Brazil. Plant Ecology and Evolution, 151 (3): 423-433.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica. p. 342-419.

Fraga, P. 1979. Notas sobre desmatamento e devastação no Espírito Santo. Revista Fundação Jones dos Santos Neves 2 (3): 12-19.

Galetti, M. 1996. Fruits and frugivores in a brazilian Atlantic forest. Thesis (Ph.D.), Cambridge, Cambridge University. 220 p.

Goldenberg, R.; Fraga, C. N.; Fontana, A. P.; Nicolas, A. N. & Michelangeli, F. A. 2012. Taxonomy and phylogeny of *Merianthera* (Melastomataceae). Taxon, 61 (5): 1040-1056.

Giaretta, A. & Fraga, C. N. 2014. Two new *Eugenia* species (Myrtaceae) from the Brazilian Atlantic forest. Phytotaxa, 163 (2): 113-120.

ICMBio. 2010. Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo toninha: Pontoporia blainvillei. Di Beneditto, A. P. M.; Rocha-Campos, C. C.; Danilewicz, D. S. & Siciliano S. (Orgs). Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 76 p.

ICMBio. 2011. Plano de ação nacional para a conservação dos mamíferos aquáticos: pequenos cetáceos. Barreto, A. S.; Rocha-Campos, C. C.; Câmara, I. G. & Pretto D. J. (Orgs). Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 132 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IPEMA, 2005. Conservação da Mata Atlântica no Estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e unidades de conservação. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 152 p.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2003. Áreas protegidas en Latinoamérica de Caracas a Durban: un vistazo sobre su estado 1992 – 2003 y tendencias futuras. 39 p.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acesso em 28 set 2019.

Kierulff, M. C. M.; Avelar, L. H. S.; Ferreira, M. E. S., Povoa, K. F.; Bérnils, R. S. 2014. Reserva Natural Vale: História e Aspectos Físicos. Ciência & Ambiente, 49: 7-40.

Kollmann, L. J. C. 2008. Duas novas espécies de *Begonia* (Begoniaceae) do Espírito Santo Brasil. Rodriguésia, 59 (1): 155-160.

Kollmann, L. J. C. & Peixoto, A. L. 2012. *Begonia fragae* L. Kollmann & Peixoto and *Begonia wasshauseniana* L. Kollmann & Peixoto (Begoniaceae), two new species from the state of Espírito Santo, Brazil. Candollea, 67: 59-64.

Larson, D. W.; Matthes, U. & Kelly, P. E. 2000. Cliff Ecology: Pattern and Process in Cliff Ecosystems. Cambridge, Cambridge University Press. 340 p.

Leão, T. C. C.; Almeida, W. R.; Dechoum, M. S. & Ziller, S. R. 2011. Espécies exóticas invasoras no nordeste do Brasil: Contextualização, manejo e políticas públicas. Recife, Cepan. 99 p.

Leme, E; Fraga, C. N.; Kollmann, L. J. C.; Brown, G. K.; Till, W.; Ribeiro, O. B. C.; Machado, M. C.; Monteiro, F. J. S. & Fontana, A. P. 2010. Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. Rodriguésia, 61 (1): 021-067.

Medeiros, M. B. & Fiedler, N. C. 2004. Incêndios florestais no Parque Nacional da Serra da Canastra: desafios para a conservação da biodiversidade. Ciência Florestal, 14 (2): 157-168.

Mechi, A. & Sanches, D. L. 2010. Impactos ambientais da mineração no estado de São Paulo. Estudos Avançados, 24 (68): 209-220.

Mendes, S. L; Almada, G. L.; Colodetti, A. F.; Gatti, A.; Moreira, D.; Nodari, J. Z.; Pina, B. P.; Strier, K. B. 2017. Primatas afetados pelo ciclo da febre amarela silvestre da Mata Atlântica do leste do Brasil em 2016/2017. In XVII Congresso Brasileiro de Primatologia, Pirenópolis. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

Meyer, F. S.; Kollmann, L. J. C.; Fraga, C. N. & Goldenberg, R. 2018. Four new rupicolous species of Pleroma (Melastomataceae) endemic to Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa 348 (4): 235–253.

MMA. 2014. Portaria 444, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2019. Cadastro Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em <https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados- consolidados.html>. Acesso em 27 set. 2019.

Noss, R. F.; O'Conell, M. A.; Murphy, D. 1997. The science of conservation planning: habitat conservation under the endangered species act. Washington, Islando Press. 250 p.

Nunes, S. T; Costalonga, S.; Pinto, F. P. 2019. Mapeamento de espécies invasoras em três unidades de conservação localizadas no Espírito Santo, Brasil. In Francisco, A. L. O. (Org) Botânica aplicada 2. Ponta Grossa, Atena Editora. p. 240-247.

Pina, B. P. 2017. O perfil da caça em duas unidades de conservação do Espírito Santo. Trabalho de conclusão de curso. Vitória, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo. 38 p.

Pinheiro, H. T. & Joyeux, J. C. 2015. The Role of Recreational Fishermen in the Removal of Target Reef Fishes. Ocean & Coastal Management, 112: 12–17.

Peixoto, A. L. & Jesus, R. M. 2016. Reserva Natural Vale: Memórias de 65 anos de conservação. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 21-30.

PREVINES, 2018. Relatórios de ocorrência de incêndios florestais (ROIF) do Programa estadual de prevenção e combate a incêndios florestais. Disponível em <https://iema.es.gov.br/prevines>. Acesso em 19 nov. 2019.

Ranta, P.; Blom, T.; Niemela, J.; Joensuu, E. & Siitonem, M. 1998. The fragmented Atlantic rain forest of Brazil: size, shape and distribution of forest fragments. Biodiversity and Conservation, Amsterdam, 7: 385-403.

Redford, K. H. 1992. The empty forest. BioScience, 42 (6): 412- 422.

RENCTAS, 2001. 1º Relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Disponível em <http://www.renctas.org.br/wpcontent/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acesso em 4 out. 2019.

Robinson, J. G. & Bennett, E. L. 2000. Hunting for sustainability in tropical forests. New York, Columbia University Press. 1000 p.

Robinson, J. G. & Redford, K. H. 1991. The use and conservation of wildlife. In Robinson, J. G. & Redford, K. H. (Orgs) Neotropical wildlife use and conservation. Chicago, University of Chicago Press. p. 3-5.

Santos, L. B. 2016. A criação de unidades de conservação no Espírito Santo entre 1940 e 2000: Contextualização, conflitos e redes de interesse na apropriação social do meio ambiente. Tese de doutorado. Vitória, Centro de Ciências Humanas e da Natureza, Universidade Federal do Espírito Santo. 349 p.

Sarmento-Soares, L. M. & Martins-Pinheiro, R. F. 2017. Água e Conservação – um outro olhar. Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia, 121: 12-15.

Sousa, J. A. C. 2016. Impacto da caça em remanescente de Mata Atlântica de tabuleiro no sudeste do Brasil. Dissertação de mestrado. Vila Velha, Programa de Pós Graduação em Ecologia de Ecossistemas, Universidade Vila Velha. 112 p.

Sousa, J. A. C. & Srbek-Araujo, A. C. 2017. Are we headed towards the defaunation of the last large Atlantic Forest remnants? Poaching activities in one of the largest remnants of the Tabuleiro forests in southeastern Brazil. Environ Monit Assess, 189 (3): 129.

Souza, W. O.; Machado, J. O.; Tognella, M. M. P. & Alves-Araújo, A. 2016. Checklist de angiospermas do Parque Estadual de Itaúnas, Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, 67: 571-581.

Tebaldi, A. L. C.; Fernandes, D. C. & Pereira, R. S. M. 2012. Prevenção e combate aos incêndios florestais no Corredor Central da Mata Atlântica, região do Espírito Santo. In Tebaldi, A. L. C; Fiedler, N. C.; Sant'Anna, C. M. & Minette, L. J. (Orgs) Controle de incêndios florestais: Contribuições para

o Corredor Central da Mata Atlântica. Cariacica, Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. p. 127-133.

Teixeira, R. B. 2019. Diagnóstico de apreensões e entregas voluntárias de aves ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS - IBAMA) do Espírito Santo, Brasil. Trabalho de conclusão de curso. Vila Velha, Curso de Ciências Biológicas, Universidade de Vila Velha. 33 p.

Torres Filho, A. E. M. 1913. O Espírito Santo e seu desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro, Tipo. Litho. Pimenta de Mello. 493 p

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2010. Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia 61, (3): 424-429.

Woodroffe, R. & Ginsberg, J. R. 1998. Edge Effects and the Extinction of Populations Inside Protected Areas. Science, 280: 2126-2128.

Zorzanelli, J. P. F.; Carrijo, T. T.; Fiaschi, P.; Jardim, J. G.; Santamaría-Aguillar, D. & Amorim, A. M. 2016. A first record of *Freziera* (Pentaphylacaceae) from the Brazilian Atlantic Forest, with the description of a new species. Systematic Botany 40: 1075-1080.

Capítulo 3

Plenária de apresentação dos resultados

Equipe de Projeto



Método utilizado na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Mileide de Holanda Formigoni[11], Flávia Guimarães Chaves[11], Juliana Paulo da Silva[11], Ricardo da Silva Ribeiro[11], Júlio César Lima Reis[11], Renata de Toledo Capellão[11], Rafael Oliveira Lima[1], Carlos Eduardo Guidorizzi[17], Rosana Junqueira Subirá[14] & Claudio Nicoletti de Fraga[1].

Introdução

A tarefa de conhecer a biodiversidade cabe inicialmente aos pesquisadores em ciências naturais, que, muitas vezes se encontram distantes dos mecanismos de elaboração dos dispositivos legais de proteção à natureza, mas que dão os primeiros passos para transformar o conhecimento em políticas públicas. Para auxiliar a conservação dessa diversidade biológica e evitar a extinção das espécies estão sendo desenvolvidas listas de espécies ameaçadas em diversas partes do mundo. Essas listas tem como principal objetivo orientar os tomadores de decisão sobre quais são as prioridades e necessidades mais urgentes para garantir a sobrevivência das espécies em seu território (Peixoto et al., 2019), e representam um instrumento efetivo na construção de políticas públicas (Fraga, 2007). O potencial de utilização das listas para efetiva implementação de ações de conservação pode ser aumentado em muito se em sua elaboração as informações sobre as espécies de especial interesse para a conservação forem reunidas e organizadas em um sistema.

A União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), instituição responsável pela lista global de espécies ameaçadas de extinção, desenvolveu um método, baseado em categorias e em cinco critérios, para avaliação do risco de extinção de espécies, que pode ser utilizado para todos os grupos taxonômicos, exceto microrganismos (IUCN, 2012a). Posteriormente, a IUCN publicou um guia para aplicar os cinco critérios de avaliação das espécies em nível nacional e regional (IUCN, 2012b). Esses critérios versam sobre tamanho e tendência populacional e distribuição geográfica e foram utilizados durante o processo de reavaliação da biodiversidade capixaba.

Os critérios propostos pela IUCN foram utilizados na elaboração das atuais listas nacionais brasileiras de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção (MMA 2014a, b, c), além de terem sido também utilizados em outras listas regionais de estados brasileiros, como por exemplo, Santa Catarina (FATMA, 2011;

2014), São Paulo (SMA 2016; 2018) e Bahia (SEMA, 2017a, 2017b), o que permite comparações sistematizadas sobre a situação das populações.

O Governo do Estado do Espírito Santo já vem utilizando essa metodologia internacional, os critérios da IUCN em nível regional (IUCN, 2012b), como método de trabalho desde a lista anterior, de 2005, embora naquela época todo o trabalho tenha sido efetuado com bastante precariedade tecnológica, comparado com o sistema desenvolvido para a atual revisão. As categorias propostas para cada espécie foram expressas no Decreto 1499-R de 13 de junho de 2005, bem como nos livros Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo (Simonelli & Fraga, 2007) e Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo (Passamani & Mendes, 2007). Assim, para a revisão apresentada nesse livro, optou-se por adotar novamente o método da IUCN possibilitando uma comparação temporal, bem como uma comparação com os demais estados da federação que utilizam método similar.

Etapa preparatória

Método de avaliação

Para o trabalho atual de revisão, cada um dos cinco critérios que versam sobre dados populacionais e de distribuição geográfica, (a) Redução da população; (b) Distribuição geográfica; (c) População pequena, fragmentada ou em declínio; (d) População pequena ou distribuição restrita; e (e) Análise quantitativa do risco de extinção, foi automatizado em um sistema computacional, de modo que diferentes especialistas pudessem participar do processo de avaliação em diferentes locais. Para todos os critérios, a IUCN informa valores quantitativos mínimos e máximos que permitem a inclusão de uma espécie em uma categoria, com exceção da categoria “Quase ameaçada”, para a qual este valor não é especificado. Dessa forma, para esta categoria, um valor quantitativo foi inserido, tendo como base Short et al. (2011).

Para a avaliação, os dados de ocorrência sobre a biodiversidade depositados em coleções biológicas, em planilhas de pesquisas em andamento enviadas por pesquisadores, além de artigos científicos pontuais, foram utilizados para montar a base de dados, não sendo a priori fornecida uma lista de espécies candidatas aos avaliadores. Assim um táxon poderia ser enquadrado em onze categorias distintas de acordo com o grau do risco de extinção em que se encontra (Figura 3.1) e por convenção, sempre que houver referência a determinada categoria utiliza-se o nome em português e a sigla original em inglês, entre parênteses (Souza et al. 2018). Durante a avaliação, se um táxon se qualificava em mais de uma categoria de ameaça, a categoria com o mais alto grau prevalecia, ao final da avaliação, como padrão no sistema, conforme preconiza o método de avaliação (IUCN, 2012a).

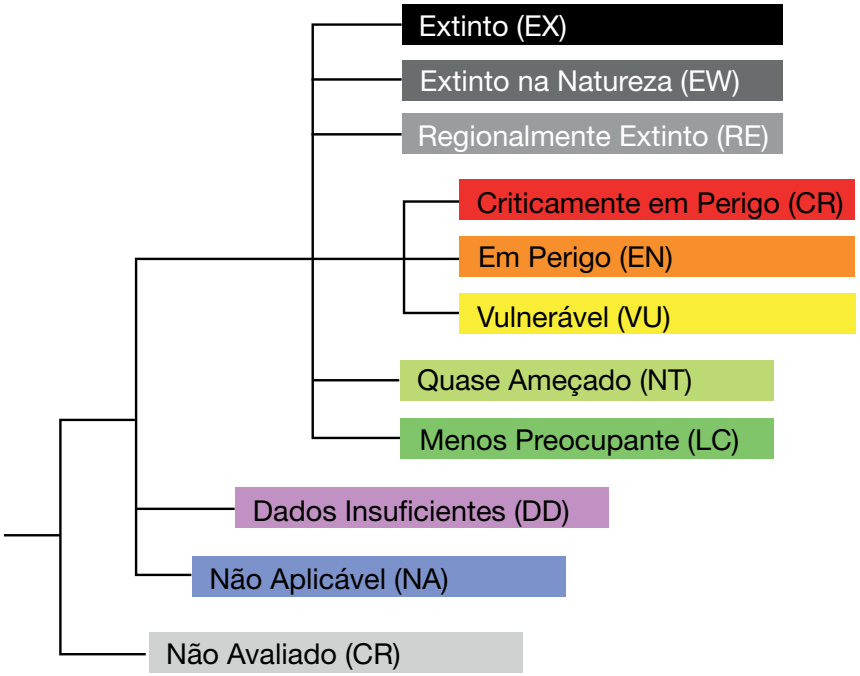


Figura 3.1. Categorias de risco de extinção dos táxons avaliados no processo de avaliação do estado de conservação dos táxons ocorrentes no Espírito Santo. A categoria "Regionalmente Extinta", nesse caso, equivale a "Extinta no Espírito Santo". Fonte: IUCN 2012b.

As categorias que determinam um táxon como ameaçado são: Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU), de acordo limiares indicados pela IUCN (Figura 3.2). As demais categorias referem-se ao fato de que o táxon não existe no local avaliado, o táxon é abundante e bem distribuído, ou são desconhecidas as informações que permitam a sua avaliação. Portanto, cada táxon inserido no sistema foi classificado em uma das seguintes categorias, e quando não avaliado, por falta de especialista que possibilitasse qualquer inferência, manteve-se na categoria Não Avaliado (NE – *Not Evaluated*), conforme (Figura 3.2).

a. Extinto (EX – *Extinct*): não restam quaisquer dúvidas de que o último indivíduo do táxon avaliado tenha morrido em toda sua área de distribuição;

b. Extinto na Natureza (EW – *Extinct in the Wild*): o táxon não ocorre mais em vida livre no estado do Espírito Santo, mas indivíduos de populações sabidamente desse estado estão presentes em cativeiro ou viveiros de conservação;

c. Regionalmente Extinto (RE – *Regionally Extinct*): não há dúvidas de que o táxon desapareceu do estado do Espírito Santo, não havendo conhecimento de indivíduos na natureza ou em cativeiro;

d. Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*): o táxon encontra-se em um risco extremamente elevado de extinção, dentro dos domínios do estado do Espírito Santo;

e. Em Perigo (EN – *Endangered*): o táxon encontra-se em um risco muito elevado de extinção no estado do Espírito Santo;

f. Vulnerável (VU – *Vulnerable*): o táxon encontra-se em um risco alto de extinção no estado do Espírito Santo;

g. Quase Ameaçado (NT – *Near Threatened*): o táxon está próximo de se enquadrar em uma das categorias, se as ameaças não forem cessadas no estado do Espírito Santo;

h. Menos Preocupante (LC – *Least Concern*): o táxon possui distribuição geográfica ampla, com populações em números elevados no estado do Espírito Santo e não apresenta diminuição populacional observada, frente aos impactos existentes no estado;

i. Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*): não se encontram disponíveis dados quantitativos de distribuição geográfica ou populacional, que permitam classificar o táxon. Táxons nessa categoria podem estar ameaçados, sendo necessárias investigações nesse sentido;

j. Não Aplicável (NA – *Not Applicable*): o táxon não ocorre naturalmente no estado do Espírito Santo, ou apresenta distribuição marginal, mas é abundante fora das fronteiras do estado.

k. Não Avaliado (NE – *Not evalueted*): quando o táxon ainda não foi avaliado sob os critérios IUCN.

A. Redução da população (Declínio medido ao longo de 10 anos ou 3 gerações, o que for mais longo)

	Criticamente Em Perigo	Em Perigo	Vulnerável
A1	≥ 90%	≥ 70%	≥ 50%
A2, A3 e A4	≥ 80%	≥ 50%	≥ 30%

A1 Redução da população observada, estimada, inferida ou suspeitada de ter ocorrido no passado, sendo as causas da redução claramente reversíveis E compreendidas E tenham cessado.

A2 Redução da população observada, estimada, inferida ou suspeitada de ter ocorrido no passado, sendo que as causas da redução podem não ter cessado OU não ser compreendidas OU não ser reversíveis.

A3 Redução da população projetada ou suspeitada de ocorrer no futuro (até um máximo de 100 anos).

A4 Redução da população observada, estimada, inferida, projetada ou suspeitada, sendo que o período de tempo deve incluir tanto o passado quanto o futuro (até um máximo de 100 anos), e as causas da redução podem não ter cessado OU não ser compreendidas OU não ser reversíveis.

baseado em um ou mais dos seguintes itens:

(a) observação direta;
(b) índice de abundância apropriado para o táxon;
(c) declínio na área de ocupação, extensão de ocorrência e/ou qualidade do habitat;
(d) níveis reais ou potenciais de exploração;
(e) efeitos de táxons introduzidos, hibridação, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas.

B. Distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínio ou flutuações				
		Criticamente Em Perigo	**Em Perigo**	**Vulnerável**
B1 Extensão de ocorrência		< 100 km²	< 5.000 km²	< 20.000 km²
B2 Área de ocupação		< 10 km²	< 500 km²	< 2.000 km²
E pelo menos 2 dos seguintes itens:				
(a) População severamente fragmentada, OU número de localizações		= 1	≤ 5	≤ 10
(b) declínio continuado em um ou mais dos itens: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) área, extensão e/ou qualidade do habitat; (iv) número de localizações ou subpopulações; (v) número de indivíduos maduros.				
(c) flutuações extremas em qualquer um dos itens: (i) extensão de ocorrência; (ii) área de ocupação; (iii) número de localizações ou subpopulações; (iv) número de indivíduos maduros.				
C. Tamanho da população pequeno e com declínio				
		Criticamente Em Perigo	**Em Perigo**	**Vulnerável**
Número de indivíduos maduros		< 250	< 2.500	< 10.000
E C1 ou C2				
C1 Um declínio continuado observado, estimado ou projetado de pelo menos (até um máximo de 100 anos no futuro):				
		25% em 3 anos ou 1 geração	20% em 5 anos ou 2 gerações	10% em 10 anos ou 3 gerações
C2 Um declínio continuado observado, estimado, projetado ou inferido E pelo menos uma das 3 condições:				
(a)	**(i)** número de indivíduos maduros em cada subpopulação:	≤ 50	≤ 250	≤ 1.000
	(ii) ou % indivíduos em uma única subpopulação	90–100%	95–100%	100%
(b) flutuações extremas no número de indivíduos maduros				
D. População muito pequena ou distribuição muito restrita				
		Criticamente Em Perigo	**Em Perigo**	**Vulnerável**
D Número de indivíduos maduros		< 50	< 250	**D1.** < 1.000
D2 Área de ocupação restrita ou número de localizações, sob uma ameaça futura plausível de levar o táxon à condição de CR ou EX em curto prazo.		-	-	**D2.** Tipicamente AOO < 20 km² ou Número de localizações ≤ 5
E. Análises quantitativas				
		Criticamente Em Perigo	**Em Perigo**	**Vulnerável**
Indicando que a probabilidade de extinção na natureza é de:		≥ 50% em 10 anos ou 3 gerações	≥ 20% em 20 anos ou 5 gerações	≥10% em 100 anos

Figura 3.2. Quadro resumido da aplicação dos critérios quantitativos e qualitativos (A-E) do método da IUCN utilizados para categorizar o risco de extinção de um táxon. Fonte: Souza et al. 2018.

O sistema informatizado para avaliação das espécies ameaçadas

O sistema de avaliação foi desenvolvido em tecnologia web, usando linguagem PHP, tendo como base um banco de dados na modalidade Postgres, SQL com a extensão PostGIS que permite armazenar objetos GIS (Sistema de Informação Geográfica) em banco de dados. O PostGIS possui suporte para índices espaciais GiST e R-Tree, além de funções para análises básicas e processamento de objetos GIS. Toda a linguagem e programas utilizados seguem os padrões definidos pela Open Geospatial Consortium e têm sido amplamente utilizados.

O sistema foi modelado de forma a possibilitar que vários pesquisadores pudessem trabalhar em uma mesma espécie sem que os dados de um pesquisador interferissem nos dados dos demais, o que permitiu a participação de diversos pesquisadores, que poderiam incluir e/ou excluir ocorrências, observações e ajustes apenas em seu login, as quais seriam discutidas e avaliadas pelo projeto na realização do workshop final.

O sistema ficou hospedado em um servidor Linux, rodando um servidor HTTP Apache, com acesso via FTP. Para acesso ao banco de dados foi utilizada a ferramenta PgAdmin III. A interface web foi desenvolvida utilizando Bootstrap (http://getbootstrap.com/), um framework front-end que oferece padrões para HTML, JavaScript e CSS, o que possibilitou a criação de uma interface responsiva.

O sistema criado permitiu a visualização de diversas camadas georreferenciadas, geradas em arquivo geojson, extraído do banco de dados PostgresSQL + PostGis, em um mapa gerado por meio da biblioteca Leaflet (http://leafletjs.com/), gerando mapas interativos.

Os dados presentes no sistema foram acessados por 313 especialistas, dentre os 848 cadastrados, sendo esse grupo formado por pesquisadores (em sua maioria sistematas), gestores de unidades de conservação e agentes de políticas públicas, ao longo de quatro meses. Cada especialista recebeu por e-mail um login e uma senha, para acessar apenas os dados relativos ao grupo taxonômico de expertise (separado por classe, ordem ou família). O sistema foi elaborado de maneira participativa, com cada especialista estando apto a inserir novos pontos de ocorrência e dados populacionais aos quais tivesse tido acesso e/ou conhecimento. Um campo denominado “Observação” permitia ao especialista justificar cada opção inserida e salva no sistema.

Ao final, essas informações foram armazenadas e confrontadas em um workshop presencial, no qual as categorias sugeridas foram referendadas e apresentadas em uma plenária.

Bases cartográficas em Sistema de Informações Geográficas do Espírito Santo

Um total de 24 camadas georreferenciadas, que visavam a embasar as decisões de cada especialista, foram disponibilizadas no sistema em um mapa inte-

rativo, e refletiam limites políticos (contorno do estado do Espírito Santo e limites municipais), ameaças à biodiversidade (área do desastre de Mariana, buffer da área de influência do desastre de Mariana, área edificada, extração mineral, decremento florestal, pastagem, solo exposto) e formações vegetais (mangue, restinga, campos de altitude, agricultura, brejo, macega, mata em estágio inicial de regeneração, mata nativa, reflorestamento e afloramento rochoso). Além dessas camadas também foram confeccionados mapas com pontos de fiscalização, incêndios, licenciamento ambiental e títulos minerários, documentados e cedidos pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA). Para o desenvolvimento dessa base cartográfica, dados gratuitos originários de instituições federais e/ou estaduais em formato shapefile (tabela 3.1) foram adquiridos e transformados em um formato que se enquadrasse no sistema desenvolvido. Um fluxograma contendo a síntese de confecção da base cartográfica encontra-se na Figura 3.3.

Tabela 3.1 Relação dos produtos e imagens que constituem o banco de dados e respectivas informações relacionadas à origem, ano de criação e formatos de entrada e de saída.

Áreas com restrição para mineração	IEMA	2018	Coordenadas geográficas	Shapefile
Bacias hidrográficas	ANA	2017	Shapefile	Shapefile e GeoJSON
Buffer área de influência do desastre de Mariana	Produzido pelo projeto	2019	-	Shapefile e GeoJSON
Cobertura e uso do solo (13 classes)	GEOBASES	2015	Shapefile	Shapefile, GeoJSON e PNG
Decremento de mata nativa	INPE	2017	Shapefile	Shapefile e GeoJSON
Fiscalização ambiental	IEMA	Histórico até 2018	Coodenadas geográficas	Shapefile
Fitofisionomias	IBGE	2017	Shapefile	Shapefile e GeoJSON
Incêndios nas Unidades de Conservação do ES	IEMA	Histórico até 2018	Coodenadas geográficas	Shapefile
Insular	Produzido pelo projeto	2019	-	Shapefile e GeoJSON
Microrregiões e municípios	IJSN	2018	Shapefile	Shapefile e GeoJSON
Requerimento de licença ambiental	IEMA	Histórico até 2018	Coodenadas geográficas	Shapefile
Tipos de solo	GEOBASES	2016	Shapefile	Shapefile e GeoJSON
Títulos minerários	IEMA	Histórico até 2018	Coodenadas geográficas	Shapefile

Continua...

Tabela 3.1 Continuação

Produto Final	Instituição de origem	Ano	Formato	
			Entrada	Saída
Áreas protegidas e Unidades de Conservação	ICMBio, IEMA, Vale e INMA	2017 e 2018	Shapefile e coodenadas geográficas	Shapefile e GeoJSON
Usos “áreas naturais”	Produzido pelo projeto	2019	-	Shapefile
Usos “impactos negativos”	Produzido pelo projeto	2019	-	Shapefile
Zonas de amortecimento das UCs	Produzido pelo projeto	2019	-	Shapefile e GeoJSON

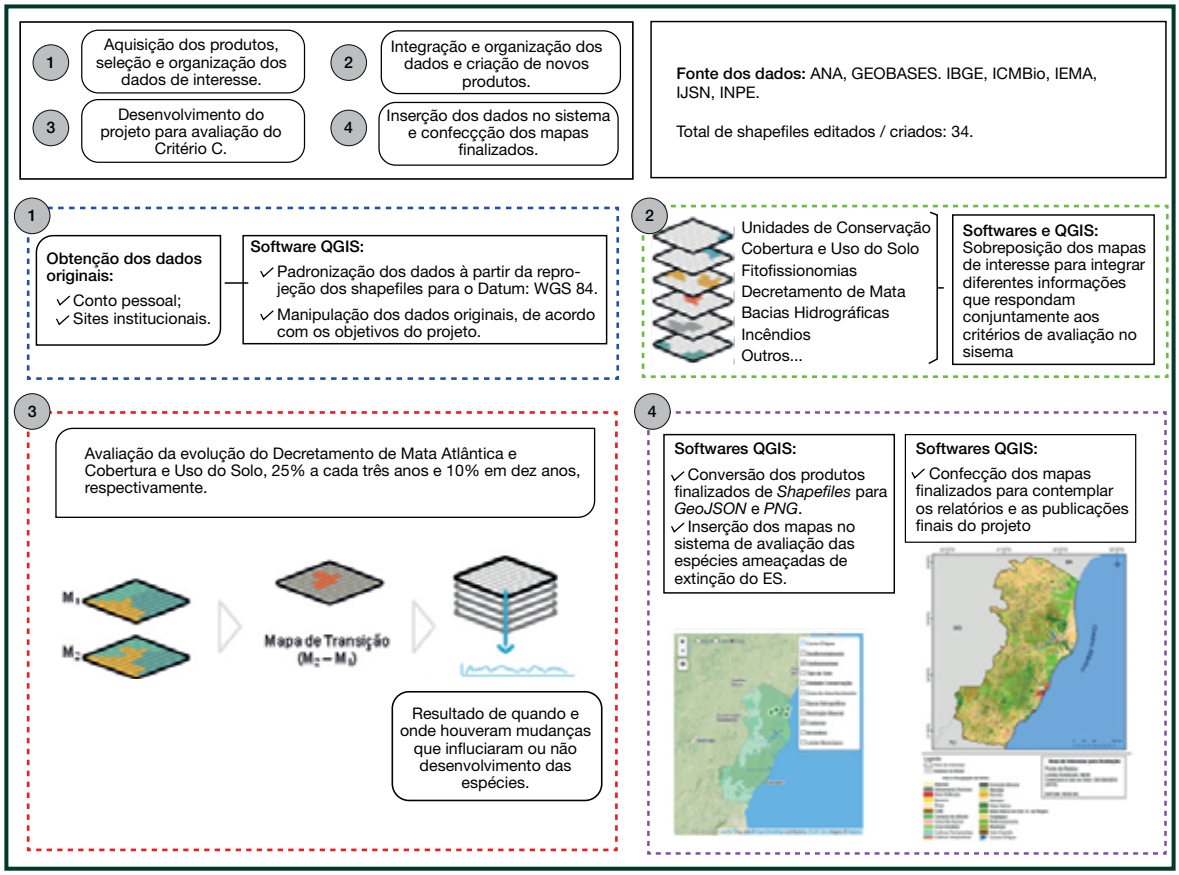
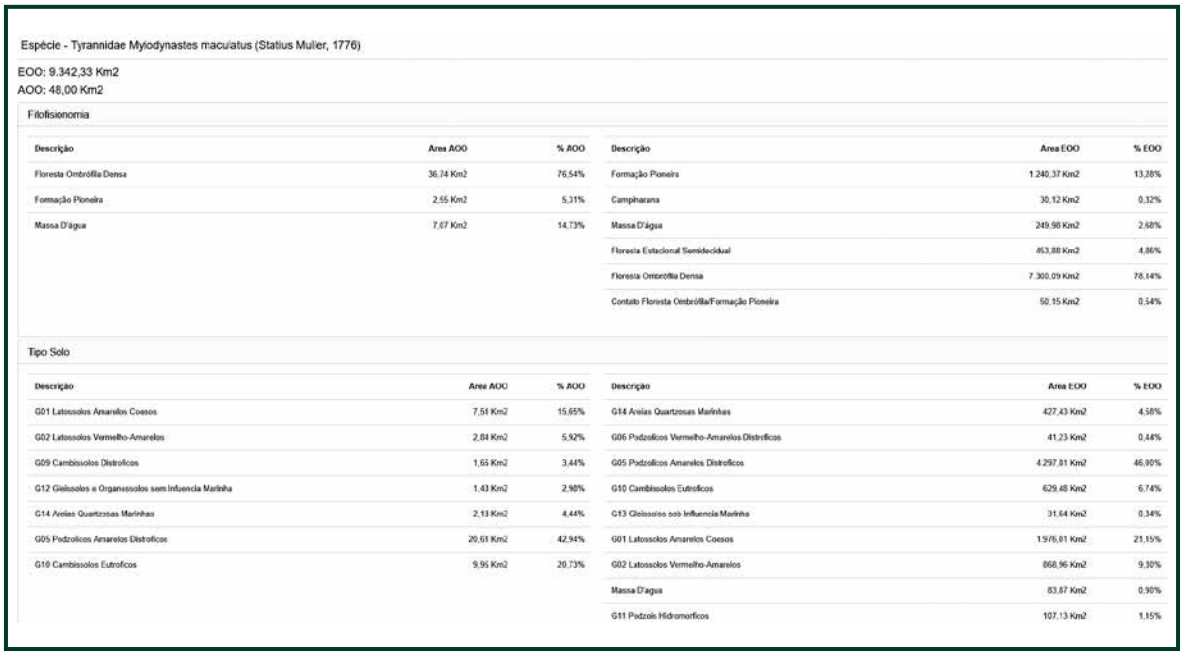


Figura 3.3 Fluxograma referente às etapas de confecção da base cartográfica presente no sistema de avaliação das espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo.

Com exceção das camadas contendo os pontos dos táxons a serem avaliados, todas as demais foram utilizadas para gerar um relatório quantitativo, com cálculos em área (km^2) e porcentagem (%) de cada camada inserida dentro da extensão de ocorrência (EOO) e da área de ocupação (AOO) de cada táxon presente no sistema (Figura 3.4). Esses cálculos puderam ser consultados pelos especialistas, de modo a embasarem suas classificações de ameaça.



Espécie - Tyrannidae Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)

EOO: 9.342,33 Km2
AOO: 48,00 Km2

Fitofisionomia

Descrição	Area AOO	% AOO	Descrição	Area EOO	% EOO
Floresta Ombrófila Densa	36,74 Km2	76,54%	Formação Pioneira	1.240,37 Km2	13,28%
Formação Pioneira	2,55 Km2	5,31%	Campinarana	30,12 Km2	0,32%
Massa D'água	7,67 Km2	14,73%	Massa D'água	249,98 Km2	2,68%
			Floresta Estacional Semidecidual	453,88 Km2	4,86%
			Floresta Ombrófila Densa	7.300,09 Km2	78,14%
			Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira	50,15 Km2	0,54%

Tipo Solo

Descrição	Area AOO	% AOO	Descrição	Area EOO	% EOO
G01 Latossolos Amarelos Coesos	7,51 Km2	15,65%	G14 Areias Quartzosas Marinhas	427,43 Km2	4,58%
G02 Latossolos Vermelho-Amarelos	2,84 Km2	5,92%	G06 Podzolicos Vermelho-Amarelos Distroficos	41,23 Km2	0,44%
G09 Cambissolos Distroficos	1,65 Km2	3,44%	G05 Podzolicos Amarelos Distroficos	4.297,81 Km2	46,00%
G12 Gleissolos e Organossolos sem Influencia Marinha	1,43 Km2	2,98%	G10 Cambissolos Eutroficos	629,48 Km2	6,74%
G14 Areias Quartzosas Marinhas	2,13 Km2	4,44%	G13 Gleissolos sob Influencia Marinha	31,64 Km2	0,34%
G05 Podzolicos Amarelos Distroficos	20,61 Km2	42,94%	G01 Latossolos Amarelos Coesos	1.976,81 Km2	21,15%
G10 Cambissolos Eutroficos	9,95 Km2	20,73%	G02 Latossolos Vermelho-Amarelos	868,96 Km2	9,30%
			Massa D'agua	83,87 Km2	0,90%
			G11 Podzols Hidromorficos	107,13 Km2	1,15%

Figura 3.4 Demonstrativo de parte do relatório quantitativo para o táxon *Myiodynastes maculatus* (bem-te-vi-rajado) de acordo com a área de ocupação e extensão de ocorrência no estado do Espírito Santo.

Compilação das informações de ocorrência dos táxons presentes no Espírito Santo

De modo a se formar um banco de dados, as informações disponíveis sobre a distribuição geográfica da flora e da fauna ocorrentes no Espírito Santo foram divididas em 12 grupos similares àqueles propostos no Decreto Estadual n°1499-R (2005), a saber: briófitas, samambaias e licófitas, gimnospermas, angiospermas basais, angiospermas monocotiledôneas e angiospermas eudicotiledôneas, invertebrados aquáticos e terrestres, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos.

A base de dados foi composta por ocorrências presentes em coleções biológicas de fauna e flora, o que permitiu eventuais conferências por parte dos especialistas que acessaram o sistema. Artigos científicos, envolvendo descrições de novas espécies, assim como inventários e dados não publicados, foram inseridos sempre que os especialistas encaminhavam tais informações. Além disso, foram utilizadas planilhas de pesquisas em andamento, enviadas por pesquisadores, sobre diversos grupos com ocorrência no Espírito Santo, ficando esses dados retidos no sistema, de forma confidencial.

As informações foram compiladas a partir de publicações ou dados obtidos até a data da avaliação das espécies, não sendo permitida a inclusão de informações publicadas ou adquiridas posteriormente. Portanto, a categorização reflete o conhecimento sobre a espécie no momento da avaliação.



Briófitas



Angiospermas basais



Gimnospermas

Samambaias e licófitas





Angiospermas monocotiledôneas

Angiospermas eucotiledôneas



Invertebrados





Peixes (Marinhos)



Peixes (Água doce)



Anfíbios



Répteis



Aves



Mamíferos

Os registros de ocorrência da fauna, presentes no sistema de avaliação, estiveram datados até abril de 2019 e foram adquiridos nas seguintes coleções biológicas: American Museum of Natural History: Planetary Biodiversity Inventory for Plant Bugs – PBI_BR, Collaborative databasing of North American bee collections within a global informatics network project – AMNH-Bee; Carnegie Museum of Natural History: Carnegie Museum Birds Collection – CM-Birds; Coleção Herpetológica do Museu de Zoologia da UESC (MZUESC); Coleção Herpetológica da UnB (CHUNB); Coleção de Peixes do NUPEM/UFRJ; Coleção de Quirópteros DZSJRP – DZSJRP-Chiroptera; Illinois Natural History Survey: INHS Insect Collection – INHS-Insects; Instituto Butantan: Coleção Acarológica – IBSP-Acari, Coleção Herpetológica "Alphonse Richard Hoge" – IBSP-Herpeto; Instituto Federal Sul de Minas Gerais: Coleção Biológica de Vespas Sociais – CBVS; Instituto Nacional da Mata Atlântica – Museu de Biologia Professor Mello Leitão, INMA – MBML: Coleção de Anfíbios, Aves, Mamíferos, Peixes e Répteis; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA: Coleção de Hymenoptera – INPA-Hymenoptera, Coleção de tipos de Insetos INPA – INPA-Insecta-tipos, Coleção de Moluscos INPA – INPA-Mollusca; Fundação Ezequiel Dias: Coleção de Répteis; Instituto Biológico, IB: Coleção Entomológica "Adolph Hempel" – IBSP-IB; Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; Instituto Vital Brazil; Fundação Oswaldo Cruz, Fiocruz: Coleção de Ceratopogonidae – Fiocruz-C-CER, Coleção de Culicidae – Fiocruz-CCULI, Coleção Entomológica – Fiocruz-CEIOC, Coleção Helmintológica – Fiocruz-CHIOC, Coleção de Moluscos – Fiocruz-CMIOC, Coleção de Malacologia Médica – Fiocruz-CMM, Coleção de Mosquitos Neotropicas – Fiocruz-CMN, Coleção de Flebotomíneos – Fiocruz--COLFLEB, Coleção de Vetores da Doença de Chagas – Fiocruz-COLVEC, Coleção de Simulídeos - Fiocruz-CSIOC, Coleção de Triatomíneos – Fiocruz-CTIOC; Natural History Museum London (NHM-London); National Museum of Natural History, Smithsonian Institution: National Entomological Collection (USNM); Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN): Invertebrates National Collection (MACNIn); Museu de História Natural Capão da Imbuia: Coleção de Aves, Mollusca e Répteis; Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP); Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ): Coleção de Anfíbios, Aves, Echinodermatas, Mamíferos, Peixes, Porífera e Répteis; Museu de Zoologia da USP: Coleção de Anfíbios, Aves, Mamíferos, Peixes e Répteis; Natural History Museum of Los Angeles County (NHMLAC); The Academy of Natural Sciences: Fish Collection – ANSP-Ichthyology; The University of Kansas: Snow Entomological Museum Collection – KU-SEMC; Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS: Coleção de Abelhas – MCP, Coleção de Anfíbios - MCP-Anfíbios, Coleção de Aves – MCP-Aves, Coleção de Crustáceos – MCP-Crustáceos, Coleção de Moluscos – MCP-Moluscos, Coleção de Peixes – MCP-Peixes, Coleção de Répteis – MCP-Répteis, Coleção de Insetos – MCTP-Insetos; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais: Coleção de Herpetologia – MCNAM (Anfíbios), Coleção de Herpetologia – MCNR (Répteis);

Universidade Estadual Paulista, UNESP: Coleção do Museu de Entomologia da FEIS/Unesp – MEFEIS; Universidade Federal de Goiás: Laboratório de Ecologia Teórica e Síntese; Universidade Federal do Espírito Santo: Coleção Zoológica Norte Capixaba, Laboratório de Zooplâncton – LabZoo; Universidade Federal de Viçosa: Coleção de Ephemeroptera (EP); Universidade Federal do Paraná, UFPR: Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (Aphidoidea) - DZUP-Aphidoidea, – DZUP-Coleoptera, DZUP-Dermaptera, DZUP-Diptera, DZUP-Formicidae, DZUP-Hemiptera, DZUP-Hymenoptera, DZUP-Lepidoptera, DZUP-Mantodea; Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro: Coleção Eugênio Izecksohn (EI); Universidade de São Paulo, USP: Coleção Entomológica Paulo Nogueira-Neto – IB/USP – CEPANN; Universidade Estadual Paulista, UNESP: Coleção "Célio F. B. Haddad" – CFBH, Coleção de Anfíbios DZSJRP – DZSJRP-Amphibia-adults, Coleção Ictiológica da Universidade Federal do Espírito Santo (CIUFES); Universidade Federal do Ceará, UFC: Coleção Malacológica Prof. Henry Ramos Matthews Série B – CMPHRM; Universidade Estadual Paulista, UNESP: Coleção do Museu de Entomologia da FEIS/Unesp – MEFEIS; Museu Paraense Emílio Goeldi: Coleção de Répteis; Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Santa Cruz: Coleção de Répteis; Museu de Zoologia João Moojen: Coleção de Répteis; University of California, Berkeley: Coleção de Mamíferos; Natural History Museum London: Entomological collections – NHM-London-ENT; Universidade Federal do Rio de Janeiro Macaé: Coleção de Peixes (NPM); Ohio State University: C.A. Triplehorn Insect Collection (OSUC), Ohio State University – OSUC-Insects; Universidade de São Paulo, USP: Coleção Entomológica "Prof. J.M.F. Camargo", FFCLRP/USP – RPSP; Universidade Federal do Espírito Santo: UFES-Entomologia, UFES-Malacologia, UFES- Mamíferos; Universidade Federal de Minas Gerais: Coleção de Anfíbios, Girinos e Répteis; Universidade Federal de Ouro Preto: Coleção de Répteis; Universidade Federal de Viçosa: Coleção de Invertebrados; Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP: Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-AMP, Coleção de Aves do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-AVE, Coleção de Ephemeroptera do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-EPH, Coleção de Gastropoda do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-GAS, Coleção de Gastrotricha do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-GCH, Coleção de Lepidoptera do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-LEP, Coleção de Mamíferos do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-MAM, Coleção de Répteis do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-REP, Coleção de Peixes do Museu de Zoologia da UNICAMP – ZUEC-PIS, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – ZUFRJ; Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Universidade Federal do Paraná (UFPR); Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Fundação Ezequiel Dias (FUNED-MG); Universidade Estadual de Londrina (UEL); Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) além dos dados de projetos como: Instituto Últimos Refúgios, Projeto Pró-Tapir, Projeto Felinos (Reserva Natural Vale e Reserva Biológica de Sooretama), Projeto Bromeligenous, Projeto Tamar,

Projeto Muriqui, Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), dados de pesquisadores colaboradores, bases digitais presentes no Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) e na Enciclopédia das Aves do Brasil – Wikiaves. Já os registros de ocorrência da flora do Espírito Santo foram adquiridos dos herbários ALCB, BHCB, CVRD, ESA, ESAL, HB, IAC, MBM, MBML, MCCA, R, RB, SAMES, SP, SPF e VIES (acrônimos de acordo com Thiers, 2019) e subcoleções associadas, disponíveis nas bases do CRIA (*specieslink*), JABOT e REFLORA, além dos dados de projetos, como Projeto CORES (Conservação das Orquídeas em Risco de Extinção) e Projeto Pau-Brasil.

A busca de informações com localização geográfica para o Espírito Santo gerou uma base com ca. 500 mil registros, entretanto, grande parte tratava-se de espécimes não identificados ou determinados apenas em nível de gênero, o que gerou a exclusão de mais de 300 mil espécimes. Assim, as informações básicas para que um registro fosse inserido na base de dados consistiam primariamente na identificação taxonômica específica, e secundariamente em função da localidade, município e coordenadas geográficas.

As coordenadas geográficas foram classificadas em três categorias: 1) precisa: quando a coordenada geográfica era informada pelo coletor, disponibilizada pela coleção biológica e acatada como original e correta pela equipe do projeto; 2) inferida: quando havia descrição da localidade embora a coordenada não fosse informada (exemplo, trilha do sagui na Estação Biológica Santa Lúcia), utilizando-se de bancos de *gazeteers* criados pelo próprio projeto ou *Google Earth* para localidades conhecidas e, 3) centroide: quando apenas o município era informado (Figura 3.5). A inferência das coordenadas geográficas, nesse caso, seguiu o padrão estipulado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e/ou *specieslink*. A classificação das coordenadas geográficas fez-se necessária de modo que, ao se traçar o polígono da extensão de ocorrência do táxon, o especialista pudesse avaliar a qualidade das informações que estavam sendo fornecidas.

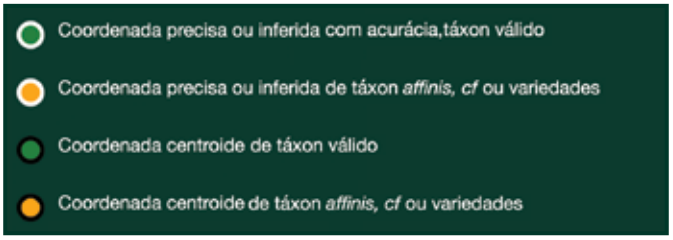


Figura 3.5 Classificação das coordenadas geográficas presentes no sistema de avaliação.

Além disso, cada especialista também poderia contribuir, inserindo ocorrências das espécies no sistema. Para tal, bastava clicar no símbolo **+** e inserir informações de localidade, município, estado e as coordenadas geográficas em graus decimais (Figura 3.6). Após inserir nova coordenada geográfica, os cálculos deveriam ser refeitos, clicando no botão .

A taxonomia e nomenclatura das espécies de fauna para os grupos de invertebrados, mamíferos e peixes, seguiu *Catalogue of Life* (2019); para a Classe Amphibia seguiu Segalla et al. (2016), sendo atualizada durante o workshop para Segalla et al. (2019); para a Classe Reptilia seguiu Costa & Bérnils (2018), e para a Classe Aves seguiu Piacentini et al. (2015). Para a flora utilizou-se Flora do Brasil 2020 em construção (2018), corrigida em ambiente R (https://www.r-project.org/), via pacote Flora, desenvolvido por Cardoso (2017 em diante) e posteriormente validada por especialistas de cada grupo taxonômico. A classificação taxonômica de flora segue APG IV (2016) para os níveis de ordem, família e clados informais de angiospermas, enquanto que para "pteridófitas" segue PPGI (2016), e para as briófitas *sl*., segue a classificação de Crandall-Stoler et al. (2009), Goffinet et al. (2009) e Renzaglia et al. (2009).

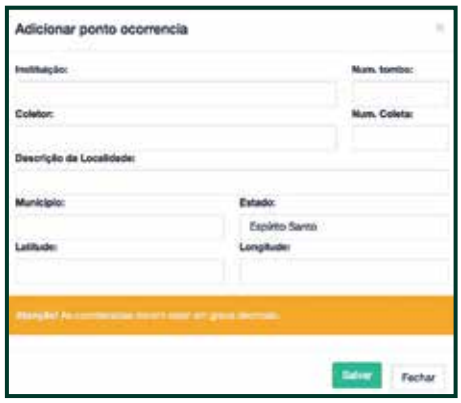


Figura 3.6 Informações inseridas por especialistas ao cadastrar uma nova ocorrência no sistema de avaliação.

A compilação de informações da base de dados resultou em 180.890 registros, sendo 76.338 referentes à flora e 104.552 referentes à fauna. Para o grupo dos invertebrados, foram compilados 45.066 registros, dos quais 33.820 são referentes aos insetos. Entre os vertebrados, o grupo mais representativo foi o de anfíbios com 16.562 registros, seguido de aves com 15.341, peixes com 13.163, mamíferos com 9.835 e répteis com 4.585. Em plantas, as angiospermas representam quase a totalidades dos registros, com 69.045, seguido das samambaias e licófitas com 5.949, briófitas com 1.334 e gimnospermas com apenas 10 registros.

Consulta Ampla

Uma busca ampla em bases de dados diversas, sobre especialistas em biodiversidade, gerou uma base de dados com o nome de 848 pesquisadores (avaliadores), os quais receberam um e-mail com um convite formal e informações sobre o objetivo do projeto, acompanhado de um manual ilustrado de como utilizar o sistema de avaliação.

Para cada grupo taxonômico foram inseridos mais de um pesquisador, a fim de se cobrirem as diferentes especialidades dentro de cada grupo, possibilitando inclusive respostas distintas e divergentes para o mesmo táxon, o que possibilitaria uma ampla discussão no workshop. Além disso, a inserção de um grande número de especialistas possibilitou que, mesmo com baixa adesão, os mais diversos grupos taxonômicos tivessem ao menos uma avaliação em consulta ampla. No total, 313 pesquisadores contribuíram no processo.

Funcionamento do sistema de avaliação

Ao acessar o sistema com o login e senha, cada especialista respondeu a um termo de confidencialidade e sigilo, visto que algumas informações de ocorrência das espécies inseridas no sistema foram cedidas apenas para a confecção da lista de espécies, sendo portanto, dados primários de pesquisas em andamento (Figura 3.7). Assim, cada avaliador se comprometia a não utilizar os dados do sistema em outra pesquisa sem prévia autorização do projeto.

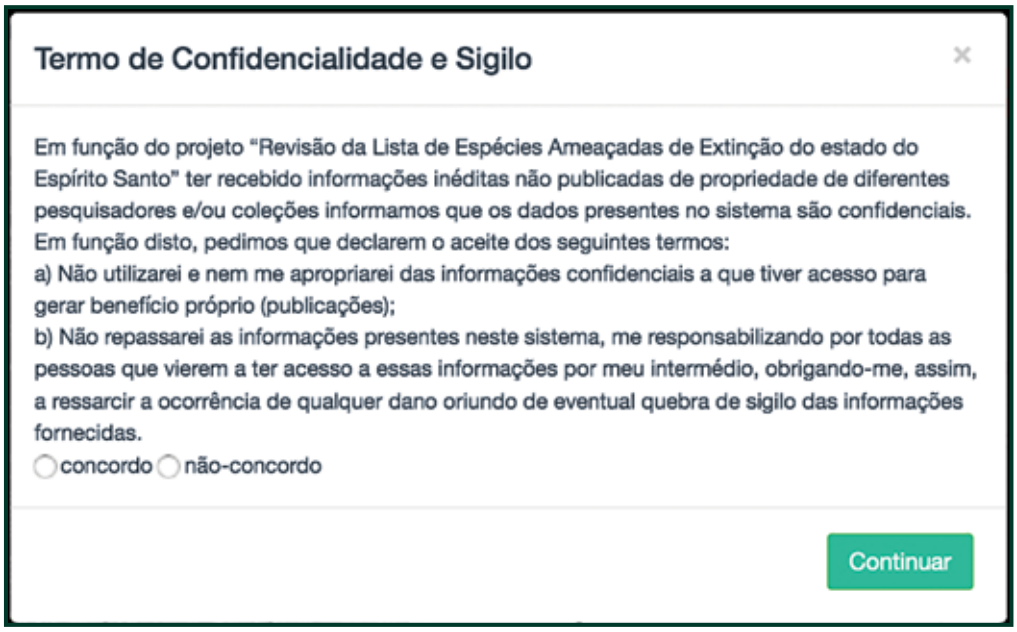


Figura 3.7 Termo de confidencialidade e sigilo presente no sistema de avaliação criado.

Ao concordar, o especialista era direcionado para a página principal, que continha as informações dos táxons relativos à sua especialidade. Nesse momento, o avaliador era convidado a avaliar a espécie. Ao clicar na opção "Relatório", os cálculos por detrás das camadas presentes no sistema eram realizados e apresentados em uma nova página de navegador. Ao clicar sobre o nome científico da espécie, os cinco critérios de avaliação (simbolizados pelas letras A, B, C, D e E), assim como os pontos de ocorrência plotados sobre as camadas no sistema podiam ser visualizados (Figura 3.8). Para visualizar cada camada bastava clicar no símbolo .

Para cada critério de avaliação foi elaborado um texto explicativo sobre sua utilização, assim como as opções que enquadram as espécies nas categorias de ameaçada ou não-ameaçada (Figura 3.9). Não era obrigatório avaliar cada critério, mas pelo menos um deles.

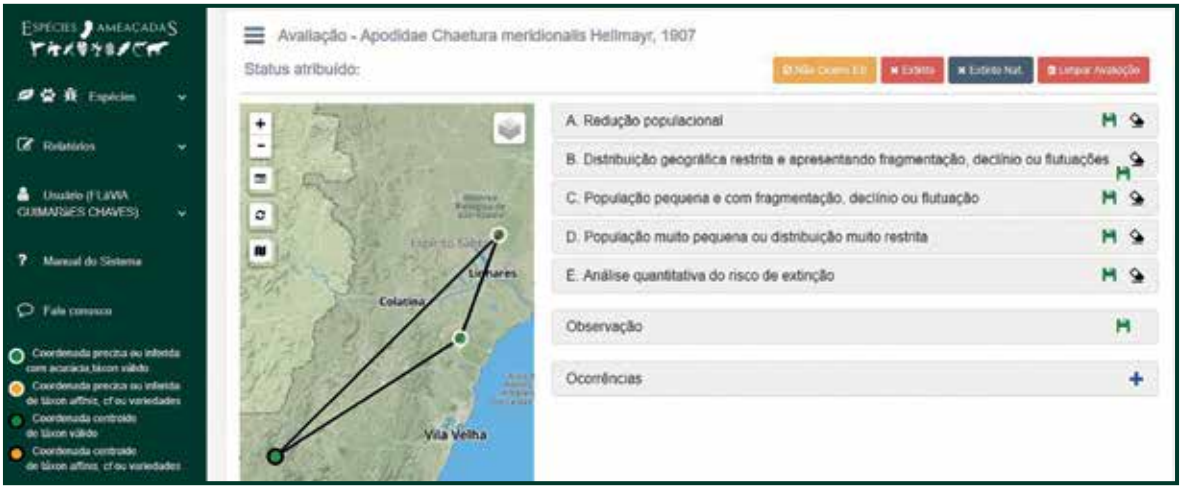


Figura 3.8 Página inicial de avaliação de uma espécie no sistema desenvolvido.



Figura 3.9 Texto explicativo referente ao critério de avaliação A (Redução populacional) e, opções para categorização das espécies.

Ao final de cada critério, uma caixa em branco nomeada “Comentário” estava disponível para que cada especialista escrevesse informações relevantes ou que subsidiasse sua tomada de decisão. Todos os comentários foram discutidos na etapa decisória (workshop).

Durante todo o processo de avaliação, o especialista poderia rever suas avaliações, acessando um menu lateral no sistema, clicando em “Avaliação” (Figura 3.10). Ao finalizar todas as suas avaliações, bastava clicar em “Finalizar” para que todas as avaliações salvas fossem transmitidas para o banco central do sistema.

Um manual com o passo a passo para acesso e avaliação do sistema foi confeccionado para orientar o especialista sua avaliação e contribuição.

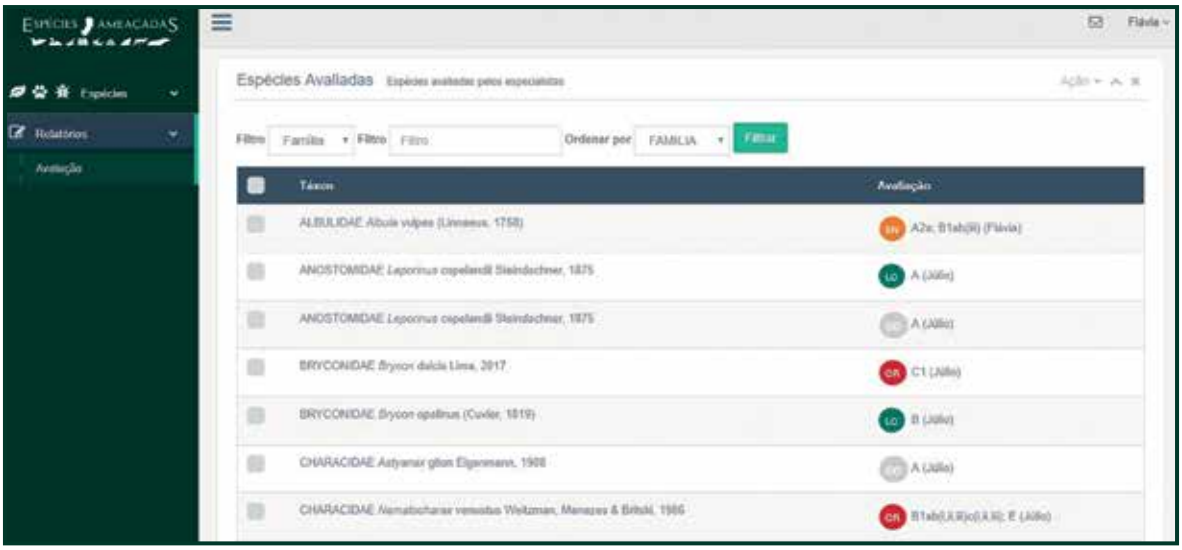


Figura 3.10 Página do sistema indicando as espécies já avaliadas pelo especialista.

Etapa decisória

Um workshop com 161 especialistas foi realizado entre 28 de abril e 1 de maio de 2019. Os especialistas foram divididos em salas temáticas de acordo com seu grupo de expertise. Subcoordenadores de cada grupo temático apresentaram as avaliações compiladas no sistema para cada táxon e, em conjunto, decidiram sobre qual avaliação dentre as disponíveis iriam ser acatadas. Caso o táxon não tivesse sido avaliado anteriormente por ninguém, ou caso as avaliações disponíveis não refletissem o conhecimento acurado sobre o táxon, uma nova avaliação era feita, conjuntamente com todos os que estavam presentes na sala. No último dia do workshop, os resultados de cada grupo foram apresentados a todos em uma plenária visando uma homologação conjunta.

Após o workshop, os resultados foram compilados, repassados aos subcoordenadores de cada grupo para uma revisão minuciosa da taxonomia e respectivas categorias de ameaça sendo, na sequência, encaminhados em uma listagem única para o IEMA. O encaminhamento da lista visa à sua publicação nas configurações de um decreto estadual.

Divulgação dos resultados

Ao fim da compilação dos resultados em uma lista final contendo as espécies ameaçadas de extinção do Espírito Santo, a equipe do projeto organizou um documento a ser encaminhado a todos os subcoordenadores dos grupos taxonômicos, contendo as orientações para a padronização desse livro, onde estivesse presente a discussão de cada grupo taxonômico de fauna e flora ameaçadas, além de outras discussões sobre a importância das listas de espé-

cies ameaçadas regionais e o papel das Unidades de Conservação na proteção da biodiversidade.

As figuras que compõe os capítulos foram elaboradas da seguinte maneira: Figura 1 – É uma imagem comparativa do quantitativo dos resultados das listas de 2005 e 2019 e foram enviadas para todos os subcoordenadores dos grupos taxonômicos de fauna e flora; Figura 2 – É um mapa de densidade (mapa de calor) associado às diferentes fitofisionomias para as espécies terrestres (incluindo oceano para as espécies marinhas), e às bacias hidrográficas para o grupo taxonômico de peixes, a partir dos pontos de ocorrência das espécies ameaçadas, onde os pontos que representam maior densidade foram apresentados com cores mais escuras e os pontos menos densos em cores mais claras; Figura 3 – É um mapa com os pontos de ocorrência no interior das Unidades de Conservação (federais, estaduais e municipais) e outras áreas protegidas no Espírito Santo; e Figura 4 – onde são apresentadas as principais ameaças para cada grupo taxonômico, em caráter quali-quantitativo, tomando como base as informações sobre uso e ocupação do solo, existentes no banco de dados, utilizado no sistema de avaliação das espécies ameaçadas de extinção no estado.

Os mapas das Figuras 2 e 3 foram elaborados no aplicativo QGIS (2015), em sistema de coordenada geográfica DATUM WGS 84, com fonte de dados de acordo com a Tabela 3.1, enquanto os gráficos das Figuras 1 e 4 foram elaborados em Microsoft Excel (2007).



Material entregue aos participantes do workshop

Participantes do Workshop

Equipe IEMA e organizadores

Referências

ANA. 2017. Metadados. Disponível em <https://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home>. Acesso em 27 ago. 2019.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181: 1-20.

Cardoso, G. 2017. Package 'flora': Tools for Interacting with the Brazilian Flora 2020. Disponível em <https://github.com/gustavobio/flora>. Acesso em 25 set. 2019.

Catalogue of Life. 2019. Catalogue of Life 2019 annual checklist. Disponível em <https://www.catalogueoflife.org/col/>. Acesso em 25 set. 2019.

Costa, H. C. & Bérnils, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. Herpetologia Brasileira, 8 (1): 11-57.

Crandall-Stotler, B.; Stotler, R. E. & Long, D. G. 2009. Morphology and classification of the Marchantiophyta. In Goffinet, B. & Shaw, A. J. (Eds) Bryophyte Biology. New York, Cambridge University Press. p. 1-54.

FATMA. 2011. Resolução Consema 02, de 06 de dezembro de 2011. [Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina]. Disponível em <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/biodiversidade/fauna>. Acesso em 27 set. 2019.

FATMA. 2014. Resolução Consema 51, de 05 de dezembro de 2014. [Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina]. Disponível em <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/biodiversidade/flora/2436-lista-da-flora-ameacada-de-extincao-em-sc-resolucao-consema-n-51-2014>. Acesso em 27 set. 2019.

Flora do Brasil 2020 em construção. 2018. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov>. Acesso em 10 ago. 2019.

Fraga, C. N. 2007. Conservação de espécies ameaçadas de extinção. In Menezes, L. F. T.; Pires, F. R.; Pereira, O. J. (Orgs) Ecossistemas Costeiros do Espírito Santo: Conservação e preservação. Vitória, EDUFES, p. 145-153.

Goffinet, B.; Buck, W. R. & Shaw, A. J. 2009. Morphology and classification of the Bryophyta. In Goffinet, B. & Shaw, A. J. (Eds) Bryophyte Biology. New York, Cambridge University Press. p. 55-138.

QGIS Development Team. 2015. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em <https://qgis.org>. Acesso em 05 jun. 2018.

IBGE. 2017. Fitofisionomias. Base de dados em geociência. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em 12 set. 2018.

ICMBio. 2017. Shapefile Unidades de Conservação Federais. Disponível em <http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/51-menuservicos/4004- downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>. Acesso em 12 set. 2018.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IEMA. 2015. GEOBASES. Cobertura e uso do solo. Disponível em <https://geobases.es.gov.br/links-paramapas>. Acesso em 12 set. 2018.

IEMA. 2016. GEOBASES. Tipos de solos. Disponível em <https://geobases.es.gov.br/links-paramapas>. Acesso em 12 set. 2018.

IEMA. 2017. GEOBASES. Unidades de Conservação do ES. Disponível em <https://geobases.es.gov.br/links-paramapas>. Acesso em 12 set. 2018.

IEMA. 2018. Áreas com restrição para mineração; Fiscalização Ambiental; Incêndios nas Unidades de Conservação do ES; Requerimento de licença ambiental; Títulos Minerários. Comunicação pessoal.

IJSN. 2018. Base de dados em Mapas. Disponível em <http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/>. Acesso em 27 ago. 2018.

INMA. 2018. Coordenadas áreas protegidas. Comunicação pessoal.

VALE. 2019. Shapefiles da Reserva Natural Vale. Comunicação Pessoal.

INPE. 2017. Dados históricos de decremento da Mata Atlântica. Comunicação Pessoal.

IUCN. 2012a. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second Edition. Gland/SWI and Cambridge/UK, IUCN. 32 p.

IUCN. 2012b. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland/SWI and Cambridge/UK, IUCN. 41 p.

MMA. 2014a. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014b. Portaria 444, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014c. Portaria 445, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

Passamani, M. & Mendes, S. L. 2007. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA, 140 p.

Piacentini, V. Q.; Aleixo, A.; Agne, C. E.; Mauricio, G. N.; Pacheco, J. F. & al. 2015. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. Revista Brasileira de Ornitologia, 23 (2): 91-298.

PPG I. 2016. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. Journal of Systematics and Evolution, 54 (6): 563-603.

Renzaglia, K. S.; Villareal, J. C. & Duff, R. J. 2009. New insights into morphology, anatomy, and systematic of hornworts. In Goffinet, B. & Shaw, A.J. (Eds) Bryophyte Biology. New York, Cambridge University Press p. 138-171.

Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Grant, T.; Haddad, C. F. B.; Garcia, P. C. A.; Berneck, B. V. M. & Langone, J. A. 2016. Brazilian Amphibians: List of species. Herpetologia Brasileira, 5 (2): 34-46.

Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Garcia, P. C. A.; Grant, T.; Haddad, C. F. B.; Santana, D. J.; Toledo, L. F. & Langone, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of species. Herpetologia Brasileira, 8: 65-96.

SEMA. 2017a. Portaria 37, de 15 de agosto de 2017. [Torna pública a Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia]. Disponível em <http://www.ceama.mp.ba.gov.br/biblioteca-virtual-ceama/doc_view/3977-portaria-n-37-de-15-de-agosto-de-2017.html>. Acesso em 27 ago. 2018.

SEMA. 2017b. Portaria 40, de 21 de agosto de 2017. [Torna pública a Lista Oficial das Espécies Endêmicas da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia]. Disponível em < http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Editais/portaria40flora.docx> Acesso em 27 ago. 2018.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA, 146 p.

Short, F. T.; Polidorob, B.; Livingstone, S. R.; Carpenter, K. E.; Bandeira, S.; Bujang, J. S.; Calumpong, H. P.; Carruthers, T. J. B.; Coles, R. G.; Dennison, W. C.; Erftemeijer, P. L. A.; Fortes, M. D.; Freeman, A. S.; Jagtap, T. G.; Kamal, A. H. M.; Kendrick, G. A.; Kenworthy, W. J.; La Nafie, Y. A.; Nasution, I. M.; Orth, R. J.; Prathep, A.; Sanciangco, J. C.; Tussenbroek, B. van; Vergara, S. G.; Waycott, M. & Zieman, J. C.2011. Extinction risk assessment of the world's seagrass species. Biological Conservation, 144: 1961-1971.

SMA. 2016. Resolução 57, de 30 de junho de 2016. [Segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo]. Disponível em < http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/jardimbotanico/2017/04/resolucao-sma-057-2016-subst-300616-1_especies-ameacadas-de-extincao.pdf>. Acesso em 27 ago. 2018.

SMA. 2018. Decreto 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação. Disponível em <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>. Acesso em 27 ago. 2018.

Souza, E. C. F.; Brant, A.; Rangel, C. A.; Barbosa, L. E.; Guidorizzi, C. E. G.; Jorge, R. S. P. & Subirá, R. J. 2018. Avaliação do risco de extinção da fauna brasileira: Ponto de partida para a conservação da biodiversidade. Diversidade e Gestão 2 (2): 62-75.

Thiers, B. 2019 (continuously updated). Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York BotanicalGarden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/herbarium-list/>. Acesso 20 set. 2019.

CR

Schizymenium campylocarpum

Rhabdoweisia fugax

EN

Capítulo 4

Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Nivea Dias dos Santos[3], Juliana Rosa do Pará Marques de Oliveira[2], Lorena Tereza da Penha Silva[61], Ricardo da Silva Ribeiro[11] & Denilson Fernandes Peralta[39].

Introdução

As briófitas constituem um grupo monofilético (Cole et al., 2019), considerado o mais antigo entre as plantas terrestres e que abrange três divisões de embriófitas (antóceros, hepáticas e musgos). Essas três linhagens de plantas apresentam semelhanças na estrutura (avasculares, criptógamas), na ecofisiologia (poiquiloídricas) e no ciclo de vida (gametófito dominante e esporófito efêmero e dependente nutricionalmente do gametófito), que resultam em respostas semelhantes aos fatores ambientais (Glime, 2007). Estão representadas por ca. 15.000 espécies no mundo e 1.569 no Brasil (Gradstein et al., 2001; Briófitas in Flora do Brasil 2020, em construção). Possuem dispersão dos esporos a longas distâncias pelo vento e apresentam padrões fitogeográficos amplos, quando comparadas às angiospermas (Schofield, 1992). Por outro lado, são poiquiloídricas – sem controle sobre a perda d'água – e especialmente sensíveis às condições ambientais, sendo frequentemente utilizadas como bioindicadoras de condições climáticas, ambientais e ecológicas (Vanderpoorten & Goffinet, 2009).

Briófitas são excelentes bioindicadoras ecológicas (i.e. medem a qualidade do componente biótico dentro do ecossistema), pois reagem a fatores como temperatura, umidade e luminosidade, possuem ciclo de vida curto e dispersão por esporos (Vanderpoorten & Goffinet, 2009). São utilizadas no biomonitoramento direto ou indireto de distúrbios ambientais, sendo que o biomonitoramento direto envolve a quantificação dos níveis do poluente, ou de enzimas derivadas da decomposição desse poluente nos tecidos da planta. Já o biomonitoramento indireto, relaciona-se à detecção de alterações em parâmetros da comunidade (p.ex. composição de espécies, abundância, grupos funcionais ou diversidade), em resposta a mudanças no ambiente.

As análises sobre o status de conservação das espécies de briófitas do Brasil foram iniciadas na transição entre os séculos XX e XXI e incluem avaliações a nível nacional, como a realizada por Costa (1999), na revisão da família Metzgeriaceae para o país e Yano et al. (2005), na primeira lista vermelha nacional de briófitas. Mais recentemente, Costa et al. trataram as famílias de briófitas no livro vermelho de plantas do Brasil (Martinelli & Moraes, 2013). Análises a nível regional foram realizadas por

Pôrto & Germano (2002), para o estado de Pernambuco; Costa et al. (2005) e Costa & Santos (2009), para o estado do Rio de Janeiro; Costa et al. (2006), para o estado de Minas Gerais e Yano & Peralta (2007) para o estado do Espírito Santo. Cabe destacar ainda os trabalhos de Messina (2015), que analisou a família Sphagnaceae na Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra do Caraça e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros; Rezende (2015), que estudou as hepáticas ameaçadas do Parque Nacional de Itatiaia; e Costa & Rezende (2015), que elaboraram um guia com fotografias e ilustrações das hepáticas ameaçadas do Parque Nacional de Itatiaia.

Os primeiros registros de briófitas para o Espírito Santo foram realizados no início do século XX por Lützelburg (1923), Brotherus (1924) e Herzog (1925). Passado mais de meio século, foram iniciados os trabalhos florísticos, que incluem Schäfer-Verwimp (1991), Behar et al. (1992), Visnadi & Vital (1995), Yano & Mello (2002), Costa & Silva (2003), Yano (1995, 2005, 2012, 2016), Yano & Peralta (2007, 2008), Penha & Piassi (2010), Penha & Bastos (2011, 2012) e Faria et al. (2012). Atualmente, são reconhecidas 491 espécies de briófitas para o Espírito Santo, sendo cinco antóceros, 233 hepáticas e 253 musgos (Briófitas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019).

Na primeira lista vermelha de briófitas do Espírito Santo, elaborada em 2005, Yano & Peralta (2007) reportaram 36 espécies ameaçadas (25 hepáticas, 10 musgos e um antócero), sendo 29 consideradas Vulneráveis (VU – *Vulnerable*) e sete Em Perigo (EN – *Endangered*) (Figura 4.1). O objetivo deste trabalho foi reavalizar o status de conservação desses táxons, após 14 anos da primeira análise, além de avaliar a flora de briófitas do estado como um todo, considerando os esforços de coleta realizados nos últimos anos, de forma a fornecer subsídios para a política de conservação no Estado.



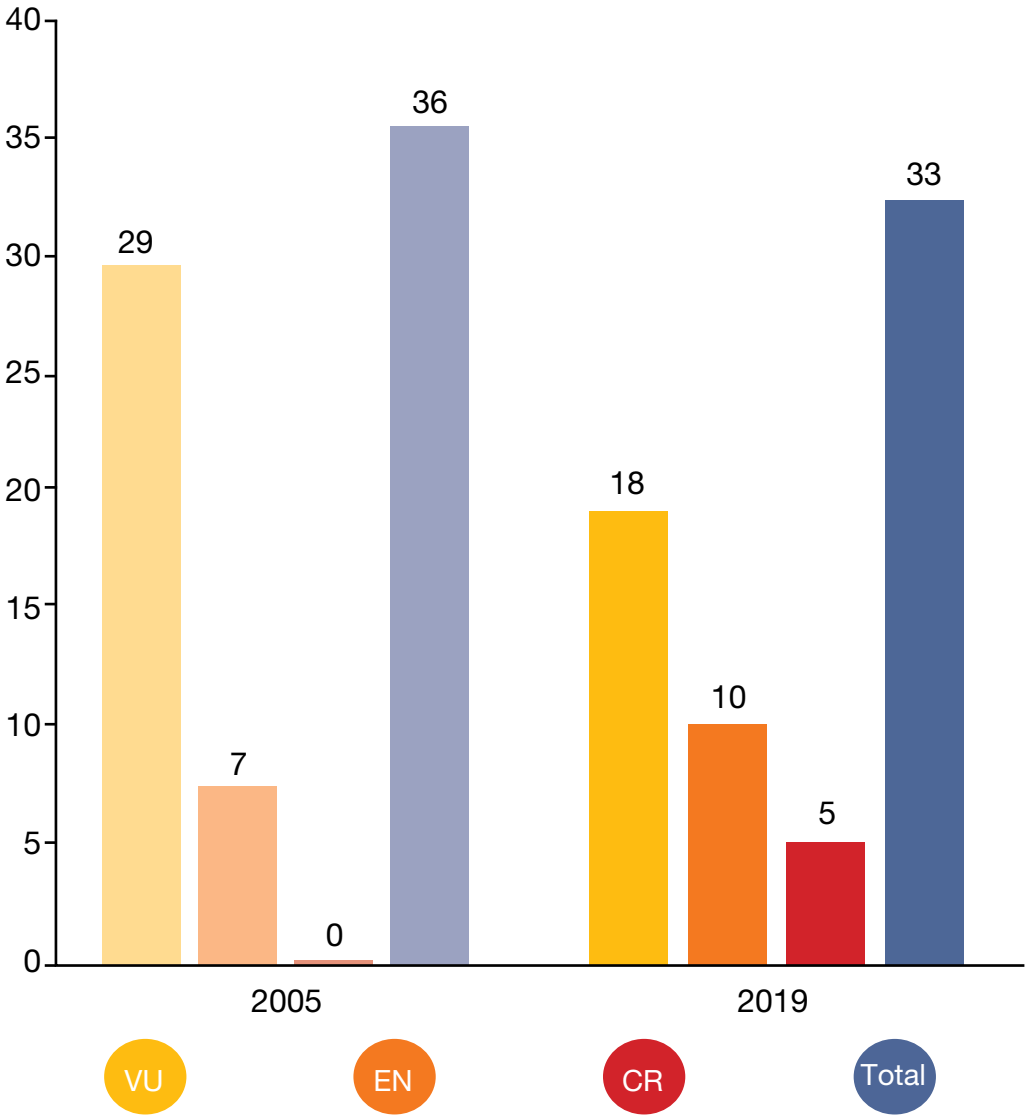


Figura 4.1 Comparativo do número de espécies de briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Briófitas categorizadas como Quase Ameaçadas e Dados Insuficientes no Espírito Santo.

Um musgo da família Pottiaceae, *Leptodontium viticulosoides*, foi categorizado como NT (*Near Threatened*). *Leptodontium viticulosoides* é uma espécie pantropical com ampla distribuição no Brasil e ocorrência preferencial em regiões montanas e altomontanas (Costa, 2016). Apesar da ocorrência em áreas protegidas do Espírito Santo (Parque Estadual do Forno Grande e Parque Nacional do Caparaó), as populações apresentam tamanhos reduzidos, estando, portanto, susceptíveis a eventos estocásticos e distúrbios relacionados às atividades antrópicas e/ou mudanças climáticas.

Dezessete espécies (12 musgos e cinco hepáticas) foram consideradas DD (*Data Deficient*), pois representam táxons que necessitam de uma análise detalhada das coleções ou de revisão taxonômica (registros duvidosos) visto suas coletas datarem das décadas de 1970 e 1980. Nesta categoria estão espécies ausentes na lista da flora do Brasil e/ou no checklist mundial de hepáticas (Söderström et al., 2016) e musgos (Crosby et al., 1999), alguns destes classificados como insuficientemente conhecidos, por não terem sido revisados desde sua publicação. Destacam-se espécies das famílias Dicranaceae, Orthotrichaceae e Pterobryaceae (musgos) e Lejeuneaceae (hepáticas), que ocorrem no Parque Estadual Pedra Azul, Parque Nacional do Caparaó, Reserva Biológica Augusto Ruschi e Reserva Natural Vale.

Briófitas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

Os resultados aqui apresentados, referentes à avaliação realizada em 2019, seguiram a metodologia abordada no Capítulo 3 (Formigoni et al., 2019), com adaptações propostas por Hallingbäck et al. (1998) para briófitas. Trinta e três espécies são consideradas ameaçadas (17 musgos e 16 hepáticas), sendo 18 VU, 10 EN e cinco Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) (Fraga et al., 2019). Das 36 espécies reavaliadas, 12 foram mantidas nas categorias (10 VU e duas EN), e 24 mudaram de categoria, das quais 16 são agora consideradas de Baixo Risco (LC – *Least Concern*); cinco DD; *Gongylanthus liebmannianus* passou de VU para EN; *Cephalozia crassifolia* de EN para VU e *Notothylas breutelii* (Gottsche) *Gottsche* não ocorre no Estado (Tabela 4.1). A elevada proporção de espécies retiradas da lista vermelha (44%) justifica-se pelo fato de elas serem espécies que, embora apresentem poucas ocorrências no Espírito Santo, são amplamente distribuídas no país. Apesar do menor número de espécies ameaçadas com relação à análise de 2005, houve um aumento considerável no grau de ameaça às espécies, i.e., o número de espécies EN e CR dobrou na avaliação de 2019 (Figura 4.1). A maioria das espécies CR e EN ocorre sobre solo e afloramentos rochosos em campos de altitude e muitas VU são epífitas em áreas de florestas montanas e alto montanas.



Sphagnum pseudoramulinum



Aongstroemia orientalis

Tabela 4.1 Briófitas reavaliadas quanto ao status de conservação no Espírito Santo. Dados de ocorrência retirados do site da Flora do Brasil 2020. Amplamente distribuída = ocorrência em mais de duas regiões geográficas. Antóceros = verde, hepáticas = azul, musgos = rosa.

Espécies reavaliadas	2005	2019	Justificativa
Notothylas breutelii (Gottsche) Gottsche	VU	ES	Não ocorre no estado do Espírito Santo (ES).
Aneura latissima Spruce	VU	DD	Ausente na Flora do Brasil. Ocorrência no ES para Linhares, Reserva da Vale do Rio Doce (Yano, 2012). Por não termos avaliado o espécime, consideramos deficiente de dados.
Gongylanthus liebmannianus (Lindenb. & Gottsche) Steph.	VU	EN	Espécie neotropical, porém, rara no Brasil. Apresenta ocorrência exclusiva em campos de altitude no Caparaó (ES), Serra dos Órgãos (RJ) e Itatiaia (MG, RJ).
Calypogeia andicola Bischler	VU	DD	Ausente na Flora do Brasil. Reportada para o ES para Linhares, Reserva da Vale do Rio Doce (Yano, 2005). Por não termos avaliado o espécime do ES, consideramos deficiente de dados.
Cephalozia crassifolia (Lindenb. & Gottsche) Fulford	EN	VU	Apesar de apresentar apenas uma ocorrência no ES, no PARNA Caparaó, é uma espécie neotropical com ocorrência em regiões montanas e alto montanas do sudeste e sul do Brasil.
Cylindrocolea rhizantha (Mont.) R.M. Schust.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Frullania beyrichiana (Lehm. & Lindend.) Kachroo & R.M. Schust.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Jungermannia amoena Lindenb. & Gottsche	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Aphanolejeunea ephemeroides R.M. Schust.	VU	DD	Sinônimo de *Cololejeunea sintnisii* (Steph.) Pócs, espécie amplamente distribuída no mundo. No Brasil, ocorre no ES, RJ e MG. Citada para o ES por Yano (2005). Por não termos avaliado o espécime, consideramos deficiente de dados.
Leptolejeunea obfuscata (Spruce) Steph.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Prionolejeunea validiuscula Spruce ex Steph.	VU	LC	Sinônimo de *Prionolejeunea denticulata* (Weber) Schiffn., espécie amplamente distribuída no país.
Arachniopsis monodactyla (Spruce) R.M. Schust.	VU	LC	Sinônimo de *Monodactylopsis monodactyla* (Spruce) R.M.Schust, espécie amplamente distribuída no país.
Metzgeria brasiliensis Schiffn.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Pallavicinia lyellii (Hook.) S.F. Gray	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Noteroclada confluens Taylor ex Hook. & Wils.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.

Continua...

Tabela 4.1 Continuação

Espécies reavaliadas	2005	2019	Justificativa
Radula affinis Lindenb. & Gottsche	VU	DD	Espécie ausente no checklist de hepáticas do mundo (Söderström et al., 2016) e na flora do Brasil.
Trichocolea brevifissa Steph.	EN	LC	Amplamente distribuída no sudeste e sul do país.
Trichocolea uleana Steph.	EN	LC	Sinônimo de *T. tomentosa* (Sw.) Gottsche, espécie amplamente distribuída no país.
Adelothecium bogotense (Hampe) Mitt.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Andreaea spurioalpina Müll. Hal.	EN	DD	Endêmica do Brasil, distribuição exclusiva em campos de altitude no ES, MG e RJ (PARNAs Itatiaia e Caparaó). Ausente na Flora do Brasil e classificada por Crosby et al. (1999) como insuficientemente conhecida, pois não foi revisada desde sua publicação.
Fissidens elegans Brid.	VU	LC	Amplamente distribuída no país.
Lopidium plumarium (Mitt.) Hampe	VU	LC	Sinonimizada com *L concinnum* (Hook.) Wilson, espécie amplamente distribuída no Hemisfério Sul e no sudeste do Brasil.
Zelometeorium patens (Hook.) Manuel	VU	LC	Distribuída no sudeste do país e no estado do Mato Grosso.
Rhacocarpus inermis Hedw.	EN	LC	Distribuída no sudeste e sul do país.

Das briófitas consideradas CR, três são musgos acrocárpicos e duas são hepáticas talosas. Quatro dessas espécies (os musgos *Aongstroemia orientalis*, *Grimmia ovalis*, *Schizymenium campylocarpum* e a hepática *Lobatirriccardia oberwinkleri*), apesar de não serem endêmicas, apresentam ocorrência no Brasil, restrita aos campos de altitude do Parque Nacional do Caparaó, sobre solo ou rocha. Já *Riccia horrida*, espécie de distribuição disjunta entre Brasil (ES, BA) e Venezuela, foi considerada CR por não ter sido recoletada desde a década de 1970 (coleção tipo) e apresentar ocorrência sobre solo arenoso em área próxima à foz do Rio Doce, região que sofreu distúrbio recente.

Os musgos compõem a maioria das espécies EN (sete spp. x três hepáticas), com destaque para os acrocárpicos da ordem Dicranales, que apresentam distribuição disjunta entre os campos de altitude do Parque Nacional do Caparaó e outras montanhas tropicais, e duas espécies de *Sphagnum* endêmicas do Brasil. Todas as hepáticas consideradas EN apresentam distribuição restrita a elevadas montanhas/campos de altitude do Neotrópico, sendo *Isotachis inflata* endêmica do Brasil, restrita a florestas nebulares dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Paraná. A maioria das briófitas EN (70%) cresce sobre solo ou afloramentos rochosos ao longo de estradas e trilhas dos campos de altitude do Parque Nacional do Caparaó. As exceções são os

musgos *Campyliadelphus chrysophyllus*, espécie amplamente distribuída no mundo, mas que apresenta apenas dois registros no Brasil (Glaziou 12317 – Rio de Janeiro sem localidade, e uma coleção realizada em 2002 na Reserva Biológica Augusto Ruschi, no Espírito Santo); *Paraleucobryum longifolium*, espécie holártica, com uma subespécie (*P. longifolium* subsp. *brasiliense* (Broth.) P.Müller & J.-P.Frahm) restrita aos estados do Rio de Janeiro (Parque Nacional de Itatiaia) e Espírito Santo (Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro); e *Sphagnum longicomosum*, endêmica do Brasil, com distribuição no centro-oeste, sudeste e sul do país, registrada para o Espírito Santo no Parque Estadual do Forno Grande e considerada EN, pelo fato de o gênero apresentar potencial para uso em jardinagem, sendo relatado extrativismo em áreas de Floresta Atlântica, *i.e.*, as populações apresentam elevado risco por conta das atividades humanas.

Das 18 espécies classificadas como VU, 11 são hepáticas, e sete, musgos. Nesta categoria merece destaque a família de hepáticas talosas Metzgeriaceae, que apresenta quatro espécies VU, três delas endêmicas do Brasil. *M. bahiensis*, *M. liebmanniana*, *M. psilocraspeda* e *M. subaneura* ocorrem como epífitas em florestas montanas e altomontanas do Espírito Santo (Parque Nacional do Caparaó, Reserva Biológica Augusto Ruschi, Parque Estadual do Forno Grande, Estação Biológica de Santa Lúcia, Pátio de Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, atual Instituto Nacional da Mata Atlântica) e apresentam distribuição restrita à Floresta Atlântica do sudeste/sul do Brasil, sendo consideradas VU para o país (Costa, 1999). Quatro espécies da família Lejeuneaceae, *Leptolejeunea obfuscata*, *Pycnolejeunea papillosa*, *Verdoonianthus griffinii*, e *Vitalianthus bischlerianus*, foram consideradas VU por sua ocorrência como epífitas em ecossistemas raros, frágeis e sob impacto antrópico, como áreas de mata de tabuleiro, muçununga, restingas e florestas de terras baixas. Merece destaque a Reserva Natural Vale, onde ocorrem duas espécies de Lejeuneaceae VU (*P. papillosa* e *V. griffinii*). Entre os musgos VU estão duas espécies endêmicas do Brasil (*Brachymenium hornschuchianum* e *Itatiella ulei*); quatro espécies neotropicais, contudo raras no país, dentre as quais se destaca *S. aciphylum* (reportado como *S. pendulirameum* na lista vermelha de 2005), que ocorre sobre rochas ou solo úmido próximo a córregos ou lagos e, no Espírito Santo, apresenta registro apenas para área de restinga na Lagoa Vermelha em Vila Velha (Crum 1987, como *S. pendulirameum*), área que não é formalmente protegida e está sob forte pressão antrópica, e *Daltonia splachnoides*, mundialmente bem distribuída, que contudo apresenta distribuição restrita, local e regionalmente, ocorrendo em florestas montanas a altomontanas do Parque Nacional do Caparaó e Parque Estadual da Pedra Azul.

A maioria das espécies ameaçadas (98%) ocorre em floresta ombrófila densa de regiões montanhosas, localizadas predominantemente ao sul do Rio Doce (Figura 4.2). Pouco mais da metade das espécies (53%) ocorrem dentro de unidades de conservação (UCs), das quais se destacam o Parque Nacional do Caparaó, e a Reserva Biológica Augusto Ruschi (Figura 4.3). Estes resultados apontam para a importância do Caparaó para a conservação das espécies de briófitas ameaçadas no Espírito Santo. O Parque Nacional do Caparaó abriga quatro espécies CR, cuja distribuição no Brasil é restrita às UCs.

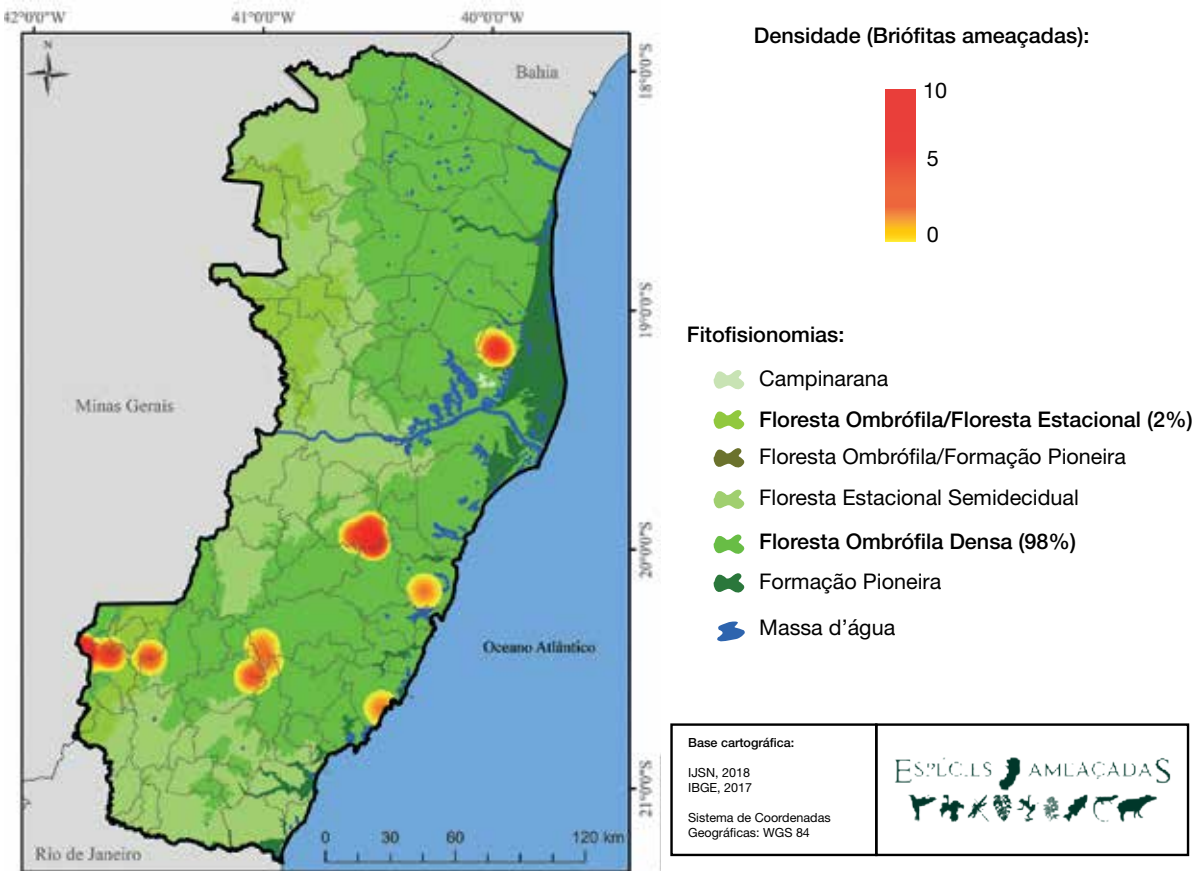


Figura 4.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de briófitas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

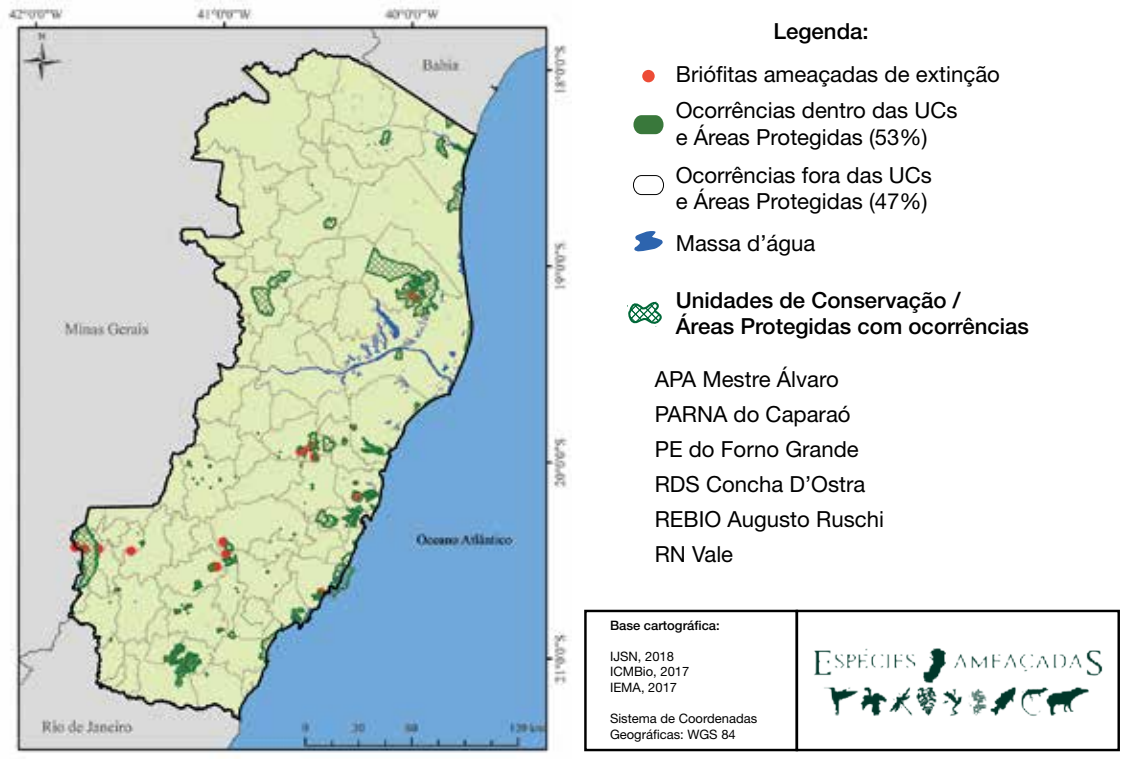


Figura 4.3 Mapa de ocorrências das espécies de briófitas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

As principais ameaças às espécies incluem a perda e fragmentação de hábitats, fatores que ameaçam as briófitas em todo o mundo (Hallinbäck & Hodgetts, 2000) e afetam historicamente a flora do Espírito Santo (Simonelli et al., 2007), além do uso da terra para pastagens e cultivos agrícolas (Figura 4.4). Embora muitas das espécies apresentem ocorrência em UCs, existem vetores de pressão que atuam sobre elas, como turismo, poluição, queimadas e mudanças climáticas. Isto reforça a necessidade de proteção efetiva dessas UCs, sobretudo dos campos de altitude, ecossistema insular e frágil.

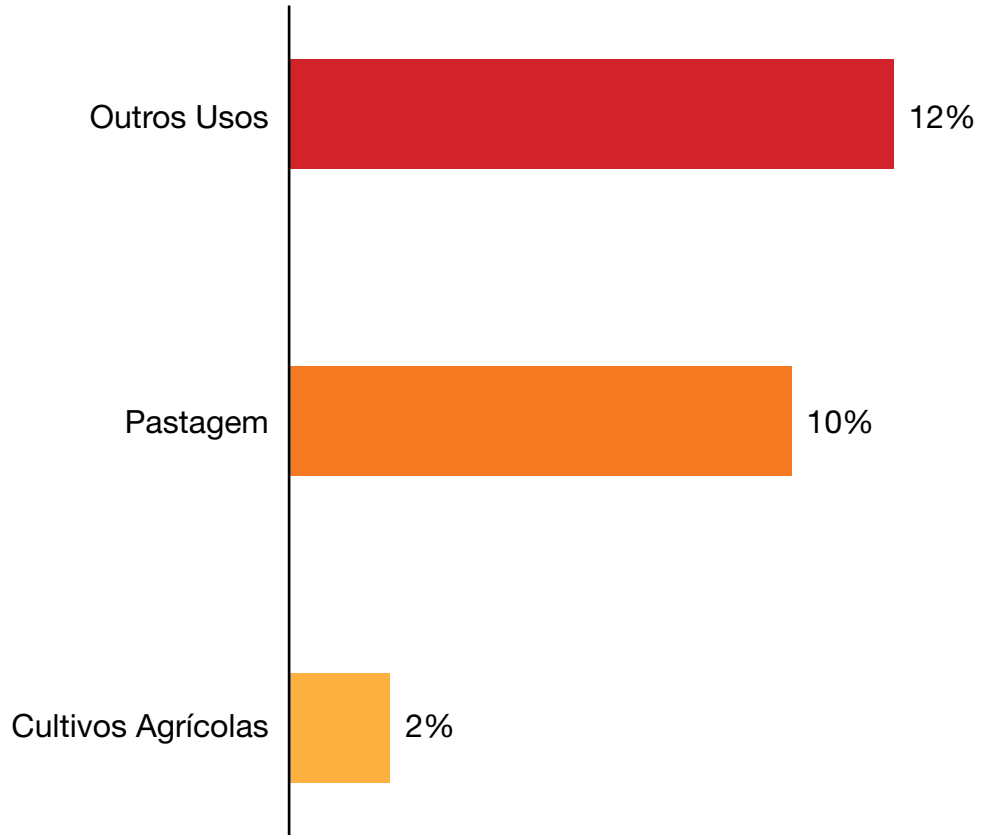
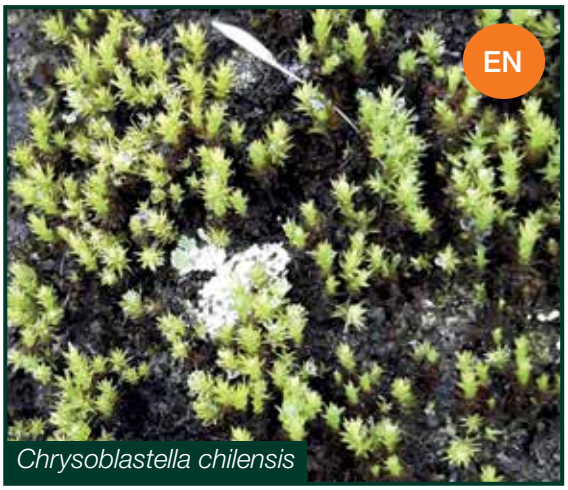


Figura 4.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.





Recomendações

Os resultados ressaltam a importância do Espírito Santo para a conservação de briófitas no Brasil, destacando-se o elevado número de espécies CR e EN, ainda que o conhecimento sobre a brioflora do estado seja limitado. As lacunas florísticas existentes em grande parte do território capixaba dificultam uma análise mais refinada sobre o status de conservação dos táxons. Assim, é imprescindível a realização de inventários florísticos sistemáticos.

Tendo em vista que a maioria das espécies CR e EN ocorre sobre solo e afloramentos rochosos em campos de altitude, recomenda-se o reconhecimento do Parque Nacional do Caparaó como área prioritária para conservação de briófitas no Espírito Santo e a proteção de hábitats, como margens de estradas e afloramentos rochosos, para assegurar a sobrevivência das espécies. Considera-se ainda necessária a proteção de áreas que abrigam espécies epífitas vulneráveis, que incluem ecossistemas frágeis e/ou sob impacto antrópico, como muçunungas, restingas, florestas de terras baixas e matas de tabuleiro. A realização de estudos populacionais para conhecimento da distribuição, ecologia e biologia reprodutiva das espécies ameaçadas também se faz necessária, assim como o estudo taxonômico das espécies classificadas como DD.



Isotachis inflata



Grimmia longirostris

Gongylanthus liebmanianus



Campyliadelphus chrysophyllus



Referências

Briófitas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128472>. Acesso em 10 set. 2019.

Behar, L.; Yano O. & Vallandro, G. C. 1992. Briófitas da restinga de Setiba, Guarapari, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 1: 25-38.

Brotherus, V. F. 1924. Musci (Laubmoose). In Ergebnisse der botanischen Expedition der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften nach Südbrasilien 1901, herausgegeben von Prof. Dr. V. Schiffner. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, 83: 251-358.

Cole, T. C. H.; Hilger, H. H.; Goffinet, B. 2019. Bryophyte Phylogeny Poster (BPP). PeerJ Preprints, 7: e27571v3.

Costa, D. P. 1999. Metzgeriaceae (Metzgeriales, Hepatophyta) no Brasil. Tese de doutorado. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 261 p.

Costa, D. P. 2016. A Synopsis of the family Pottiaceae in Brazil. Phytotaxa, 251 (1): 1-69.

Costa, D. P.; Imbassahy, C. A. A. & Silva, V. P. A. V. 2005. Diversidade e importância das espécies de briófitas na conservação dos ecossistemas do estado do Rio de Janeiro. Rodriguésia, 56 (87): 13-49.

Costa, D. P.; Pôrto, K. C.; Starling, F.; Santos, N. D. & Yano, O. 2006. Briófitas. In Drummond, G. M.; Martins, C. S. & Mendonça, M. P. (Eds) Revisão das listas das espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção do estado de Minas Gerais. Relatório Final. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas, p. 42-43.

Costa, D. P. & Rezende, M. A. 2015. Threatened Liverworts of Itatiaia National Park, Rio de Janeiro – Brazil. Field Guides. Disponível em <https://fieldguides.fieldmuseum.org/guides/guide/803>. Acesso em 10 set. 2019.

Costa, D. P. & Santos, N. D. 2009. Conservação de hepáticas na Mata Atlântica do sudeste do Brasil: uma análise regional no Estado do Rio de Janeiro. Acta Botanica Brasilica, 23: 913-922.

Costa, D. P. & Silva, A. G. 2003. Briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 16: 21-38.

Crosby, M. R.; Magill, R. E.; Allen, B. & He, S. 1999. A checklist of the mosses. Missouri Botanical Garden, Saint Louis. Disponível em <http://www.mobot.org/MOBOT/tropicos/most/checklist. shtml>. Acesso em 10 set. 2019.

Faria, A. L. A., Carvalho-Silva, M., Costa, D. P. & Câmara, P. E. A. S. 2012. The bryophytes of Trindade Island, South Atlantic, Brazil. Acta Botanica Brasilica, 26 (4): 785-795.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das

listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 80-105.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Glime, J. M. 2007. Bryophyte Ecology. Volume 1. Physiological Ecology. Ebook sponsored by Michigan Technological University and the International Association of Bryologists. Disponível em: <https://digitalcommons.mtu.edu/bryophyte-ecology>. Acesso em 10 set. 2019.

Gradstein, S. R.; Churchill, S. P. & Salazar-Allen, N. 2001. Guide to the bryophytes of Tropical America. Memoirs of the New York Botanical Garden, 86: 1-577.

Hallingbäck, T. & Hodgetts, N. 2000. Mosses, liverworts & hornworts: a status survey and conservation action plan for bryophytes. Gland, IUCN. 103 p.

Hallingbäck, T.; Hodgetts, N.; Raeymaekers, G.; Schumacker, R.; Sérgio, C.; Söderström, L.; Stewart, N. & Vána, J. 1998. Guidelines for application of the revised IUCN threat categories to bryophytes. Lindbergia, 23: 6-12.

Herzog, T. 1925. Contribuição ao conhecimento da flora bryologica do Brasil. Archivos de Botanica do Estado de São Paulo, 1 (2): 27-105.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Lützelburg, P. 1923. Estudo botânico do Nordeste. Inspetoria Federal de Obras Contra Seccas, 3: 1-283 (Bryophyta 232-238). Reimpresso 1974.

Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.

Messina, T. 2015. Conservação e diversidade de musgos (Sphagnaceae) com potencial de uso na Reserva Particular do Patrimônio Natural Serra do Caraça (Minas Gerais) e no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (Goiás). Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em Botânica, Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 79 p.

Pôrto, K. C. & Germano, S. R. 2002. Biodiversidade e importância das briófitas na conservação dos ecossistemas naturais de Pernambuco. In Tabarelli, M. & Silva, J. M. C. (Orgs) Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife, Massangana. p. 125-152.

Rezende, M. A. 2015. Conservação de Briófitas na Mata Atlântica do Sudeste do Brasil: Uma Análise das espécies de hepáticas endêmicas e/ou ameaçadas do Parque Nacional do Itatiaia. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Botânica, Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 176 p.

Schäfer-Verwimp, A. 1991. Contribution to the Knowledge of the bryophytes flora of Espírito Santo, Brazil. The Journal of the Hattori Botanical Laboratory, 69: 147-170.

Schofield, W. B. 1992. Bryophyte distribution patterns. In Bates, J. W. & Farmer, A. M. (Eds) Bryophytes and lichens in a changing environment. Oxford, Clarendon Press. p. 103-130.

Penha, L. T. & Bastos, C. J. P. 2011. Briófitas do Parque Estadual Pedra Azul, Domingos Martins Espírito, Santo, Brasil. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 83 p.

Penha, L. T. & Bastos, C. J. P. 2012. Hepáticas Talosas (Marchantiophyta) de um fragmento de Mata Atlântica no Parque Estadual Pedra Azul (PEPAZ), Domingos Martins, Espírito Santo, Brasil. Natureza on line, 10 (4): 160-164.

Penha, L. T. & Piassi, M. 2010. Briófitas da formação herbácea inundada do Parque Estadual Paulo César Vinha, Setiba, Guarapari, Espírito Santo, sudeste do Brasil. Natureza on line, 8 (1): 32-39.

Simonelli, M.; Fraga, C. N. & Fernandes, H. Q. B. 2007. Situação atual da flora ameaçada no Espírito Santo. In Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p.73-80.

Söderström, L.; Hagborg, A.; von Konrat, M. et al. 2016. World checklist of hornworts and liverworts. PhytoKeys, 59: 1–828.

Vanderpoorten, A. & Goffinet, B. 2009. Introduction to Bryology. New York: Cambridge University Press, 303 p.

Visnadi, S. R. & Vital, D. M. 1995. Bryophytes from restinga in Setiba State Park, Espírito Santo State, Brazil. Tropical Bryology, 10: 69-74.

Yano, O. 1995. A new additional annotated checklist of Brazilian bryophytes. The Journal of the Botanical Laboratory, 78: 137-182.

Yano, O. 2005. Adição às briófitas da Reserva Natural da Vale do Rio Doce, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 18: 15-58.

Yano, O. 2012. Catálogo das briófitas (antóceros, hepáticas e musgos) do Estado do Espírito Santo, Brasil. Pesquisas, Botânica, 63: 55-140.

Yano, O. 2016. Briófitas da Reserva Natural Vale, Linhares/ES, Brasil. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 231-246.

Yano, O. & Mello, Z. R. 2002. Diversidade das briófitas do estado do Espírito Santo, Brasil. Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação, 4: 49-71.

Yano, O. & Peralta, D. F. 2007. As briófitas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In Simonelli, M. & Fraga, C.N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 81-87.

Yano, O. & Peralta, D. F. 2008. Briófitas do Espírito Santo existentes no Herbário Científico do Estado “Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo”, Instituto de Botânica, São Paulo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 24: 5-100.



Oleandra quartziticola



Lytoneuron feei

Capítulo 5



Dryopteris wallichiana



Austrolycopodium erectum



Blotiella lindeniana

Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Lana da Silva Sylvestre[4], Pedro Bond Schwartsburd[5], Jefferson Prado[39], Alexandre Salino[87], Regina Yoshie Hirai[39], Fernando Bittencourt de Matos[100], Felipe Gonzatti[64], Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich[83], Anna Weigand[108], Claudine Massi Mynssen[1], Nelson Túlio Lage Pena[5], Leoni Soares Contaifer[13] & Haissa de Abreu Caitano[11].

Introdução

O conhecimento sobre a flora de samambaias e licófitas do Brasil tem aumentado significativamente nas últimas décadas. Vários fatores têm contribuído para isso, dentre eles o incremento na formação de recursos humanos, o aprimoramento no conhecimento taxonômico em função de trabalhos de filogenia e a revisão de grupos neotropicais, bem como o acesso *online* às coleções científicas através dos herbários virtuais. Em especial, cita-se a publicação da Lista de Espécies da Flora do Brasil (Prado & Sylvestre, 2010), a Síntese da Diversidade, publicada por Prado et al. (2015), e o desenvolvimento do Projeto Flora do Brasil 2020 (em construção). O cruzamento das informações taxonômicas com os dados de distribuição geográfica e hábitat tem facilitado a análise do grau de ameaça às espécies, culminando com a produção de listas vermelhas, tanto em nível nacional (Martinelli & Moraes, 2013), quanto regional (Mendonça & Lins, 2000; Simonelli & Fraga, 2007).

Na primeira versão da lista de espécies ameaçadas do Espírito Santo (Simonelli & Fraga, 2007), não tínhamos disponíveis as ferramentas que hoje nos auxiliam no melhor conhecimento da nossa flora e, consequentemente, das espécies ameaçadas. Portanto, os dados aqui apresentados diferem em alguns aspectos da lista anterior, tanto pelo conhecimento taxonômico mais apurado de determinados grupos, quanto pela facilidade de acesso às imagens de coleções de herbário, ou ainda pelo maior esforço amostral ocorrido na última década. Em relação a este último aspecto, nota-se um considerável aumento no número de projetos de pesquisa sobre a flora do estado, especialmente envolvendo as samambaias e licófitas (*p.ex.*, Salino et al., 2008; Andrade et al., 2016; Sylvestre et al., 2016; Pena et al., 2017, 2019; Schwartsburd, 2017; Schwartsburd & Prado, 2017; Schwartsburd et al., 2017; Gonzatti & Windisch, 2018), o que foi essencial para o aprimoramento destes resultados. No total, 64 espécies foram indicadas com algum grau de ameaça no estado do Espírito Santo, sendo 23 Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*), 29 Em Perigo (EN – *Endangered*) e 12 Vulneráveis (VU – *Vulnerable*) (Figura 5.1).

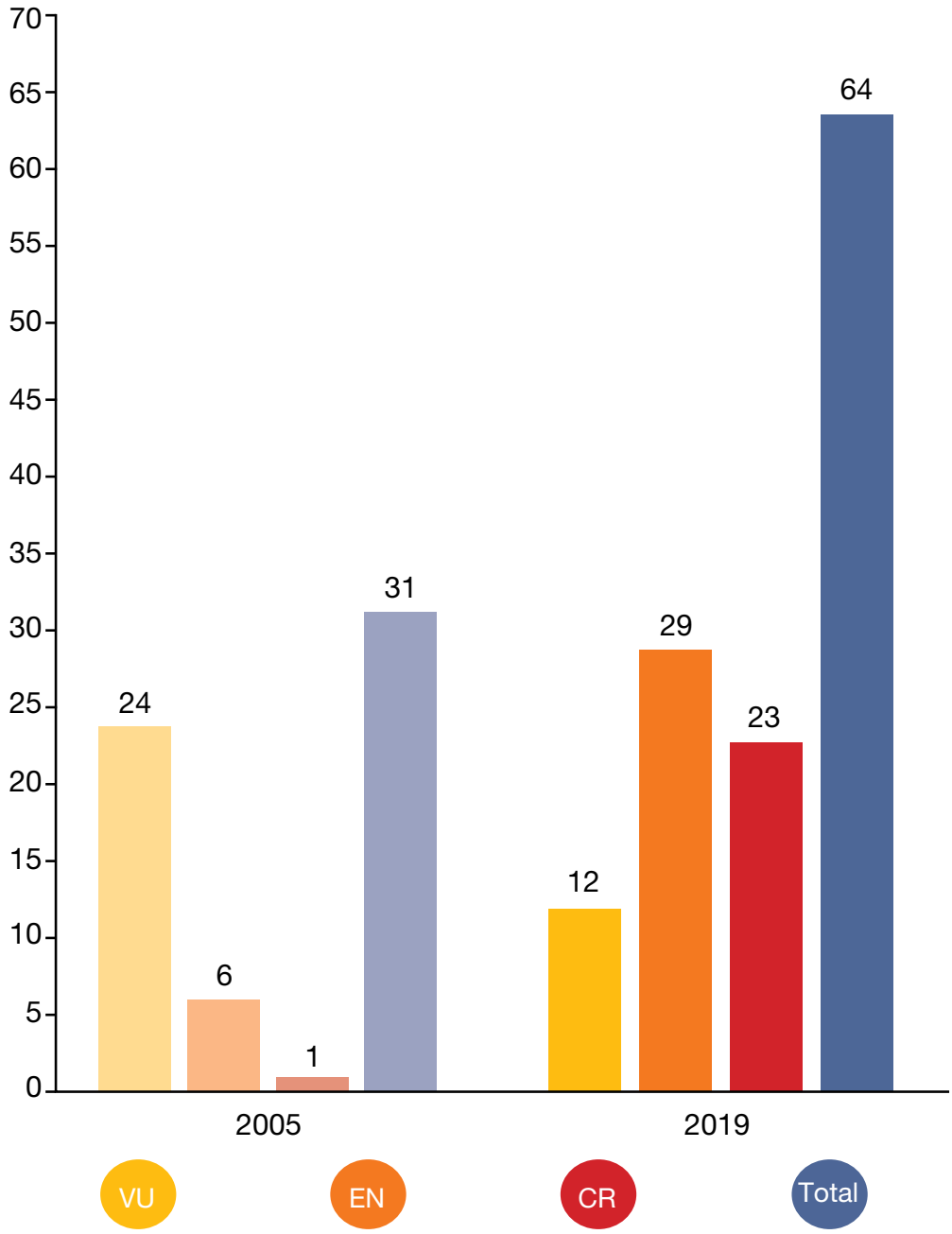


Figura 5.1 Comparativo do número de espécies das samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Comparando-se os dados das duas listas (2005 versus 2019), verifica-se que houve um incremento de mais de 50% no número de espécies ameaçadas na lista aqui apresentada (Fig. 5.1). É interessante notar que embora o número de espécies Vulneráveis (VU) tenha se reduzido pela metade, em 2005 ele era muito superior ao somatório das categorizadas como Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) juntas. Em 2019, os valores percentuais de espécies EN e CR são muito maiores (45% e 36%, respectivamente) quando comparados aos de VU (19%) (Figura 5.1). A principal hipótese para justificar tal diferença está no melhor conhecimento taxo-

nômico dessas espécies, aliado ao aumento significativo das coleções botânicas no estado ao longo da última década. Como referido anteriormente, projetos em Unidades de Conservação (UCs), bem como em áreas de vegetação remanescente, especialmente a vegetação dos *inselbergs* (afloramentos rochosos), revelaram novas ocorrências ou ampliaram o conhecimento da distribuição de espécies de samambaias já conhecidas para o Espírito Santo, preenchendo lacunas de distribuição. Por outro lado, espécies que na lista anterior estavam indicadas como tendo dados insuficientes (DD – *Data Deficient*) puderam ser melhor avaliadas, o que levou ao acréscimo do número de espécies ameaçadas como um todo. Outro fator relevante foram diferenças na metodologia adotada para a confecção das duas listas (Formigoni et al., 2019). Resultado semelhante foi encontrado na lista de espécies ameaçadas de Minas Gerais (Mendonça & Lins, 2000), na qual o número de espécies CR e EN superou o número de espécies VU.

Samambaias e licófitas categorizadas como Dados Insuficientes no Espírito Santo

Além das espécies ameaçadas, uma atenção deve ser dada àquelas indicadas como DD ou Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*), pois estas podem estar sujeitas a ameaças que não puderam ser claramente indicadas pela metodologia utilizada. Muitas espécies categorizadas como DD pertencem a grupos taxonômicos de difícil identificação e, em alguns casos, não se pôde conferir a ocorrência do táxon para o estado (p.ex., espécies do gênero *Selaginella*). Outras DD são bem definidas taxonomicamente, mas possuem poucos registros, geralmente apresentando área de ocupação (AOO) reduzida. Por outro lado, são espécies que ocorrem em estados vizinhos, fato que aumenta consideravelmente a sua área de extensão de ocorrência (EOO). Muitos destes táxons estão dentro de Unidades de Conservação, especialmente em locais de altitude elevada, tal como o Parque Nacional do Caparaó.



Asplenium trindadense



Asplenium trindadense (detalhe)

Dentre estes, podem ser citados *Asplenium monanthes*, *Melpomene flabelliformis* e *Selaginella tenuissima*, entre outros. Nenhuma espécie foi categorizada como NT, pois se considerou que os dados não eram adequados para o enquadramento nesse critério.

Samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

O Espírito Santo possui 492 espécies de samambaias e licófitas, distribuídas em 120 gêneros e 32 famílias (Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019). Desse montante, 64 espécies (13%) foram aqui consideradas com algum grau de ameaça. A maioria das samambaias e licófitas ameaçadas no estado concentra-se em locais de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa (80%), sendo que as regiões montanhosas possuem maior diversidade. As florestas montanas ocorrentes na faixa tropical são os ambientes que apresentam maior riqueza de samambaias e licófitas, situação muitas vezes atribuída aos diferentes nichos formados pela variação altimétrica e pelas altas precipitações (Hemp, 2002). Nota-se, pelo mapa da Figura 5.2, que as três maiores concentrações de espécies ameaçadas estão justamente nas regiões montanhosas da Serra do Caparaó, Forno Grande e arredores de Santa Maria de Jetibá.

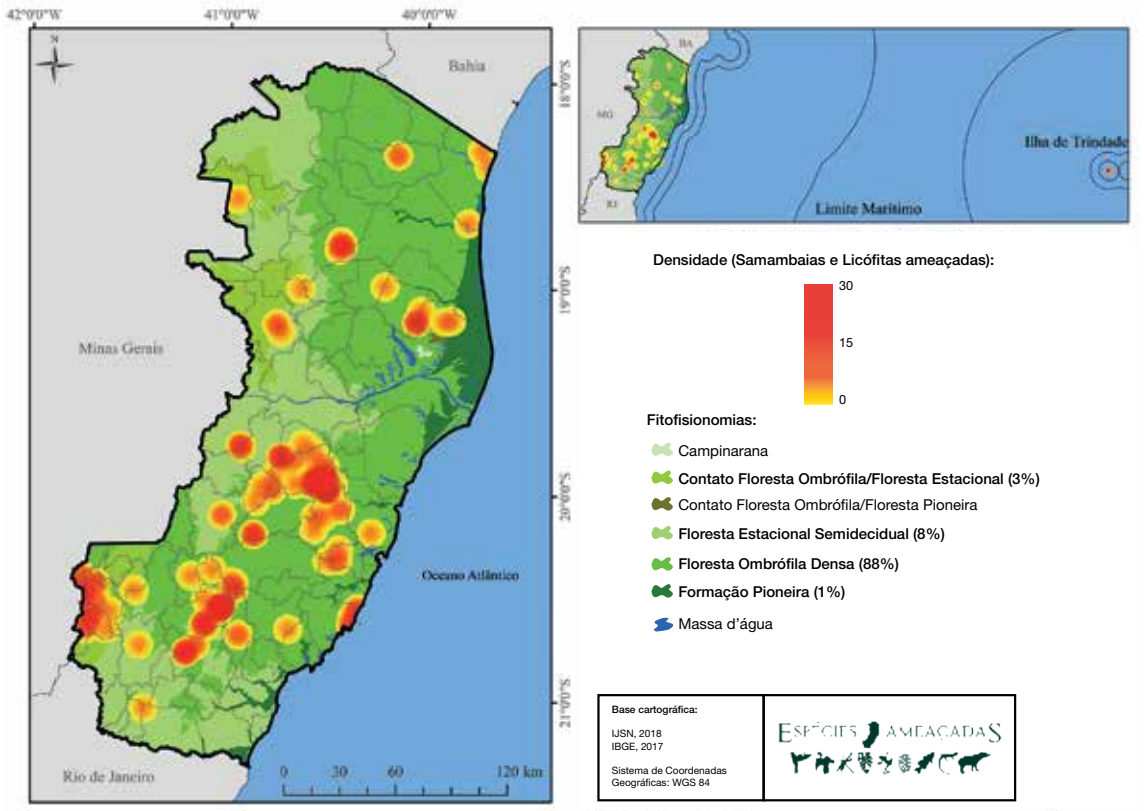


Figura 5.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

Uma questão importante que deve ser abordada é o grau de proteção das populações remanescentes das espécies ameaçadas. Em outras palavras, qual é a porcentagem de populações conhecidas das espécies ameaçadas que efetivamente se encontram protegidas, dentro de Unidades de Conservação? Infelizmente os dados atuais apontam que apenas pouco mais da metade (56%) das populações das espécies ameaçadas estão dentro de Unidades de Conservação (Figura. 5.3).

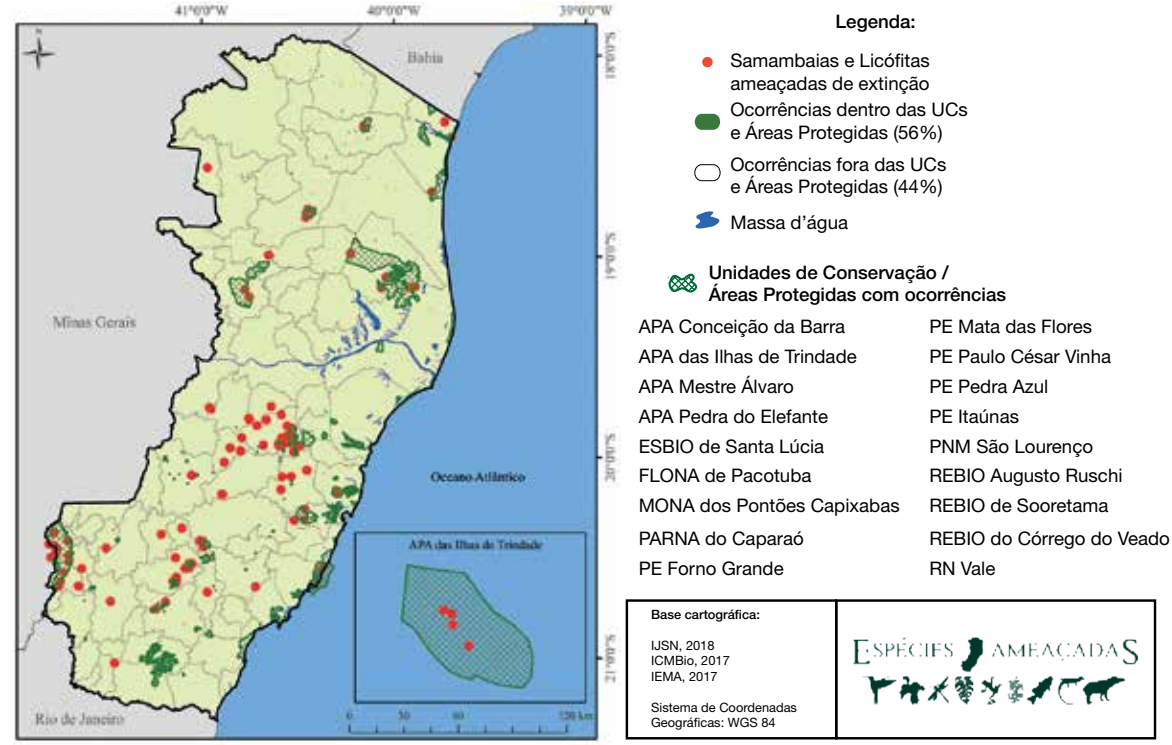


Figura 5.3 Mapa de ocorrências das espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

O Parque Nacional do Caparaó possui as maiores altitudes do estado. Por esse motivo, muitas espécies foram registradas apenas para esta área (Figura 5.3). Nos trechos de campos de altitude podem ser encontradas *Austrolycopodium erectum*, *Lytoneuron feei* e *L. paradoxum* (todas EN), além de *Austroblechnum andinum* e *Isoetes caparaoensis* (ambas CR). As formações altomontanas do Parque (acima de 1500m) abrigam populações de algumas espécies raras para o estado, como *Dryopteris wallichiana* e *Dicksonia sellowiana*, ambas EN.

Embora as florestas montanas abriguem muitas espécies ameaçadas, estas também estão representadas em florestas de tabuleiro, como *Microgramma microsoroides* (EN), endêmica do Espírito Santo, preservada na Reserva Biológica de Sooretama (Figura 5.3), Floresta Nacional de Goytacazes e Reserva Natural Vale (Salino et al., 2008; Sylvestre et al., 2016).

Algumas das principais ameaças detectadas são relacionadas à degradação do hábitat, especialmente pela utilização do solo na pecuária ou agricultura (Figura 5.4). Entretanto, várias outras ameaças foram identificadas, como o extrativismo para fins comerciais, devido ao seu grande potencial ornamental.

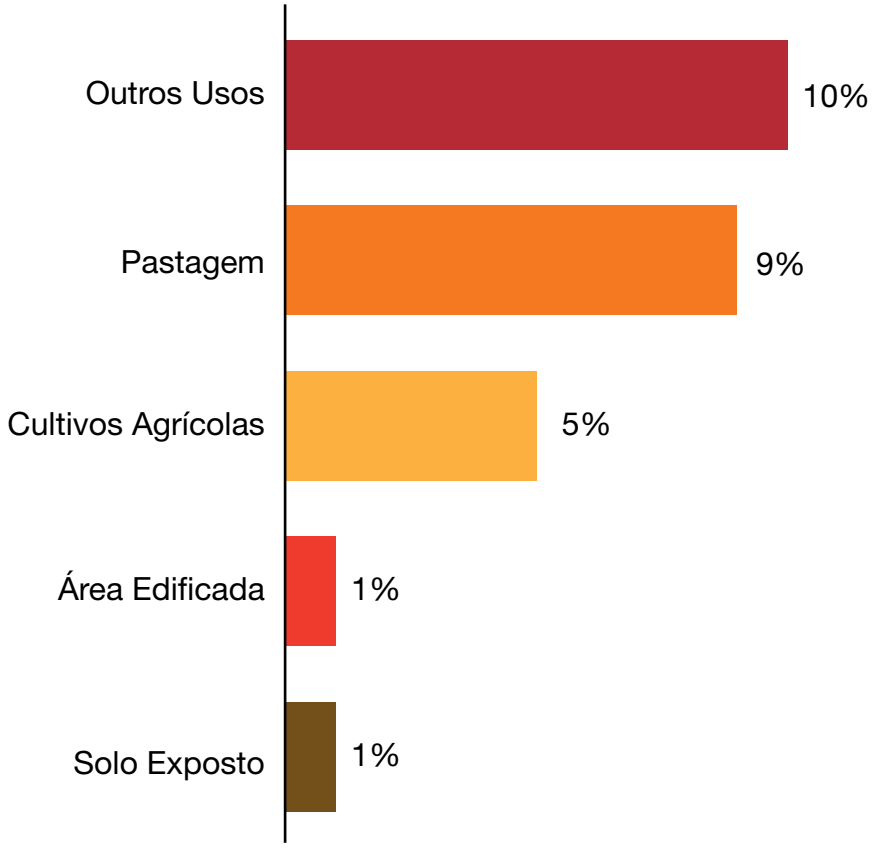


Figura 5.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de samambaias e licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Foram reconhecidas 12 espécies Vulneráveis. As famílias Anemiaceae e Pteridaceae são as mais representativas, com três espécies cada. *Anemia rotundifolia* é um dos poucos representantes que ocorrem em Florestas Estacionais Semideciduais e com registros fora de UCs. *Adiantum papillosum*, além de possuir registros fora de UCs, está sujeita ao extrativismo para fins ornamentais. *Polybotrya espiritosantensis* é uma espécie endêmica do Espírito Santo e que ocorre em florestas montanas. Embora esteja presente em algumas UCs, possui registros em fragmentos florestais nas regiões de Domingos Martins e Santa Maria de Jetibá.

Das 29 espécies categorizadas como Em Perigo, sete são representantes da família Polypodiaceae. Dentre estas, *Pleopeltis lepidopteris* é uma planta que ocorre nas formações abertas de restinga, com registros no Espírito Santo apenas para o Parque Estadual Paulo Cesar Vinha. Esse mesmo padrão de ocorrência é compartilhado por *Asplenium lacinulatum* (Aspleniaceae), indicando a importância dessa unidade de conservação. As restingas são áreas com

alto potencial turístico e, portanto, extremamente ameaçadas pela expansão imobiliária. Além disso, essas áreas também estão sujeitas ao impacto causado pela indústria portuária, que se encontra em expansão no estado.

As espécies Criticamente em Perigo (23) correspondem aos táxons com distribuições mais restritas, muitos deles microendêmicos para o Espírito Santo (*Anemia labiakii, Elaphoglossum brevipetiolatum*, *Oleandra quartziticola* e *Stenogrammitis pumila*) e alguns conhecidos apenas pelo material-tipo (*Diplazium mickelii, Goniopteris salinoi, Selaginella magnafornensis*, dentre outros). *Diplazium adnatum* é uma espécie recentemente descrita, também conhecida apenas pela coleção-tipo e que não possui coletas recentes. Acredita-se que a alteração da vegetação ao longo do curso de rios e córregos tenha afetado diretamente as populações dessas espécies. Algumas espécies até apresentam distribuição além do Espírito Santo, porém são reconhecidamente raras, como *Cheilanthes incisa*, que ocorre em afloramentos rochosos, com poucas populações no estado do Rio de Janeiro.



Elaphoglossum brevipetiolatum



Elaphoglossum brevipetiolatum

Ainda nessa categoria estão incluídas todas as espécies endêmicas das ilhas oceânicas de Trindade e Martin Vaz. Na lista de 2005, *Asplenium beckeri* foi considerada regionalmente extinta. No mesmo ano, a Marinha do Brasil realizou um programa de remoção das cabras que habitavam a Ilha de Trindade, que foram responsáveis pela destruição da vegetação por mais de 300 anos (Silva et al., 2013). Na busca pelas espécies regionalmente extintas, foram feitas várias excursões durante o período de 2009 a 2012, que apontaram a regeneração dos ambientes da Ilha e o redescobrimento de espécies, que voltaram a crescer após a erradicação dos animais. Além da redescoberta de

pequenas populações de *A. beckeri*, foi relatado o aumento das populações de outras samambaias endêmicas, como *Elaphoglossum beckeri*, provavelmente devido ao banco de esporos acumulados no local (Silva et al., 2013).

Recomendações

A presente compilação demonstrou que houve um significativo aumento do grau de conhecimento da flora de samambaias e licófitas do Espírito Santo. Essa compreensão foi possível devido aos esforços recentes de coleta no estado, aumento da acurácia na taxonomia desses grupos e a formação de novos profissionais na área de taxonomia. Por outro lado, demostrou que apenas um pouco mais da metade das espécies ameaçadas (56%), está protegida dentro de UCs (Parques e Reservas). Desta forma, é imperativo e urgente que novas políticas de preservação de remanescentes de vegetação sejam implantadas no estado.





Hymenophyllum magelanicum



Dicksonia sellowiana

Dicksonia sellowiana



Referências

Andrade, R. C.; Sylvestre, L. S. & Menezes, L. F. T. 2016. Ferns and lycophytes in three fragments of Tabuleiro lowland forest in northern Espírito Santo State, Brazil: composition and floristic relationships in Atlantic forest. Brazilian Journal of Botany, 40 (1): 103-113.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 80-105.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Gonzatti, F. & Windisch, P. G. 2018. Flora of Espírito Santo: *Hymenophyllum* (Hymenophyllaceae). Rodriguésia, 69 (2): 611-629.

Hemp, A. 2002. Ecology of the pteridophytes on the southern slopes of MT. Kilimanjaro I. Altitudinal distribution. Plant Ecology, 159 (2): 211-239.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Mendonça, M. P. & Lins, L. V. 2000. (Orgs) Lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção da flora de Minas Gerais. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas & Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000. 157 p.

Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p

Pena, N. T. L.; Labiak, P. H.; Schwartsburd, P. B. & Alves-Araújo, A. 2019. Samambaias e Licófitas da Pedra do Elefante, Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, 70: e02482017.

Pena, N. T. L.; Schwartsburd, P. B. & Alves-Araújo, A. 2017. Anemiaceae from Pedra do Elefante, Espírito Santo State, Brazil, with notes on a new hybrid. Hoehnea, 44 (4): 588-598.

Prado, J. & Sylvestre, L. S. 2010. As samambaias e licófitas do Brasil. In Forzza, R. C. et al. (Org). Catálogo de plantas e fungos do Brasil, Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, vol. 1, p. 69-74.

Prado, J.; Sylvestre, L. S.; Labiak, P. H.; Windisch, P. G.; Salino, A.; Barros, I. C. L.; Hirai, R. Y.; Almeida, T. E.; Santiago, A. C. P.; Kieling-Rubio, M. A.; Pereira, A. F. N.; Øllgaard, B.; Ramos, C. G. V.; Mickel, J. T.; Dittrich, V. A. O.; Mynssen, C. M.; Schwartsburd, P. B.; Condack, J. P. S.; Pereira, J. B. S. & Matos, F. B. 2015. Diversity of ferns and lycophytes in Brazil. Rodriguésia, 66 (4): 1073-1083.

Salino, A.; Almeida, T. E.; Smith, A. R.; Gómez, A. N.; Kreier, H. P. & Schneider, H. 2008. A new species of *Micrograma* (Polypodiaceae) from Brazil and recircumscription of the genus based on phylogenetic evidence. Systematic Botany, 33: 630-635.

Samambaias e Licófitas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128483>. Acesso em 10 set. 2019.

Schwartsburd, P.B. 2017. Flora of Espírito Santo: Dennstaedtiaceae. Rodriguésia, 68 (5): 1559-1575.

Schwartsburd, P. B. & Prado, J. 2017. Flora of Espírito Santo: Oleandraceae. Rodriguésia, 68 (5): 1807-1811.

Schwartsburd, P. B.; Miranda, C. V.; Pena, N. T. L.; Oliveira, M. H.; Silva, R. V. & Marcolino, F. 2017. Checklist of ferns and lycophytes from Parque Estadual Mata das Flores, Castelo, Espírito Santo, Brazil. Checklist, 13 (5): 621-633.

Silva, N. G.; Alves, R. J. V.; Sylvestre, L. S. & Santos, R. B. 2013. Two rediscoveries and one extinction for the flora of Trindade Island, Brazil. Journal of the Torrey Botanical Society, 140 (2): 230-235.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Sylvestre, L. S.; Almeida, T. E.; Mynssen, C. M. & Salino, A. 2016. Samambaias e Licófitas da Reserva Natural Vale, Linhares/ES. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 269-281.



Capítulo 6

Araucaria angustifolia

Gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Amélia Carlos Tuler[2], Filipe Torres Leite[73] & Marcio Verdi[19]

Introdução

As gimnospermas compreendem um grupo de plantas vasculares que se reproduzem por meio de uma semente que está exposta, literalmente designada "nua", na superfície dos esporófilos ou estruturas análogas (Foster & Gifford, 1958). Em outras palavras, ao contrário das plantas com flores (angiospermas), elas não possuem sementes envoltas ou protegidas no interior de um fruto. Às vezes, as sementes de gimnospermas podem ser envoltas na maturidade pela fusão de escamas ou brácteas do cone (ocasionalmente carnosas; por exemplo, *Juniperus* spp.) ou estar sobre um pedúnculo basal carnoso (epimácio; ex. *Podocarpus* spp.), causando uma confusão dessas estruturas com os frutos do tipo baga das angiospermas (Christenhusz et al., 2011).

Essas plantas constituíam a maior parte da vegetação dominante durante o Paleozóico e Mesozóico (Taylor & Delevoryas, 1982), mas declinaram a partir de então, tornando-se parcialmente extintas (Farjon, 2003). Hoje, as gimnospermas existentes somam aproximadamente 1.079 espécies e são pouco numerosas se comparadas à diversidade de angiospermas, estimada em mais de 295 mil espécies (Christenhusz et al., 2016). A ligação dos táxons existentes às angiospermas, apesar de ainda não estar resolvida, vem sendo reforçada por vários estudos filogenéticos e moleculares, cujas análises apontam as gimnospermas como um grupo monofilético e irmão das plantas com flores (Hori et al., 1985; Chaw et al., 1997; Chaw et al., 2000; Ran et al., 2010). Contudo, de acordo com Christenhusz et al. (2011), as posições entre os táxons existentes e as suas relações com os numerosos e diversos grupos de gimnospermas fósseis ainda não são consensuais e permanecem insuficientemente compreendidas. Essas questões talvez não sejam passíveis de resolução, uma vez que as gimnospermas incluem linhagens bastante antigas, muitas delas já extintas e sem representação no registro fóssil (Farjon, 2003), e as análises filogenéticas e moleculares são baseadas somente nos táxons existentes.

Atualmente, as gimnospermas existentes são classificadas nas ordens Cycadales (Cycadaceae e Zamiaceae), Ginkgoales (Ginkgoaceae), Welwitschiales (Welwitschiaceae), Gnetales (Gnetaceae), Ephedrales (Ephedraceae), Pinales (Pinaceae), Araucariales (Araucariaceae e Podocarpaceae) e Cupressales (Sciadopityaceae,

Cupressaceae e Taxaceae), com base em estudos filogenéticos moleculares e morfológicos (Christenhusz et al., 2011).

Essas plantas ocupam vastas áreas do Hemisfério Norte (Farjon, 2003), especialmente nas regiões de clima temperado ou subtropical, as quais detêm os valores mais elevados de abundância e diversidade reportados para o grupo (Mutke & Barthlott, 2005). Embora raramente as gimnospermas sejam associadas ao Hemisfério Sul, e menos ainda às regiões tropicais, um dos seis centros de diversidade definidos para o grupo, com aproximadamente 24 gêneros, somente ocorre ao sul da linha do equador (Farjon & Page, 1999; Farjon, 2003).

A flora de gimnospermas no Brasil é composta por 22 espécies nativas, distribuídas em apenas seis gêneros e pertencentes a cinco famílias botânicas. Araucariaceae (*Araucaria angustifolia*) e Ephedraceae (*Ephedra tweediana* Fisch. & C.A. Mey.) são famílias monoespecíficas, enquanto *Retrophyllum piresii* é o único representante deste gênero de Podocarpaceae. Ainda em relação a essa família, o gênero *Podocarpus* L'Hér. ex Pers., com oito espécies, destaca-se com a maior riqueza específica, seguido por *Gnetum* L. (Gnetaceae) e *Zamia* L. (Zamiaceae), com seis e cinco espécies, respectivamente (Gimnospermas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019).

No estado do Espírito Santo, a flora de gimnospermas é ainda pouco conhecida e até algum tempo atrás era representada apenas por *Podocarpus sellowii* (MBML 11.145). Recentemente, um registro de *P. lambertii* foi efetuado no Parque Nacional do Caparaó (dados não publicados), aumentando para duas espécies a flora capixaba de gimnospermas (Iganci & Dorneles, 2019). Por outro lado, a ocorrência natural de *Araucaria angustifolia* ainda é um assunto bastante controverso, embora indivíduos cultivados possam ser observados em algumas regiões do estado.

Além da importância ecológica de suas espécies, as gimnospermas possuem grande relevância no cenário econômico mundial. A sua madeira talvez seja o recurso mais utilizado, porém elas também são empregadas no paisagismo (*Podocarpus* e *Zamia*), na alimentação (*Araucaria* Henkel & W. Hochst.) e na indústria farmacêutica (*Ginkgo* L.). A exploração e uso da madeira dessas plantas ocorrem há milênios, mas intensificou-se principalmente no último século (Farjon & Page, 1999). Segundo Farjon et al. (1993), a melhor madeira sempre foi derivada dos indivíduos maiores e mais antigos das florestas naturais do mundo.

No Brasil este processo não foi diferente, e a exploração descontrolada dos indivíduos para o uso da madeira levou ao drástico declínio populacional de algumas espécies, por exemplo, *Araucaria angustifolia* (Carvalho & Nodari, 2008; Guerra et al., 2002; Hueck, 1972). A taxa de exploração geralmente excede em muito a regeneração natural e muita diversidade genética já foi perdida (Farjon & Page, 1999). Consequentemente, algumas espécies de gimnospermas encontram-se hoje ameaçadas de extinção e figuram nas listas vermelhas em nível nacional (Carlucci et al., 2013) e global (Farjon & Page, 1999; Farjon, 2003; Thomas, 2013).

Considerando o conhecimento gerado a partir de inventários florísticos ou florestais nos últimos anos, bem como a maior disponibilidade e acesso às informações contidas em coleções científicas, a seguir, apresentamos a avaliação do risco de extinção para três espécies de gimnospermas no estado do Espírito Santo.



Podocarpus lambertii (feminino)



Podocarpus lambertii (masculino)

Gimnospermas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

A flora gimnospérmica do estado abarca atualmente duas espécies incluídas na família Podocarpaceae: *Podocarpus lambertii* e *P. sellowii* como pode ser observado em Fraga et al. (2019) e Figura 6.1.

Podocarpus lambertii habita formações florestais e campestres de elevada altitude no Sul e Sudeste brasileiros e também na Bahia (Iganci & Dorneles, 2019). Embora a espécie apresente uma ampla distribuição no país, para o Espírito Santo sua distribuição não era documentada, o que justifica a não inclusão dela na edição anterior da lista de espécies ameaçadas no estado (Simonelli & Fraga, 2007). Um modelo de distribuição potencial da espécie, baseado em registros de ocorrência e dados de clima, evidenciou áreas de alta probabilidade de ocorrência da espécie no estado, inclusive no Caparaó (Koch et al., 2007), mas esses dados, ainda não haviam sido confirmados. Recentemente a espécie foi registrada para o Parque Nacional do Caparaó (dados não publicados), confirmando os indícios de probabilidade de ocorrência (Figuras 6.2 e 6.3).

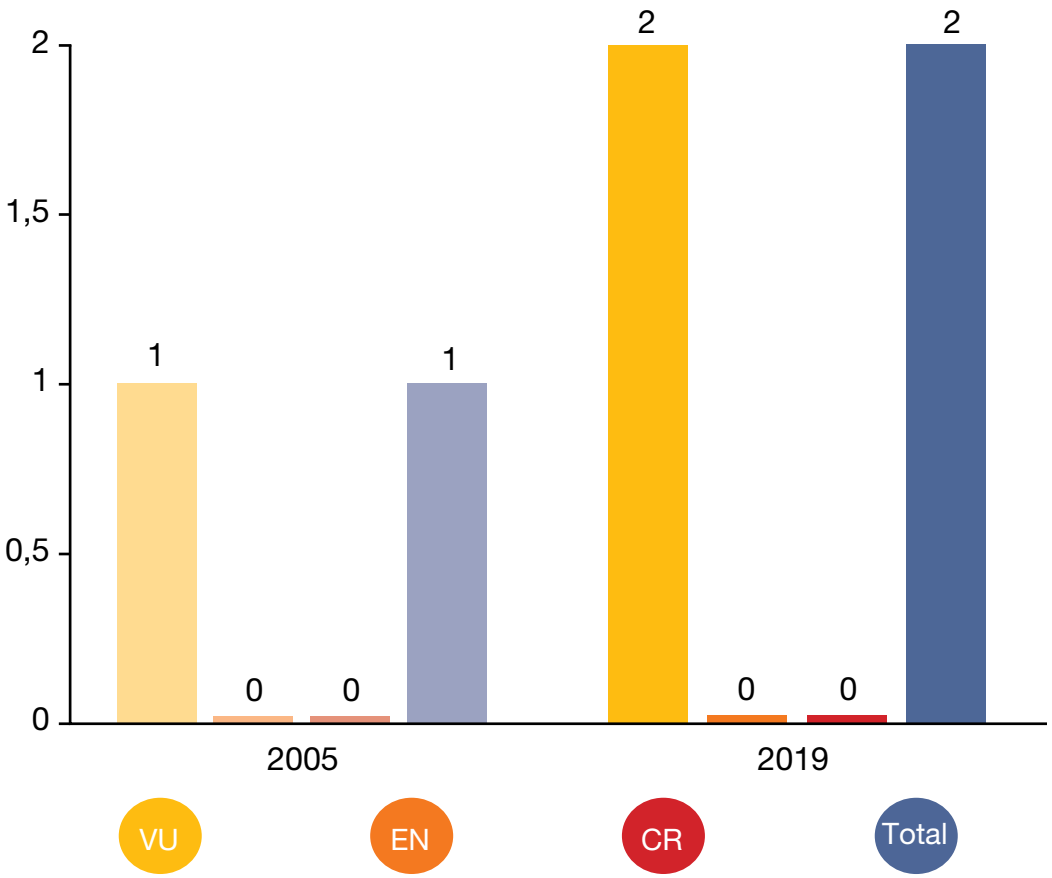


Figura 6.1 Comparativo do número de espécies de gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Podocarpus sellowii ocorre em grande parte do território brasileiro, ocupando ambientes florestais e campestres (CNCFlora, 2012). No estado do Espírito Santo são conhecidos registros principalmente no interior de florestas montanas, em altitudes em torno de 1.000 metros, nos municípios de Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá e Viana, acima de 600 metros, e para o Morro do Sal, na região do município de Cachoeiro do Itapemirim em solos com afloramentos de Quartzito e Arenito, com umidade constante e temperaturas amenas, características similares àquelas descritas para *A. angustifolia* (Duarte, 1973). Ruschi (1950) relatou a ocorrência de populações de *P. sellowii* associadas à ocorrência de *A. angustifolia* no Caparaó capixaba, e modelos de distribuição potencial indicaram a área como região de alta probabilidade de ocorrência, porém esses dados ainda não foram confirmados.

Ao observarmos a área de ocorrência da flora gimnospérmica, conclui-se que metade dos registros de ocorrência está fora dos limites das Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas do estado (Figura 6.3), ocorrendo em áreas de pastagem, com uso de impacto negativo do solo (Figura 6.4). Mesmo as espécies que estão dentro das UCs não estão livres dessa ameaça. Gobbo et al. (2016) assinala que cerca de 50% da zona de amortecimento da face capixaba do Parque Nacional do Caparaó é ocupada por áreas de pastagem.

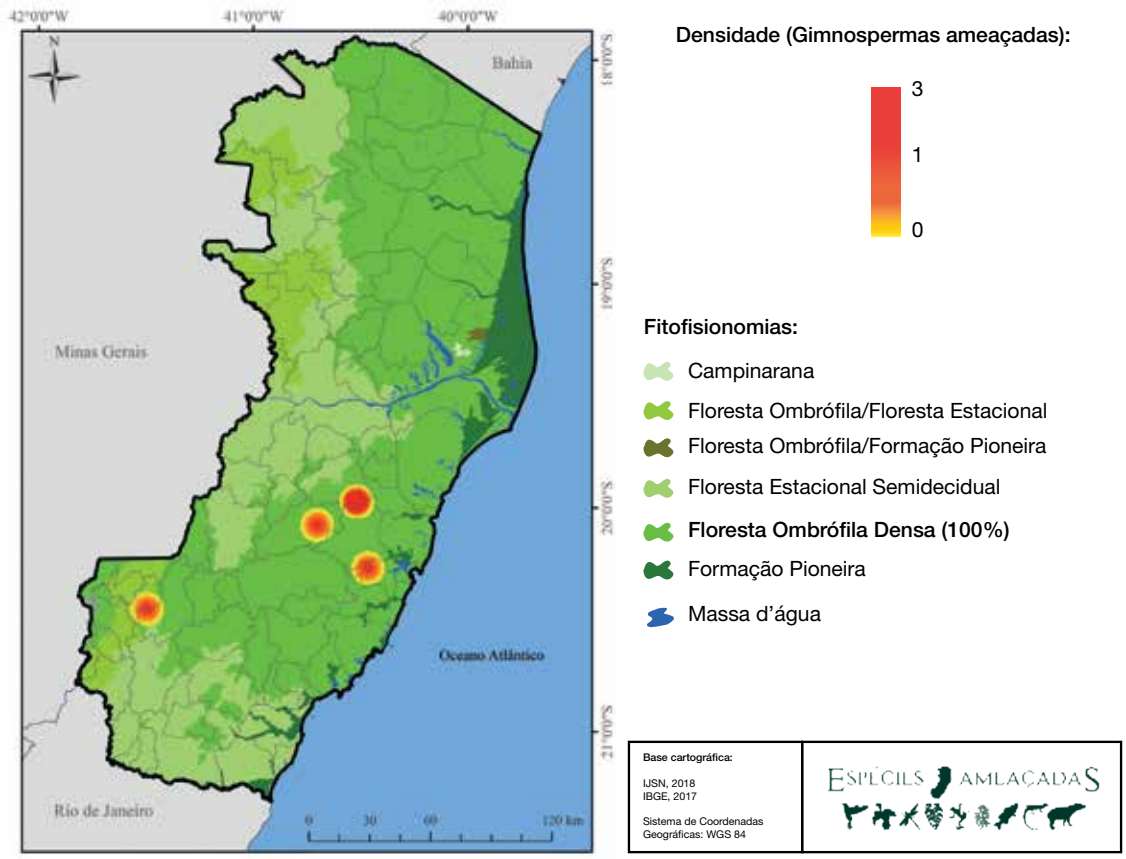


Figura 6.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de gimnospermas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.



Podocarpus sellowii (feminino)



Podocarpus sellowii (masculino)

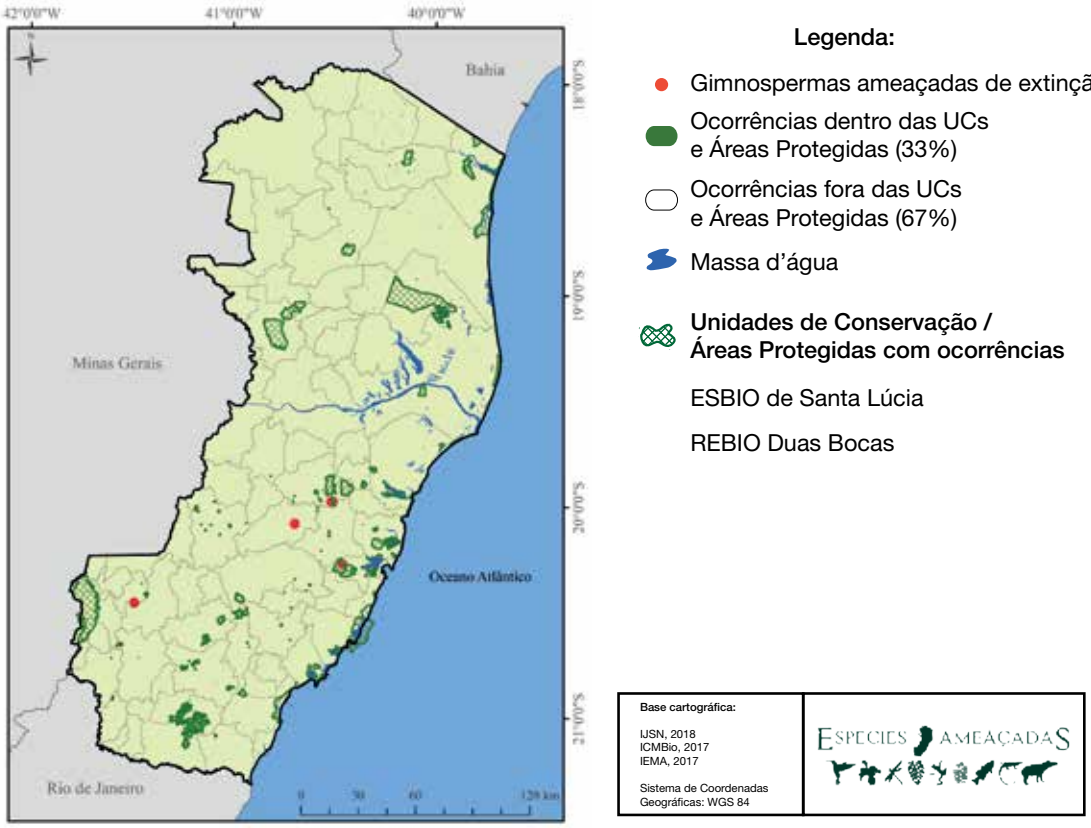


Figura 6.3 Mapa de ocorrências das espécies de gimnospermas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

A ocorrência restrita de *P. lambertii* e *P. sellowii* no Estado, bem como as ameaçadas relatadas para as áreas de ocupação permitiram a inclusão de ambas as espécies na categoria Vulnerável (VU) (Fraga et al., 2019).

Nossos resultados demonstram que ainda sabemos pouco sobre a distribuição e o estado de conservação dos representantes de gimnospermas para o ES, visto que apenas recentemente, *P. lambertii* foi registrado para o estado. Os dados aqui apresentados, bem como os registros históricos para o Espírito Santo e para outras áreas de distribuição das gimnospermas do Brasil, sugerem que esse grupo sofreu no passado e ainda sofre grande pressão antrópica, sendo necessário estabelecer medidas para conservação em longo prazo.



Figura 6.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Gimnosperma Regionalmente Extinta do Espírito Santo

O “pinheiro-brasileiro, pinheiro-do-paraná ou araucária”, como é popularmente conhecida a *Araucaria angustifolia*, é a espécie de gimnosperma mais icônica da flora brasileira. É uma árvore emergente que pode atingir acima de 40 m de altura e/ou mais de 120 cm de diâmetro, com caule levemente cilíndrico e copa umbelada (quando adulta) muito característica, de modo que pode ser facilmente reconhecida à longa distância (Klein, 1960; Reitz & Klein, 1966). Essa espécie marca a paisagem na região de sua ocorrência e, portanto, caracteriza a Floresta com Araucária (Klein, 1960) ou Floresta Ombrófila Mista, de acordo com a terminologia adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

No Brasil, a araucária distribui-se predominantemente no Planalto Sul-Brasileiro em altitudes médias de 600-800 m sobre o nível do mar, onde forma um mosaico vegetacional com os campos naturais. Também é encontrada nos pontos mais altos das Serras de Paranapiacaba, de Paranapanema, da Mantiqueira, dos Órgãos e do Caparaó (Hueck, 1953, 1972; Backes, 2009). Essa distribuição da espécie está associada à região mais fria e circunscreve à isoterma de 18°C (Backes, 2009), com limite setentrional localizado no Rio Doce (cerca de 18° S de latitude), em Minas Gerais, e seu limite meridional encontra-se na Serra do Sudeste (cerca de 31° S de latitude), no Rio Grande do Sul (Hueck, 1953; Backes, 2009; Carlucci et al., 2011).

No estado do Espírito Santo, Ruschi (1950) relata ter observado no ano de 1930 uma população de araucária, com cerca de 300 indivíduos adultos, na vegetação altomontana do Caparaó espírito-santense, associada a *Podocarpus sellowii*. Na mesma obra, Ruschi adverte que caso a área não fosse transformada em Parque Nacional nada restaria devido a derrubada das árvores para produção de carvão. A criação do Parque Nacional do Caparaó se deu apenas em 1961 (BRASIL, 1961) e como previsto não existem hoje populações naturais da espécie na área. Embora as condições ambientais dessa região favoreçam a ocorrência local de araucária, considerando a impossibilidade de localizar novamente a população descrita por Ruschi (1950) e a ausência de evidências atuais da ocorrência de populações naturais, mesmo com a realização de frequentes inventários florísticos na área, aqui *Araucaria angustifolia* é considerada regionalmente extinta (RE) no estado do Espírito Santo.

A excelente qualidade da sua madeira fez com que este fosse por décadas o principal produto brasileiro de exportação florestal, respondendo por cerca de 90% da madeira enviada para fora do país (Hueck, 1972). Historicamente, o ciclo de exploração irracional e descontrolada levou a drástica redução das populações de araucária e, consequentemente, esgotamento das reservas naturais da sua madeira (Hueck, 1972; Guerra et al., 2002; Carvalho & Nodari, 2008). Hoje, o corte seletivo, a perda de habitat por meio da conversão da Floresta com Araucária em áreas não florestais (ex. culturas agrícolas, pastagens ou empreendimentos

energéticos) ou em reflorestamentos com espécies exóticas de crescimento rápido, são os principais vetores de pressão que ameaçam de extinção a *A. angustifolia* em toda sua extensão de ocorrência (Castella & Britez, 2004; MählerJunior & Larocca, 2009; Zalba et al., 2009; Vibrans et al., 2011, 2012, 2013). Diante disso, *A. angustifolia* figura como uma espécie ameaçada de extinção em distintas categorias nas listas vermelhas dos estados do Rio Grande do Sul (SEMA, 2014), Santa Catarina (FATMA, 2014.), Paraná (Hatschbach & Ziller, 1995), São Paulo (SMA, 2016) e Minas Gerais (COPAM, 2008), bem como na avaliação em nível nacional (Carlucci et al., 2013), de modo que foi incluída na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014).



Araucaria angustifolium



Podocarpus sellowii



Podocarpus lambertii (masculino)



Podocarpus lambertii (feminino)

Referências

Brasil. 1961. Decreto 50.646, de 24 de maio de 1961. [Cria o Parque Nacional de Caparaó e da outras providências]. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D50646.htm>. Acesso em 20 ago. 2019.

Backes, A. 2009. Distribuição geográfica atual da Floresta com Araucária: condicionamentos climáticos. In Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T. L.; Backes, A. & Ganade, G. (Orgs) Floresta com Araucária: Ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto, Holos Editora. p. 39-44.

Carlucci, M. B.; Jarenkow, J. A.; Duarte, L. da S. & Pillar, V. D. P. 2011. Conservação da Floresta com Araucária no extremo Sul do Brasil. Nat. Conserv. 9: 111-114.

Carlucci, M. B.; Prieto, P. V.; Hering, R. L. O.; Judice, D. M. & Monteiro, N. P. 2013. Araucariaceae. In Martinelli, G. & Moraes, M. A. (Orgs). Livro Vermelho da Flora do Brasil. Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 185-186.

Carvalho, M. M. X. & Nodari, E. S. 2008. As origens da indústria madeireira e do desmatamento da floresta de araucária no Médio Vale do Iguaçu (1884-1920). Cad. do CEOM, 29: 63-81.

Castella, P. R. & Britez, R. M. 2004. (Orgs) A Floresta com Araucária no Paraná: Conservação e diagnóstico dos remanescentes florestais. Brasília, Ministério do Meio Ambiente – MMA. 233 p.

Chaw, S. M.; Zharkikh, A.; Sung, H. M.; Lau, T. C. & Li, W. H. 1997. Molecular phylogeny of extant gymnosperms and seed plant evolution: Analysis of nuclear 18s rRNA sequences. Molecular Biology and Evolution, 14 (1): 56-68.

Chaw, S. M.; Parkinson, C. L.; Cheng, Y.; Vincent, T. M. & Palmer, J. D. 2000. Seed plant phylogeny inferred from all three plant genomes: Monophyly of extant gymnosperms and origin of Gnetales from conifers. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 97 (8): 4086-4091.

Christenhusz, M. J. M.; Reveal, J. L.; Farjon, A.; Gardner, M. F.; Mill, R. R. & Chase, M. W. 2011. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. Phytotaxa, 19: 55-70.

Christenhusz, M. J. M. & Byng, J. W. 2016. The number of known plants species in the world and its annual increase. Phytotaxa, 261 (3): 201-217.

CNCFlora. 2012. *Podocarpus sellowii*. In Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Podocarpus%20sellowii>. Acesso em 16 ago. 2019.

COPAM. 2008. Deliberação COPAM 367, de 15 de dezembro de 2008. Aprova a Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora do Estado de Minas Gerais. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9450>. Acesso em 27 ago. 2018.

Duarte, A.P. 1973. Tentativa para explicar a ocorrência de duas espécies de *Podocarpus* no Brasil. Brasil Florestal, Rio de Janeiro, 4 (3): 53-66.

Farjon, A. & Page, C. N. 1999. Conifers. Status Survey and Conservation Action Plan. Conifers. Status Survey and Conservation Action Plan, IUCN/SSC Conifer Specialist Group. Gland/SWI and Cambridge/UK, IUCN. 121 p.

Farjon, A. 2003. The remaining diversity of conifers. Acta Horticulturae, 615: 75-89.

FATMA. 2014. Resolução Consema 51, de 05 de dezembro de 2014. [Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina]. Disponível em <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/biodiversidade/flora/2436-lista-da-flora-ameacada-de-extincao-em-sc-resolucao-consema-n-51-2014>. Acesso em 27 set. 2019.

Foster, A. S. & Gifford, E. M. Jr. 1958. Comparative morphology of vascular plants. San Francisco, W. H. Freeman & Company. 555 p.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Gobbo, S. D. A.; Garcia, R. F.; Amaral, A. A.; Eugenio, F. C.; Alvarez, C. R. S. & Luppi, A. S. L. 2016. Uso da Terra no Entorno do PARNA-Caparaó : Preocupação com Incêndios Florestais. Floresta e Ambiente, 23 (3): 350-361.

Gimnospermas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128477>. Acesso em 16 ago. 2019.

Guerra, M. P.; Silveira, V.; Reis, M. S. & Schneider, L. 2002. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In Simões, L. L. & Lino, C. F. (Orgs) Sustentável Mata Atlântica: A exploração de seus recursos florestais. São Paulo, Senac. p. 85-102.

Hatschbach G. G. & Ziller S. R. 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. Curitiba, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ. 139p.

Hori, H.; Lim, B.-L. & Osawa, S. 1985. Evolution of green plants as deduced from 5S rRNA sequences. Proceedings of the National Academy of Sciences, 82 (3): 820-823.

Hueck, K. 1953. Distribuição e habitat natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*). Bol. da Fac. Filos. Ciências e Let. Univ. São Paulo, 10: 5-24.

Hueck, K. 1972. As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica. São Paulo, Polígono. 466 p.

IBGE. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Manuais Técnicos de Geociências, 1: 275 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Iganci, J. R. V. & Dorneles, M. P. 2019. Podocarpaceae. In Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB258>. Acesso em 16 ago. 2019.

Klein, R. M. 1960. O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. Sellowia, 12: 17-44.

Koch, I.; Meireles, L. D.; Fraga, C. N. & Sobral, M. 2007. As Gimnospermas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Mähler Jr., J. K. F. & Larocca, J. F. 2009. Fitofisionomias, desmatamento e fragmentação da floresta com Araucária. In Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T.; Backes, A. & Grande, G. (Eds) Floresta com Araucárias: Ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto, Holos Editora. p. 234-252.

MMA. 2014. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

Mutke, J. & Barthlott, W. 2005. Patterns of vascular plant diversity at continental to global scales. Biol. Skr., 55: 521-531.

Ran, J. H.; Gao, H. & Wang, X. Q. 2010. Fast evolution of the retroprocessed mitochondrial rps3 gene in Conifer II and further evidence for the phylogeny of gymnosperms. Molecular Phylogenetics and Evolution, 54 (1): 136-149.

Reitz, R. & Klein, R. M. 1966. Araucariáceas – Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí , Herbário Barbosa Rodrigues. 62 p.

Ruschi, A. 1950. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. Considerações gerais sobre distribuição da flora no Estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, 1: 1-153.

SEMA 2014. Decreto 52.109, de 1 de dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf> Acesso em 27 set. 2019.

SMA. 2016. Resolução 57, de 30 de junho de 2016. [Segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo]. Disponível em < http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/jardimbotanico/2017/04/resolucao-sma-057-2016-subst-300616-1_especies-ameacadas-de-extincao.pdf>. Acesso em 27 ago. 2018.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Taylor, T. N. & Delevoryas, T. 1982. Introduction. Review of Palaeobotany and Palynology, 37 (1-2): 1-5.

Thomas, P. 2013. *Araucaria angustifolia*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T32975A2829141.

Vibrans, A. C.; Sevegnani, L.; Gasper, A. L. & Lingner, D. V. 2012. (Orgs) Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Diversidade e Conservação dos Remanescentes Floreais, vol. I. Blumenau, Edifurb. 344 p.

Vibrans, A. C.; Sevegnani, L.; Gasper, A. L. & Lingner, D. V. (Orgs). 2013. Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista, vol. III. Blumenau, Edifurb. 440 p.

Vibrans, A. C.; Sevegnani, L.; Uhlmann, A.; Schorn, L. A.; Sobral, M. G.; Gasper, A. L.; Lingner, D. V.; Brogni, E., Klemz, G.; Godoy, M. B. & Verdi, M. 2011. Structure of mixed ombrophyllous forests with *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae) under external stress in Southern Brazil. Rev. Biol. Trop. 59: 1371-1387.

Zalba, S. M.; Mondin, C. A. & Ziller, S. R. 2009. Plantas invasoras na Floresta com Araucária: Novas espécies, novos impactos, novos desafios. In Fonseca, C. R.; Souza, A. F.; Leal-Zanchet, A. M.; Dutra, T.; Backes, A. & Grande, G. (Eds) Floresta com Araucárias: Ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável. Ribeirão Preto, Holos Editora. p. 267–272.

Capítulo 7



EN

Ocotea odorifera

Aristolochia zebrina

EN

Angiospermas basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Joelcio Freitas[6], Ariane Luna Peixoto[1], Daniele Monteiro[27], Fabiano Zamprogno Novelli[13], Jenifer de Carvalho Lopes[7], Jheniffer Abeldt Christ[4], Marcio Verdi[19], Marco Octávio de Oliveira Pellegrini[7], Tiago Domingos Mouzinho Barbosa[77], Vinicius de Castro Freitas[2] & Elton John de Lírio[7].

Introdução

As angiospermas basais compreendem quatro linhagens distintas de divergência basal dentre as angiospermas: as ordens Amborellales, Nymphaeales e Austrobaileyales, também conhecidas como grado ANA, e as Magnoliídeas. Esta última é o grupo-irmão das eudicotiledôneas + monocotiledôneas (APG IV, 2016). As angiospermas basais compreendem ca. 10 mil espécies e correspondem a 3% da diversidade de angiospermas (Stevens, 2019). No Brasil ocorrem 1540 espécies, majoritariamente nas famílias Annonaceae, Lauraceae e Piperaceae (BFG, 2015).

Do grado ANA, somente Nymphaeales ocorre no Brasil. A ordem é exclusivamente aquática e inclui três famílias, Cabombaceae, Hydatellaceae e Nymphaeaceae, com ca. 100 espécies (Saarela et al., 2007; Stevens, 2019). No Brasil, é representada por Nymphaeaceae, com dois gêneros e 23 espécies (BFG, 2015) e, Cabombaceae, com um gênero e cinco espécies (Pellegrini, 2019). Destacam-se na ordem a vitória-régia [*Victoria amazonica* (Poepp.) Klotzsch], os lírios-d'água (*Nymphaea* spp.) (Nymphaeaceae), e as espécies de *Cabomba* (Cabombaceae), utilizadas como plantas ornamentais em lagos e aquários (Ørgaard, 1991). Chloranthales, de posicionamento ainda incerto entre as angiospermas, inclui a família Chloranthaceae com ca. 75 espécies. No Brasil, ocorre o gênero *Hedyosmum* com três espécies (BFG, 2015; Zhang et al., 2011).

As Magnoliídeas incluem quatro ordens, Magnoliales é grupo-irmão de Laurales, e Piperales é grupo-irmão de Canellales (APG IV, 2016). As Magnoliales contêm cerca de 3.140 espécies e seis famílias, sendo registradas no Brasil Annonaceae (29 gêneros e 372 spp.), Magnoliaceae (um gênero e duas spp.) e Myristicaceae (5 gêneros e 64 spp.) (BFG, 2015). Destacam-se nessa ordem, os frutos comestíveis da graviola (*Annona muricata* L.) e da pinha ou fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.); as árvores ornamentais como as magnólias (*Magnolia* spp.) e a noz-moscada (*Myristica fragrans* Houtt.) e espécies madeireiras de pau-sangue (*Virola* spp.), que possuem esse nome devido ao exsudado avermelhado que liberam após corte ou injúria. *Virola surinamensis* (Rol. ex Rottb.) Warb. é uma espécie madeireira muito extraída no Brasil, sendo por isso categorizada como Vulnerável (VU –

Vulnerable) na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2014). Laurales contempla 3.400 espécies e sete famílias, dentre elas Hernandiaceae, Lauraceae, Monimiaceae e Siparunaceae (Stevens, 2019). No Brasil, ocorrem três gêneros e 13 espécies da família Hernandiaceae, 24 gêneros e 438 espécies de Lauraceae, cinco gêneros e 39 espécies de Monimiaceae, e 20 espécies de *Siparuna* da família Siparunaceae (BFG, 2015). Em Laurales estão incluídos o abacateiro (*Persea americana* Mill.), a canela (*Cinnamomum verum* J. Presl.), a cânfora (*Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl), o louro (*Laurus nobilis* L.), o sassafrás (*Sassafras albidum* (Nutt.) Nees), o boldo-chileno (*Peumus boldus* Molina) e o limão-bravo (*Siparuna brasiliensis* (Spreng.) A.DC.). A ordem Piperales contém 4.090 espécies e ca. 5 famílias (Stevens, 2019). No Brasil, ocorrem Piperaceae (quatro gêneros, 467 spp.) e Aristolochiaceae (um gênero, 91 spp.). Nesse grupo há espécies ornamentais como o papo-de-peru (*Aristolochia gigantea* Mart & Zucc., Aristolochiaceae), utilizado também como especiaria e na medicina popular, ainda que sua ingestão não seja recomendada pela OMS devido à presença de substâncias tóxicas (WHO, 2004). Também pertence a essa ordem a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e espécies ornamentais do gênero *Peperomia* (Piperaceae). Canellales possui ca. 100 espécies e duas famílias, Canellaceae e Winteraceae. No Brasil, ocorrem quatro espécies de *Cinnamodendron* (Canellaceae) e três espécies de *Drimys* (Winteraceae) (BFG, 2015), sendo as espécies, pertencentes a este último gênero, utilizadas como ornamentais e medicinais (Ribeiro et al., 2008; Hertzog et al., 2016).

Apesar de sua pequena extensão territorial, o estado do Espírito Santo contém uma parte significativa da biodiversidade da Mata Atlântica, devido a sua heterogeneidade de hábitat. Com relação à flora, são reconhecidas 5.611 espécies de angiospermas (17% da Flora do Brasil), sendo 11% (592 espécies) consideradas endêmicas do estado. Considerando apenas as angiospermas Basais, a Flora do Brasil reconhece para o ES um total de 320 espécies (29 endêmicas), distribuídas nas famílias Annonaceae (47 espécies; 13 gêneros), Aristolochiaceae (18; 1), Cabombaceae (4; 1), Chloranthaceae (1; 1), Hernandiaceae (3; 1), Lauraceae (91; 16), Monimiaceae (20; 3), Myristicaceae (3; 1), Nymphaeaceae (5; 1), Piperaceae (127; 3), Siparunaceae (5; 1) e Winteraceae com uma espécie. Dentro dessas famílias, aproximadamente 141 espécies são árvores, 97 arbustos, 63 ervas e 19 lianas (Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019).

Angiospermas basais categorizadas como Dados Insuficientes no Espírito Santo

Em relação ao número de espécies de angiospermas basais categorizadas como Quase ameaçadas (NT – *Near Threatened*) e Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*) no ES, 79 espécies foram categorizadas como DD, sendo Annonaceae representada por três espécies, Hernandiaceae (1), Lauraceae (44), Monimia-

ceae (1), Piperaceae (28) e Siparunaceae (2); e três espécies classificadas como NT: *Virola gardneri* (Myristicaceae), *Ocotea arenicola* e *Beilschmiedia linharensis* (Lauraceae), que apesar de não terem sido categorizadas como ameaçadas de extinção, necessitam de atenção devido à exploração madeireira sobre suas populações.

Grande parte das espécies de Lauraceae registradas para o Espírito Santo é conhecida por poucos registros, não havendo informações suficientes sobre a biologia e ecologia dessas espécies, o que impossibilita a avaliação de risco dessas espécies do ponto de vista de ameaças, distribuição geográfica e, em alguns casos, para a taxonomia. O mesmo ocorre para *Sparattanthelium borororum* (Hernandiaceae), *Mollinedia ovata* (Monimiaceae), *Siparuna cuspidata*, *Siparuna cymosa* (Siparunaceae) e para algumas espécies de Annonaceae.

Em Piperaceae, dentre as 28 espécies atualmente categorizadas como DD, algumas como *Peperomia regelii*, *P. hilariana*, *P. minensis*, *P. parcifolia*, *P. subretusa*, *P. velloziana*, *Piper glabribracteum*, *P. hillianum*, *P. piliovarium*, *P. caracolanum*, *P. viminifolium* possuem poucos registros no estado, impossibilitando uma categorização quanto às ameaças. Merece destaque ainda *Piper aghaense*, uma espécie endêmica e descrita recentemente para o estado com poucos registros de ocorrência. Essas lacunas de conhecimento aumentam a incerteza quanto ao risco de extinção dessas espécies e, apesar da chance de estarem nas categorias de alto risco de extinção são, normalmente, excluídas das prioridades de conservação ou oportunidades de financiamento para pesquisas básicas (Bland et al., 2014; 2017). Por esse motivo, é necessário concentrar esforços e pesquisas com essas espécies, para que em uma próxima avaliação do risco de extinção elas possam ser devidamente avaliadas.

Angiospermas basais ameaçadas de extinção no Espírito Santo

Após a avaliação do risco de extinção de 350 espécies pertencentes ao grupo das angiospermas basais, 83 espécies (24% do total de avaliadas), foram categorizadas como ameaçadas de extinção, destas, 32 como Vulnerável (VU), 43 Em Perigo (EN – *Endangered*) e oito Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) (Figura 7.1). As demais espécies foram categorizadas da seguinte forma: DD (78), NT (3) e



Duguetia sooretamae

Pouco Preocupante (LC – *Least Concern*) (182). Piperaceae apresenta o maior número de espécies ameaçadas de extinção (39 espécies), seguida de Lauraceae (19) e Annonaceae (9) (Fraga et al., 2019). Entre os gêneros, *Peperomia* (Piperaceae) destaca-se com o maior número de espécies ameaçadas (24), seguido de *Piper* (Piperaceae) (15) e *Ocotea* (Lauraceae) (12) (Fraga et al., 2019).

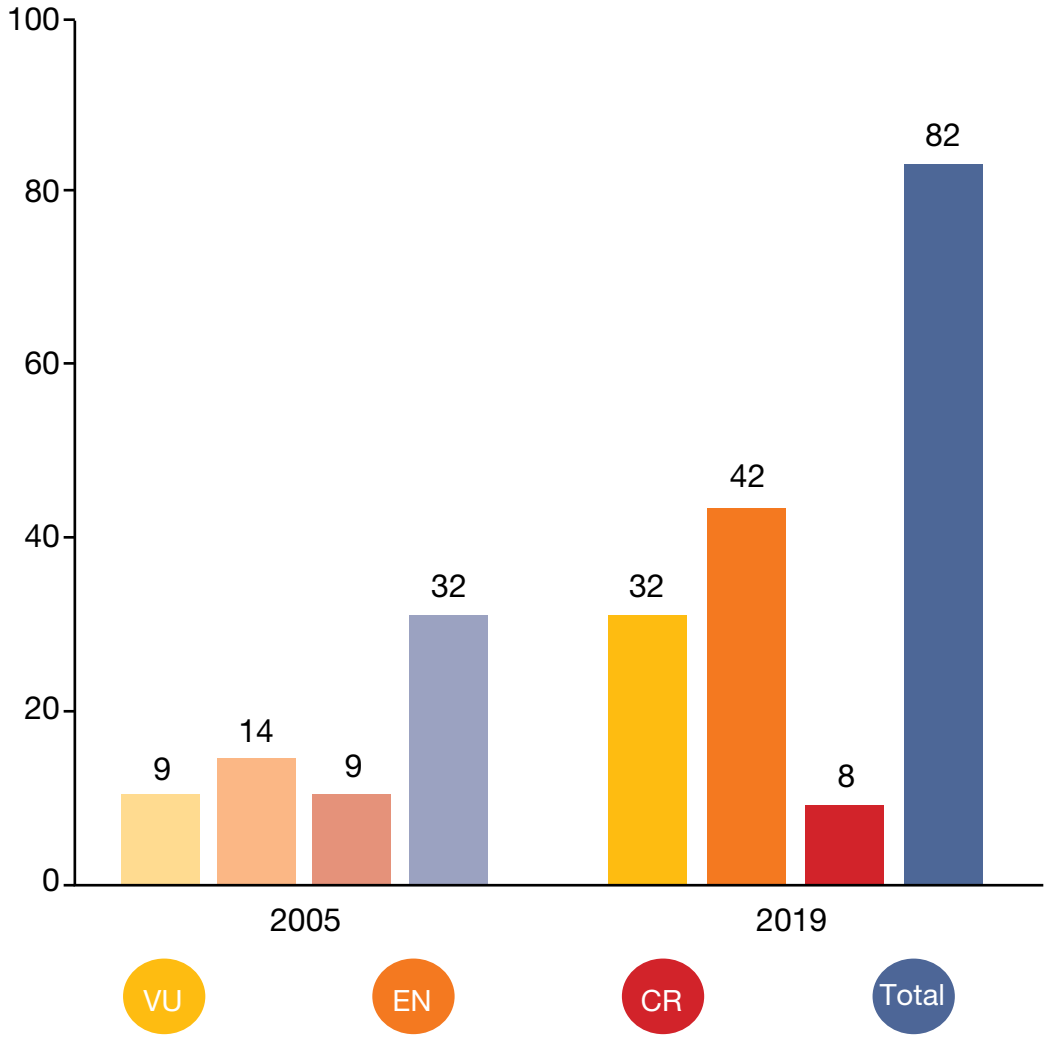


Figura 7.1 Comparativo do número de espécies de angiospermas basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Em relação ao número de espécies angiospermas basais ameaçadas de extinção no Espírito Santo, categorizadas na lista anterior (Simonelli & Fraga, 2007), houve um acréscimo de 51 espécies nesta reavaliação (Fraga et al., 2019). Dentre os motivos que influenciaram o aumento no número de espécies ameaçadas na lista atual, acredita-se que o principal seja o crescimento de estudos taxonômicos e florísticos no estado nos últimos anos, o que resultou em um incremento nas descrições de novas espécies e novas ocorrências de angiospermas basais [Freitas et al., 2014; 2016 (Aristolochiaceae); Lírio & Peixoto, 2015 (Monimiaceae); Carvalho-Silva & Guimarães, 2008; Sarnaglia-Junior & Guimarães, 2015; Sarnaglia-Junior

et al., 2015 (Piperaceae); Moraes et al., 2017 (Lauraceae)]; e nas floras do estado ou regionais [Lopes & Mello-Silva, 2014 (Annonaceae); Sarnaglia-Junior et al., 2014a, b, Christ et al., 2016 (Piperaceae); Freitas & Alves-Araújo, 2017 (Aristolochiaceae); Lírio & Peixoto, 2017 (Monimiaceae); Barbosa et al., 2012 (Lauraceae)]. Outro motivo importante foi a atualização nas identificações de espécimes nas coleções científicas, tanto por pesquisadores que trabalham com grupos de ocorrência nos herbários do Espírito Santo, como por pesquisadores que desenvolvem estudos taxonômicos voltados para a flora do estado.

As angiospermas basais ameaçadas de extinção no Espírito Santo estão distribuídas principalmente na Floresta Ombrófila Densa (87% das espécies) e na Formação Pioneira (7%). Isso se deve principalmente ao maior esforço de coleta nessas fitofisionomias e pela maior presença de Unidades de Conservação (UCs) nessas áreas (Figura 7.2). No entanto, inúmeros registros se encontram fora das UC's (Figura 7.3), seja por ocorrência restrita devido à fragmentação da vegetação no estado, seja pela falta de UC's na região. Algumas espécies ainda possuem hábitats específicos, como espécies de Aristolochiaceae e de algumas Piperaceae, que ocorrem, sobretudo, em bordas de fragmentos e áreas com maior incidência solar. As principais ameaças sobre as angiospermas basais, assim como para diversas outras espécies no Espírito Santo, são a fragmentação, a ocupação antrópica além do decréscimo da área florestada para pastagens e cultivo agrícola (Figura 7.4).

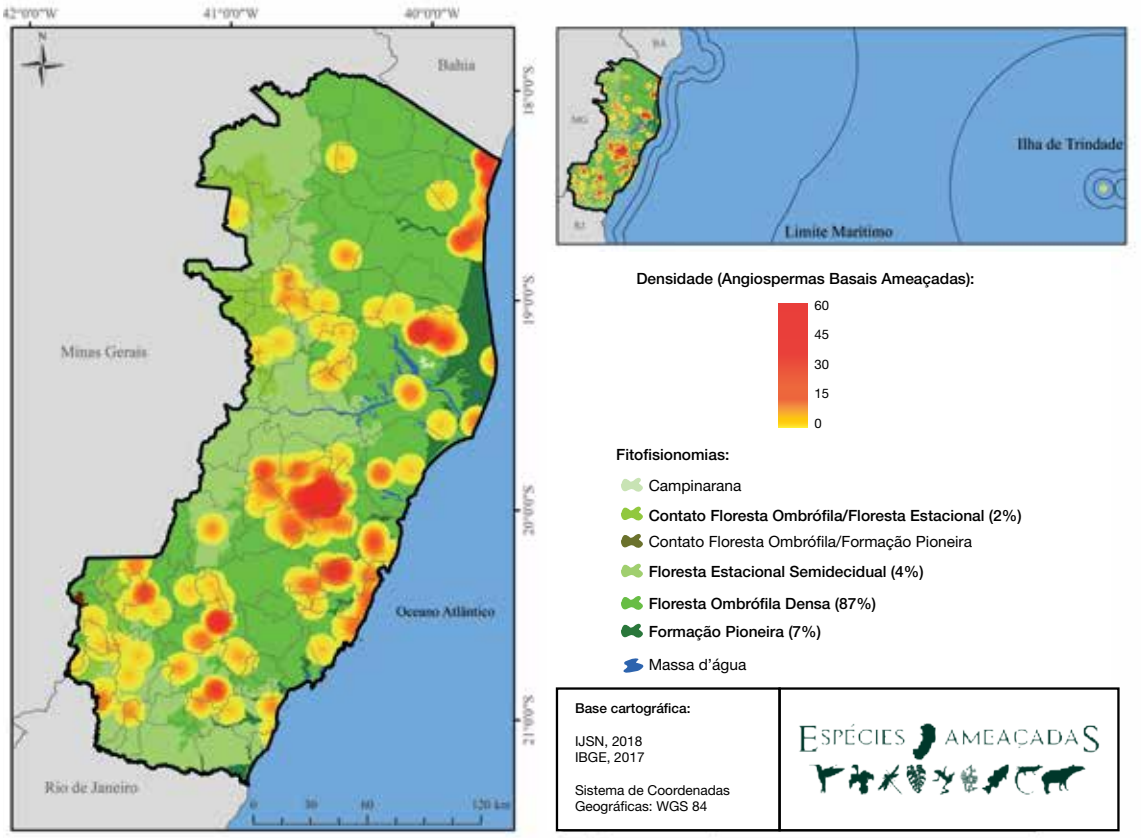


Figura 7.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de angiospermas basais ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

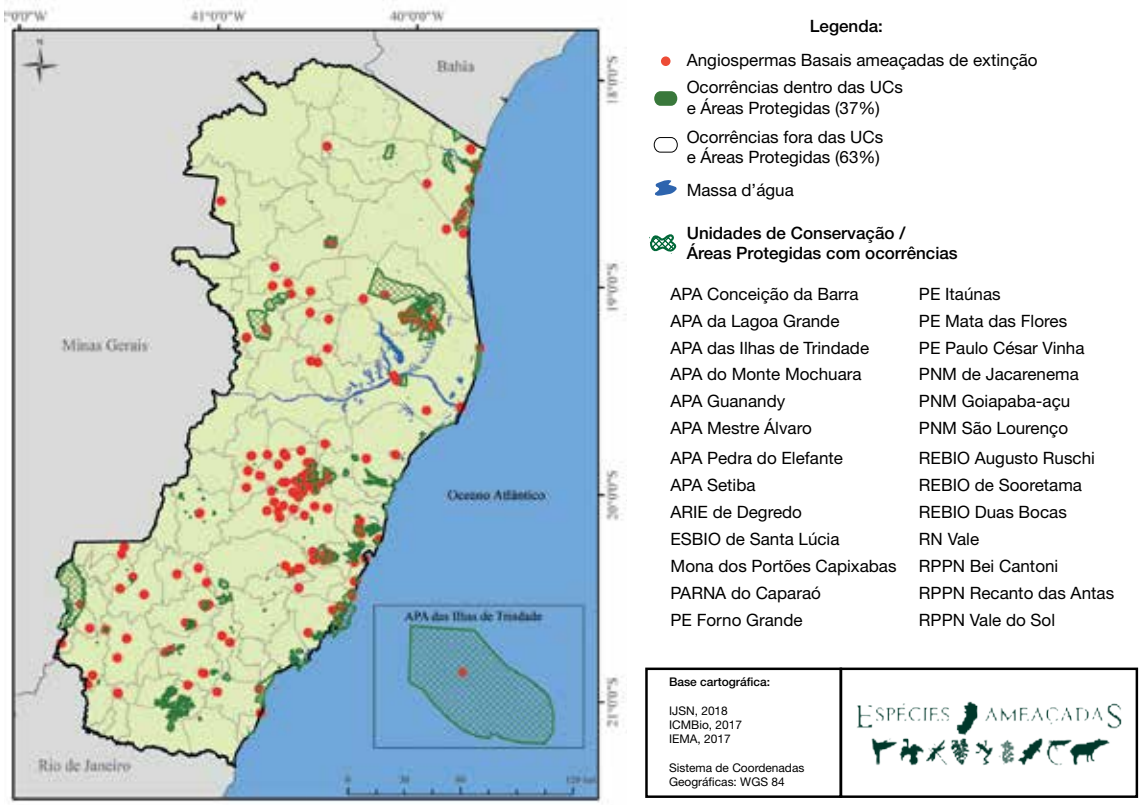


Figura 7.3 Mapa de ocorrências das espécies de angiospermas basais ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

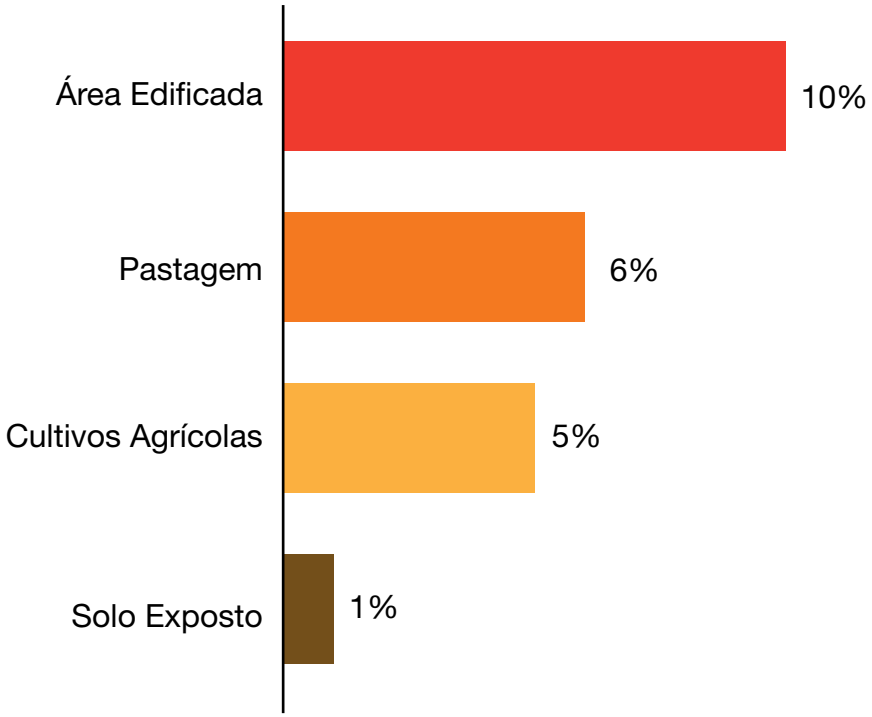


Figura 7.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de angiospermas basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Na lista anterior duas espécies de Annonaceae foram listadas como ameaçadas, *Duguetia sooretamae* e *Oxandra reticulata* Maas, ambas categorizadas como EN (Simonelli & Fraga, 2007). Atualmente, nove espécies de Annonaceae estão listadas como ameaçadas de extinção (Fraga et al., 2019). Na presente lista, *D. sooretamae* foi mantida na categoria EN, no entanto *Oxandra reticulata* saiu da lista de espécies ameaçadas, pois novos dados sobre a espécie foram publicados recentemente (Junikka et al., 2016). Entretanto, entraram na lista duas espécies descritas recentemente e endêmicas do Espírito Santo, *Guatteria capixabae* (Lobão & Lopes, 2014) e *Unonopsis renati* (Maas et al., 2007), e espécies pouco conhecidas anteriormente e estudadas em tratamentos taxonômicos e florísticos nos últimos anos, como *Duguetia sessilis* e *Oxandra martiana* (Junikka et al., 2016; Lopes & Mello-Silva, 2014; Maas et al*.,* 2003).

Em Myristicaceae nenhuma espécie estava categorizada como ameaçada de extinção na lista anterior (Simonelli & Fraga, 2007). Na presente lista, a bicuíba, *Virola bicuhyba*, foi categorizada como EN. A espécie é utilizada na construção civil e na medicina popular e teve severa perda de hábitat nas florestas estacionais capixabas (Quintanilha & Lobão, 2017). A espécie também se encontra como EN na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2014).

Com relação à Lauraceae, quando comparadas as listas de 2007 e 2019 nota-se que o aumento no número de espécies deve-se tanto à descrição de novas espécies (seis spp. descritas recentemente), quanto ao registro de novas ocorrências para o estado (ca. 3 spp.). Houve também a inclusão de espécies já reconhecidamente ameaçadas devido à exploração econômica (*Ocotea catharinensis* e *Ocotea odorifera* (Portaria IBAMA Nº 06-N, de 15/01/1992). Em ambas as listas encontram-se seis espécies, das quais três mantiveram o mesmo status e três foram reavaliadas em status menos críticos. *Beilschmiedia linharensis* Sach. Nishida & van der werff saiu da lista de ameaçadas. Nos dois últimos casos, as reavaliações se deram devido a novos registros de espécimes em diferentes localidades no estado.

Em Monimiaceae, quatro espécies estavam categorizadas como ameaçadas de extinção na lista anterior (Simonelli & Fraga, 2007), enquanto que na lista atual, sete espécies são categorizadas em algum grau de ameaça. O aumento no conhecimento sobre a família no Espírito Santo contribuiu para o aumento no número de espécies ameaçadas de extinção, com novos registros de ocorrência, como *Mollinedia puberula* e *Mollinedia oligantha*; para o registro de ameaças e tamanho populacional em campo; e para a descrição de uma nova espécie para o estado, *Mollinedia dolichotricha* conhecida por poucos indivíduos na natureza e com declínio populacional (Lírio & Peixoto 2015, 2017). Por outro lado, os novos estudos com a família e o aumento no número de amostras em herbário possibilitaram a retirada de *Macrotorus utriculatus* Perkins da lista de novas populações na natureza (Lírio et al., 2015).

Aristolochiaceae possuía na lista de 2007 uma única espécie, *Aristolochia hypoglauca*, que foi categorizada como Regionalmente Extinta (RE), uma vez que

não havia novas coletas além do espécime tipo, realizada na década de 1930 às margens do Rio Doce. Essa espécie manteve-se assim até 2014, quando foi incluída na Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçada de Extinção (MMA, 2014) na categoria EN. Análises mais detalhadas indicaram inúmeras subpopulações na região serrana do estado, identificadas a partir de espécimes depositados no herbário MBML, que estavam, em 2007, sem identificação. Atualmente, com o incremento nos estudos, esta espécie foi categorizada como VU. Além de *A. hypoglauca*, outras seis espécies de Aristolochiaceae foram consideradas ameaçadas no estado na lista atual. *Aristolochia bahiensis* (EN), *A. cynanchifolia* (VU) e *A. longispathulata* (EN) foram recém-encontradas no estado, devido aos estudos realizados nos últimos anos (Freitas & Alves-Araújo, 2017). *Aristolochia subglobosa* (CR), *A. zebrina* (EN) e *A. assisii* (EN) são novas espécies publicadas nos últimos seis anos, e algumas possuem dependências de hábitat específicas, como *A. zebrina*, que ocorre apenas em áreas de restinga, uma fitofisionomia muito ameaçada no estado, e *A. assisii*, que é característica de ambientes rochosos e possui tamanho reduzido, sendo vulnerável a queimadas nas áreas onde ocorre.

Em Piperaceae na lista anterior de espécies ameaçadas de extinção do estado (Simonelli & Fraga, 2007), foram incluídas 17 espécies (seis de *Peperomia* e 11 de *Piper*). Na lista atual, 39 espécies da família foram categorizadas como ameaçadas, das quais 24 pertencem ao gênero *Peperomia* e 15 são *Piper*. Cinco peperômias foram categorizadas como CR, destacando-se *P. cordigera* var, *pililamina* e *P. rostulatiformis*, já citadas na lista de 2007 nesta mesma categoria. Estas duas espécies, juntamente com *P. beckeri*, são conhecidas no estado apenas pelos materiais tipo, coletados em Itaguaçu, Cachoeiro de Itapemirim e na Ilha de Trindade, respectivamente. A maioria das onze espécies de *Peperomia*, categorizadas como EN, possui apenas dois registros para o Espírito Santo; dentre esses táxons, ressaltam-se *P. ciliato-caespitosa* (endêmica deste estado), *P. choroniana*, *P. unduavina* (que apesar de serem encontradas em outros países, no Brasil ocorrem apenas no Espírito Santo), e *P. subpilosa*, (conhecida no estado apenas pelos espécimes tipo). Todas as seis espécies de *Piper* categorizadas como EN são endêmicas do sudeste brasileiro; destas merece destaque *P. delirioi*, descrito recentemente e encontrado até o momento em apenas cinco localidades na região serrana do Espírito Santo.

Dentre as espécies de Piperaceae anteriormente consideradas como VU, apenas *Piper laevicarpum* (endêmica do Sul da Bahia e Espírito Santo) permaneceu nesta categoria, juntamente com outras 16 espécies (oito *Peperomia* e oito *Piper*); no entanto, *P. carautensei* E. F. Guim. & Carv.-Silva e *P. sprengelianum* foram aqui categorizados como LC e DD, respectivamente. Dentro da categoria VU ressaltam-se ainda *Peperomia acuminata* (distribuição disjunta), encontrada apenas nos limites do P.E. Forno Grande, *Peperomia pereirae* var. *hirtulicaule*, endêmica do Espírito Santo, além de táxons que ocorrem apenas no Sudeste do Brasil (*Piper coralfalgense*, *P. permucronatum* var. *cilliatum*, *P. strictifolium*), e outros que além

de estados do sudeste são encontrados também na Bahia (*Peperomia turbinata*, *Piper jubimarginatum*) ou em estados do sul do país (*Peperomia castelosensis*, *P. mandioccana*, *Piper abutiloides*, *P. diospyrifolium* e *P. duartei*).

O processo de avaliação do risco de extinção das angiospermas basais do Espírito Santo tem apresentado um salto de qualidade devido, especialmente, ao aumento do conhecimento proporcionado pelos estudos taxonômicos, florísticos e populacionais que vêm sendo realizados nos últimos anos (Freitas et al., 2016; Freitas & Alves-Araújo, 2017; Junikka et al., 2016; Lírio & Peixoto, 2015, 2017; Moraes et al., 2017; Sarnaglia-Junior et al., 2015; Sarnaglia-Junior & Guimarães 2015); a maior disponibilidade e acesso às informações contidas nas coleções científicas do estado ou do país (Martins et al., 2017); além da formação de novos profissionais botânicos com atuação no estado. Estes resultados também possuem um papel importante para a tomada de decisão e definição das políticas públicas estaduais (Peixoto et al., neste livro), para o progresso em direção às metas nacionais e globais da biodiversidade (Martins et al., 2018), bem como para diferentes instrumentos de conservação elaborados a partir das listas de espécies ameaçadas, dentre os quais, os Planos de Ação Nacional (PANs), previstos no âmbito da Estratégia Nacional para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção (GEF-Pró-Espécies), e a indicação de áreas prioritárias para conservação.



Mollinedia sphaerantha



Mollinedia oligantha

Piper delirioi



Referências

Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128482>. Acesso em 28 set. 2019.

APG IV (The Angiosperm Phylogeny Group). 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society,* 181: 1-20.

BFG (The Brazil Flora Group). 2015. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. Rodriguésia, 66: 1085-1113.

Barbosa, T. D. M.; Baitello, J. B. & Moraes, P. L. R. 2012. A família Lauraceae Juss. no município de Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série), 30: 5-178.

Bland, L. M.; Collen, B.; Orme, C. D. L. & Bielby, J. 2014. Predicting the conservation status of data-deficient species. Conservation Biology, 29 (1): 250-259.

Bland, L. M.; Bielby, J.; Kearney, S.; Orme, C. D. L.; Watson, J. E. M. & Collen, B. 2017. Toward reassessing data-deficient species. Conservation Biology, 31 (3): 531–539.

Carvalho-Silva, M. & Guimarães, E. F. 2008. *Peperomia ciliato-caespitosa* M. Carvalho-Silva & E.F. Guim (Piperaceae): uma nova espécie para o Brasil. Acta Botanica Brasilica, 22: 559-561.

Christ, J. A.; Sarnaglia-Junior, V. B; Barreto, L. M.; Guimarães, E. F.; Garbin, M. L. & Carrijo, T. T. 2016. The genus *Piper* (Piperaceae) in the Mata das Flores State Park, Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia, 67: 1031-1046.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Freitas, J. & Alves-Araújo, A. 2017. Flora do Espírito Santo: Aristolochiaceae. Rodriguésia, 68: 1505-1539.

Freitas, J.; Lírio, E. J. & Gonzaléz, F. 2014. *Aristolochia assisii*, a new neotenic species of Aristolochiaceae from Espírito Santo and Bahia, Brazil. Phytotaxa, 163: 262-268.

Freitas, J.; Lírio, E.J.; Gonzaléz, F. & Alves-Araújo, A. 2016. *Aristolochia zebrina*, a new species of Aristolochiaceae from southeastern Brazil. Nordic Journal of Botany*,* 34: 54-59.

Hertzog, A.; Pellegrini, M. O. O. & Santos-Silva, F. 2016. Winteraceae do Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia, 67: 251-260.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Junikka, L.; Maas, P. J. M.; Maas-van de Kamer, H. & Westra, L.Y.T. 2016. Revision of *Oxandra* (Annonaceae). Blumea, 61: 215-266.

Lopes, J. C. & Mello-Silva, R. 2014. Annonaceae da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo. Rodriguésia, 65: 599-635.

Lobão, A. Q. & Lopes, J. C. 2014. A new species of *Guatteria* (Annonaceae) endemic to the Atlantic Forest of Brazil. Phytotaxa, 167: 205-208.

Lírio, E. J. & Peixoto, A. L. 2015. A new species of *Mollinedia* (Monimiaceae, Mollinedioideae, Mollinedieae) from Atlantic rainforest, Brazil. Phytotaxa, 239: 89-95.

Lírio, E. J. & Peixoto, A. L. 2017. Flora do Espírito Santo: Monimiaceae. Rodriguésia, 68: 1725-1765.

Lírio, E. J., Peixoto, A. L. & Siqueira, M. F. 2015. Taxonomy, conservation, geographic and potential distribution of Macrotorus Perkins (Mollinedioideae, Monimiaceae), and a key to the Neotropical genera of Monimiaceae. Phytotaxa, 234: 201-214.

Maas, P. J. M.; Westra, L. Y. Th. & Chatrou, L. W. 2003. *Duguetia*. Flora Neotropica Monograph, 88: 1-274.

Maas, P. J. M.; Westra, L. Y. Th. & Vermeer, M. 2007. Revision of the Neotropical genera *Bocageopsis, Onychopetalum* and *Unonopsis* (Annonaceae). Blumea, 52: 413-554.

Martins, E.; Loyola, R. & Martinelli, G. 2017. Challenges and perspectives for achieving the Global Strategy for Plant Conservation Targets in Brazil. Annals of the Missouri Botanical Garden, 102 (2): 347-356.

Martins, E.; Martinelli, G. & Loyola, R. 2018. Brazilian efforts towards achieving a comprehensive extinction risk assessment for its known flora. Rodriguésia, 69 (4): 1529-1537.

MMA. 2014. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

Moraes, P. L. R.; Vergne, M. C. & Van Der Werff, H. 2017. Three new species of Lauraceae from the Atlantic rainforest of Brazil. Phytotaxa, 316: 149-160.

Ørgaard, M. 1991. The genus *Cabomba* (Cabombaceae) – a taxonomic study. Nordic Journal of Botany, 11: 179-203.

Pellegrini, M. O. O. 2019. Cabombaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB69>. Acesso em 17 ago. 2019.

Quintanilha, L. G. & Lobão, A. Q. 2017. Flora do Rio de Janeiro: Myristicaceae. Rodriguésia, 68: 85-89.

Ribeiro, V. L. S.; Rolim, V.; Bordignon, S.; Henriques, A. T.; Dorneles, G. G.; Limberger, R. P. & Poser, G. V. 2008. Chemical composition and larvicidal properties of the essential oils from *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae) on the cattle tick *Rhipicephalus* (Boophilus) microplus and the brown dog tick *Rhipicephalus sanguineus*. Parasitology Research, 102: 531-535.

Saarela, J. M.; Rai, H. S.; Doyle, J. A.; Endress, P. K.; Mathews, S.; Marchant, A. D.; Briggs, B. & Graham, S. W. 2007. Hydatellaceae identified as a new branch near the base of the Angiosperm phylogenetic tree. Nature, 446: 312-315.

Sarnaglia-Junior, V. B.; Thomaz, L. D. & Guimarães, E. F. 2014a. O gênero *Peperomia* Ruiz & Pav. na Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 35: 21-34.

Sarnaglia-Junior, V. B.; Bermudez, G. M. M. & Guimarães, E. F. 2014b. Diversidade de Piperaceae em um remanescente de Floresta Atlântica na região serrana do Espírito Santo, Brasil. Biotemas, 27 (1): 49-57.

Sarnaglia-Junior, V. B. & Guimarães, E. F. 2015. *Piper delirioi* (Piperaceae), a new species from southeastern Brazil. Phytotaxa, 201: 286-300.

Sarnaglia-Junior, V. B.; Lírio, E. J.; Freitas, J. & Guimarães, E.F. 2015. New records of *Peperomia armondii* Yunck, *Peperomia hispidula* (Sw.) A. Dietr., and *Peperomia mandioccana* Miq. for the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. CheckList, 11: 1580.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Stevens, P. F. 2019. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since].” Disponível em <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>. Acesso em 17 ago. 2019.

WHO (World Health Organization). 2004. Aristolochic acid. Pharmaceuticals Newsletter, 5: 1.

Zhang, Q.; Antonelli, A.; Feild, T. S. & Kong, H. -Z. 2011. Revisiting taxonomy, morphological evolution, and fossil calibration strategies in Chloranthaceae. Journal of Systematics and Evolution, 49: 315-329.

Capítulo 8

VU



Goeppertia crocata

Angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Dayvid Rodrigues Couto[8], André Paviotti Fontana[56], Antonio Campos Rocha Neto[73], José Manoel Lúcio Gomes[2], Luana Silva Braucks Calazans[2], Hiago Lourenço da Silva[2], Rodrigo Theófilo Valadares[53], Mariana Naomi Saka[77], Geovane Souza Siqueira[59], Adriana dos Santos Lopes[7], Fabiano Zamprogno Novelli[13], Idalucia Schimith Bergher[13] & Claudio Nicoletti de Fraga[1]

Introdução

As angiospermas monocotiledôneas são representadas por plantas que tipicamente apresentam hábito herbáceo, sistema radicular adventício, caule com feixes vasculares esparsos, folhas com nervuras paralelas e bainhas, perianto trímero, pólen monossulcado e embrião com um único cotilédone, dentre outros (Dahlgren et al., 1985; Judd et al., 2009), que juntamente com caracteres moleculares, sustentam o monofiletismo do grupo (Chase et al. 1993, 1995ab, 2006; Judd et al. 2009, Givnish et al., 2018). Monocotiledôneas representam um grupo chave para a diversidade dos ecossistemas em todo o mundo, com cerca de 85.000 espécies ou 21% de todas as espécies de angiospermas (Lughadha et al., 2016), organizadas em 77 famílias e 11 ordens (APG, 2016). Os membros desse clado irradiaram-se por quase todos os ecossistemas terrestres e aquáticos do mundo, apresentando formas de vida variadas, como palmeiras, lianas (trepadeiras/ volúveis), aquáticas, saprófitas, hemiepífitas e holoepífitas (Dahlgren et al., 1985; Chase et al., 1995ab; 2006; Judd et al., 2009; Givnish et al., 2010, 2011 2018; Zotz, 2013). Exibem extraordinária diversidade morfológica e constituem um grupo ecologicamente dominante e economicamente importante (Bouchenak-Khelladi et al., 2009, 2014; Givnish et al., 2018), sendo responsáveis direta e indiretamente pela evolução humana, pois fornecem a base fundamental de sua dieta nas mais variadas culturas (Bouchenak-Khelladi et al., 2009; Givnish et al., 2018), como o milho, o arroz, o trigo, a cana-de-açucar, além de diversas gramíneas que sustentam o pastoreio dos diversos rebanhos no mundo.

Na região Neotropical, o grupo constitui um dos elementos florísticos mais notáveis, e é responsável pela elevada complexidade de seus ecossistemas, graças à sua adaptação ao epifitismo, que permitiu a colonização sobre árvores e arbustos, desde a base dos troncos aos ramos mais expostos da copa, nesse caso, representados principalmente pelas famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae (Gentry & Dodson, 1987; Zotz, 2013).

No Brasil, as Monocotiledôneas estão representadas por 9.054 espécies (27.4% da flora de angiospermas do Brasil) e destas, 19.5% (1.755 espécies) são

registradas para a flora do Espírito Santo. Dentre as Monocotiledôneas da flora capixaba, merecem destaque quanto à riqueza específica e endemismo, as famílias Orchidaceae (673 espécies; 105 endêmicas), Bromeliaceae (323; 143), Poaceae (201; 7), Cyperaceae (152; 8) e Araceae (99; 22) (Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019).

Desde a publicação da primeira lista de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (IEMA, 2005; Simonelli & Fraga, 2007), houve avanço considerável no conhecimento da flora capixaba. Na última década algumas sinúsias, até então pouco conhecidas no estado, começaram a ser estudadas, como epífitas vasculares (Couto, 2013; Freitas & Assis, 2013; Couto et al., 2016ab, 2019; Rolim et al., 2016; Francisco et al., 2018, 2019), os ecossistemas rochosos granitoides ou *inselbergs* (Esgario et al., 2008; Couto et al., 2017; Pena & Alves-Araújo, 2017; Pinto-Junior, 2017), assim como os ecossistemas aquáticos (Valadares et al., 2011; 2017), que são especialmente ricos em Monocotiledôneas.

Além disso, após a publicação da lista de 2005, alguns grupos de Monocotiledôneas foram alvo de estudo em regiões ainda inexploradas do Espírito Santo (p.ex. Rodrigues & Simonelli, 2007; Coelho, 2010; Wendt et al., 2010; Couto et al., 2013; Coser, 2013; Silva & Trovó, 2016) e geraram bons check list para essas regiões, ou então revisões taxonômicas e descrições de novas espécies (p.ex. Leme et al., 2008, 2009, 2010ab, 2014; Fraga & Kollmann, 2010; Versieux & Wanderley, 2010; Gonçalves, 2011, 2012; Leme & Kollmann, 2011; Coser et al., 2013; Ferreira et al., 2013; Viana & Filgueiras, 2014; Kollmann & Couto, 2014; Valadares & Sakuragui, 2014, 2015, 2016; Fraga et al., 2015; Trovó et al., 2016; Saka, 2016; Couto, 2017; Fraga et al., 2017; Campos-Rocha et al., 2017, 2018; Pellegrini, 2017; Coelho & Valadares, 2019; Silva & Trovó, 2019; Valadares et al., 2019), dentre outros. Esses estudos acumularam informações relevantes sobre muitas espécies e foram cruciais para a reavaliação das ameaçadas.

Angiospermas monocotiledôneas categorizadas como Quase Ameaçadas e Dados Insuficientes no Espírito Santo

Do total de espécies de Monocotiledôneas avaliadas, seis foram categorizadas como Quase ameaçadas (NT – *Near Threatened*): *Hippeastrum aulicum* (Amaryllidaceae); *Heliconia pendula* (Heliconiaceae); *Dimerandra emarginata*, *Miltonia clowesii* e *Promenaea xanthina* (Orchidaceae) e *Barbacenia pabstiana* (Velloziaceae). Embora não tenham sido categorizadas em nenhuma categoria de ameaça de extinção, todas são



Hippeastrum aulicum

espécies ornamentais e necessitam de atenção devido à exploração comercial que pode comprometer suas populações. O fato de essas espécies não terem sido enquadradas em algum grau de ameaça indica que elas apresentam uma extensão de ocorrência grande e/ou uma área de vida com mais de 10 localidades, entretanto os impactos aos quais estão submetidas poderão, em curto espaço de tempo, incluí-las em algum grau de ameaça.



Actinocephalus ramosus

A categoria Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*) foi representada por 284 espécies, sendo Alstroemeriaceae representada por quatro espécies, Amaryllidaceae (1), Araceae (30), Bromeliaceae (65), Burmanniaceae (3), Commelinaceae (4), Costaceae (1), Cyperaceae (5), Dioscoreaceae (10), Eriocaulaceae (5), Heliconiaceae (1), Iridaceae (9), Juncaceae (1), Marantaceae (3), Orchidaceae (107), Palmae (3), Poaceae (16), Smilacaceae (4), Triuridaceae (1), Velloziaceae (2), Xyridaceae (7) e Zingiberaceae (1). Essa categoria inclui várias espécies recentemente descritas ou pouco conhecidas, e sinaliza para onde se devem direcionar esforços com intuito de aquisição de dados mais confiáveis e que possam embasar uma categorização adequada no futuro.

Angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

Os recentes avanços no conhecimento da flora capixaba permitiram a reavaliação do risco de extinção de 1.324 espécies de Monocotiledôneas, das quais 569 espécies (43%) foram classificadas como ameaçadas em alguma das diferentes categorias de risco (Figura 8.1), o que corresponde a um acréscimo de 195 espécies em relação à lista anterior (IEMA, 2005). A categoria Vulnerável (VU – *Vulnerable*) foi a que apresentou maior número de espécies (333), um acréscimo de 156 espécies em relação à primeira lista. A categoria Em Perigo (EN – *Endangered*) está representada por 159 espécies (acréscimo de 68 espécies), enquanto a categoria Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) foi representada por 77 espécies, um decréscimo de 29 espécies em relação à lista anterior (Figura 8.1). Esse decréscimo das espécies enquadradas como CR está diretamente ligado a um maior conhecimento da ocorrência dessas espécies nesta última década, e não necessariamente a um maior controle dos impactos que as acometem.



Cryptanthus viridipetalus



Aulonemia prolifera



Griffinia capixabae



Bactris caryotifolia



Neoregelia gigas



Sobralia liliastrum

Cattleya tenebrosa



Alcantarea trepida



Orchidaceae e Bromeliaceae com 303 e 162 espécies, respectivamente, figuram entre as famílias mais ameaçadas dentre as Monocotiledôneas, mantendo a tendência apontada na lista anterior de espécies ameaçadas do estado, seguidas por Araceae (23), Arecaceae (17) e Eriocaulaceae com 14 espécies (Fraga et al. 2019). Entre os gêneros mais ameaçados, merecem destaque *Vriesea* Lindl. (Bromeliaceae) com 33 espécies, *Cattleya* Lindl. (Orchidaceae; 32), *Cryptanthus* Otto & A.Dietr. (Bromeliaceae; 25), *Neoregelia* L.B. Sm. (Bromeliaceae; 22), *Aechmea* Ruiz & Pav. (Bromeliaceae) e *Epidendrum* L. (Orchidaceae) com 17 espécies cada (Fraga et al. 2019). Ao analisar os gêneros de Monocotiledôneas mais ameaçados, observa-se um predomínio de gêneros com diversas espécies adaptadas ao epifitismo, e que apresentam elevada riqueza no domínio da Mata Atlântica (p.ex. *Vriesea*; *Cattleya*; *Neoregelia*; *Aechmea*; *Epidendrum*; *Pabstiella* Brieger & Senghas; *Gomesa* R.Br.; *Billbergia* Thunb.; *Octomeria* R.Br.; *Acianthera* Scheidw.; *Anathallis* Barb.Rodr.; *Bulbophyllum* Thouars e *Anthurium* Schott) como já citado em literatura especializada (Zotz, 2013; Freitas et al., 2016; Ramos et al., 2019), muitos dos quais, ornamentais e que sofrem diretamente com extrativismo comercial (Kollmann et al., 2007).

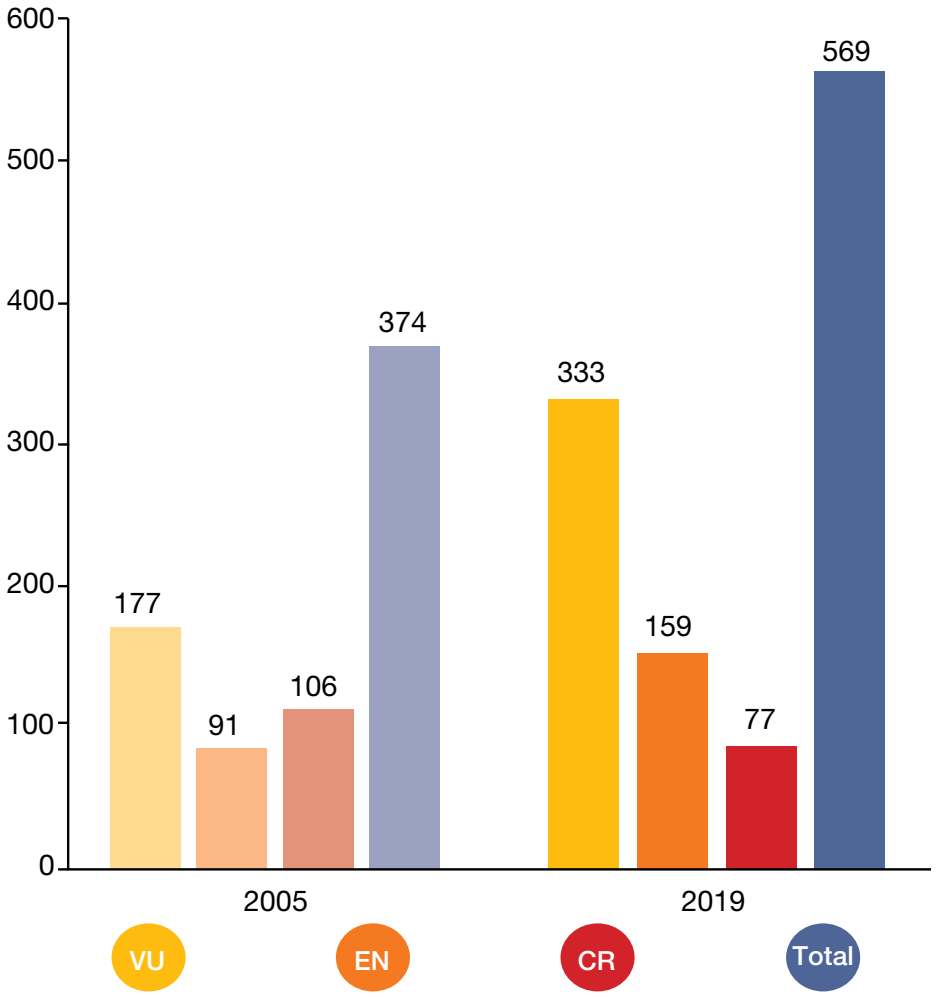


Figura 8.1 Comparativo do número de espécies de angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.



Cattleya schilleriana



Cattleya coccinea



Anthurium angustifolium



Catasetum mattosianum (masculino)



Catasetum mattosianum (feminino)

As espécies epifíticas são especialmente abundantes em florestas tropicais úmidas, principalmente na Região Neotropical, incluindo o domínio da Mata Atlântica (Gentry & Dodson, 1987; Zotz, 2013; Freitas et al., 2016; Couto et al., 2016ab; Francisco et al., 2019; Ramos et al., 2019). Isto ajuda a compreender o padrão de distribuição das Monocotiledôneas ameaçadas no Espírito Santo, onde 84% estão distribuídas dentro dos limites da Floresta Ombrófila Densa (Figura 8.2), como reforçado pelos estudos desenvolvidos (Couto et al., 2016a, 2019; Francisco et al., 2019).

No entanto, outros ecossistemas, como a Floresta Estacional Semidecidual, formação pioneira/restinga e zonas de contato entre Floresta Ombrófila/ Floresta Estacional e Floresta Ombrófila/formação pioneira, abrigam ca. 17% da flora ameaçada de Monocotiledôneas do ES, e, portanto, representam hábitats importantes tanto para orquídeas (Fraga & Peixoto, 2004), mesmo que com menor riqueza de espécies, quanto para os demais grupos ameaçados (Figura 8.2).

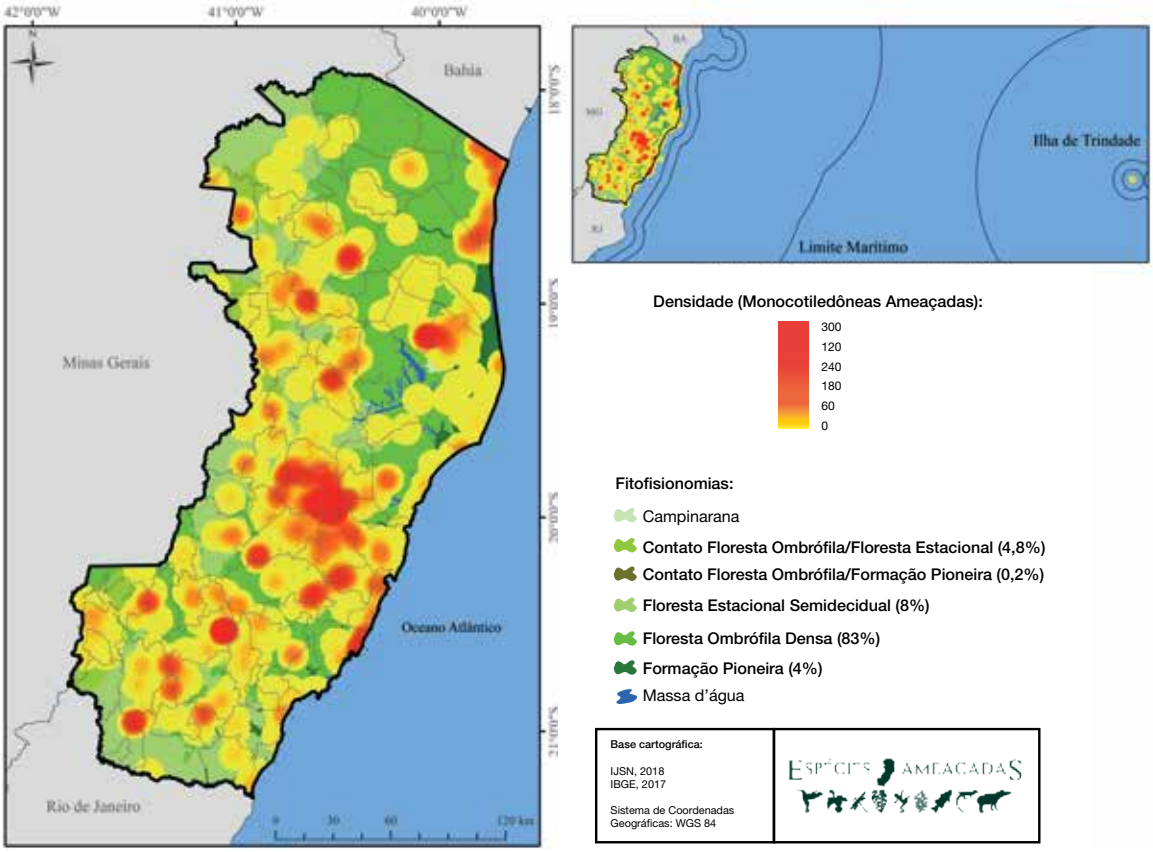


Figura 8.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

Além do hábitat epifítico, um grupo grande de espécies vegeta o sub-bosque das florestas (Alstroemeriaceae, Amaryllidaceae, Araceae, Bromeliaceae, Marantaceae, Heliconiaceae, Orchidaceae, além de algumas Cyperaceae e Poaceae). As famílias Araceae, Cyperaceae, Marantaceae e Poaceae comumente figuram entre as famílias mais diversas e com espécies mais abundantes do estrato herbáceo de diversas formações florestais neotropicais em diferentes estados de perturbação

(Poulsen & Baslev, 1991; Costa & Magnusson, 2002; Lima & Gandolfi, 2009; Ribeiro et al., 2010; Lima et al., 2015), sendo a família Marantaceae dominante em muitas das áreas estudadas (Poulsen & Baslev, 1991; Costa et al., 2005; Lima & Gandolfi, 2009). Especialmente sensível a alterações relacionadas à disponibilidade de luz (Dirzo et al., 1992) e topografia (Poulsen & Baslev, 1991), a diversidade e estrutura do sub-bosque herbáceo em áreas florestadas é diretamente influenciada pela retirada de cobertura vegetal (Costa & Magnusson, 2002) e potencialmente danosa para a conservação de espécies restritas a micro-hábitats com condições edáficas específicas, como é o caso de algumas espécies de *Goeppertia* Nees (Marantaceae), *Anthurium* Schott (Araceae), assim como *Chusquea* Kunth, *Aulonemia* Goudot e *Olyra* L. (Poaceae), dentre outros bambus herbáceos.

Dentro dos limites da Floresta Estacional Semidecidual, principalmente, estão inseridos grande parte dos afloramentos rochosos de granito e gnaisse, ecologicamente denominados de *inselbergs*, que representam ecossistemas únicos por abrigarem uma vegetação muito peculiar e distinta da matriz circundante (Porembski, 2007). A presença desses afloramentos rochosos no Espírito Santo é particularmente notável, assim como em outros *hotspots* de biodiversidade, tais como a Mata Atlântica e Caatinga no Brasil, florestas do oeste da África, a ilha de Madagascar e o sudeste da Austrália (Porembski et al., 2016). Muitos autores os consideram como ilhas terrestres, pois suas características ecológicas e espaciais agem como barreiras para a dispersão e migração de muitas espécies (Porembski & Barthlott, 2000; Porembski, 2007; Tinti et al., 2015).



Sudamerlycaste rossyi



Vriesea fosteriana

Dentre as Monocotiledôneas, muitos gêneros são endêmicos de ecossistemas rupestres do Brasil, e são especialmente bem representados na flora de *inselbergs* do Espírito Santo, tais como *Alcantarea* (E.Morren ex Mez) Harms, *Cryptanthus*, *Dyckia* Schult. & Schult.f., *Encholirium* Mart. ex Schult. & Schult.f., *Orthophytum* Beer, *Pitcairnia* L'Hér. e *Stigmatodon* Leme, G.K. Br. & Barfuss (Bromeliaceae), *Cattleya* do subgênero *Parviflorae* e *Pseudolaelia* Porto & Brade (Orchidaceae), *Barbacenia* Vand. e *Vellozia* Vand. (Velloziaceae). Por outro lado, o Espírito Santo é um dos maiores exploradores de rochas ornamentais do mundo (Sardou Filho et al., 2013), e essa atividade, embora economicamente importante para o Estado, representa a maior ameaça global para a flora de *inselbergs* (Porembski et al., 2016). Para a flora capixaba, a exploração de rochas ornamentais representa um impacto extremamente preocupante, principalmente em áreas não protegidas em UCs, pois o licenciamento dessa atividade não contempla levantamento de fauna e flora, provavelmente em virtude da vegetação não ser florestal. E assim, tal atividade acaba por representar o principal impacto para diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção de Monocotiledôneas.

De maneira geral, pode-se destacar dentro das microrregiões do Espírito Santo (veja Lei 9.768 de 2011, e Figura 2.3 em Rosa et al., 2019), o número de registros de Monocotiledôneas ameaçadas (Figura 8.3): Região Central Serrana, que abriga o maior número de registros de Monocotiledôneas do Estado, principalmente no município de Santa Teresa (Reserva Biológica Augusto Ruschi), e Santa Maria de Jetibá (Pedra do Garrafão); Região do Rio Doce, com destaque para o município de Linhares, principalmente nos limites da Reserva Natural Vale, e arredores do município Aracruz; Região Central Sul, onde podemos destacar o Parque Estadual do Forno Grande (Castelo), e algumas poucas amostras registradas para a Área de

Proteção Ambiental (APA) de Serra das Torres (Atílio Vivácqua) e região de Pedra dos Pontões (Mimoso do Sul); Região Metropolitana, principalmente nos limites da Reserva Biológica de Duas Bocas (Cariacica), Parque Estadual da Fonte Grande (Vitória) e a localidade de Interlago (Vila Velha); Região Noroeste, onde ocorre grande concentração de afloramentos rochosos granitoides, com destaque para a APA de Pedra do Elefante (Nova Venécia), e arredores do município de Águia Branca; Região Sudoeste Serrana, com destaque para o município de Domingos Martins, com algumas amostras registradas no Parque Estadual da Pedra Azul; Região Centro-Oeste, onde também ocorrem muitos afloramentos rochosos, principalmente nos arredores dos municípios de Pancas e São Roque do Canaã; Região Litoral Sul, principalmente o município de Alfredo Chaves e as restingas de Presidente Kennedy; e por fim, a Região do Caparaó, que embora abrigue uma das maiores áreas de preservação do Estado (Parque Nacional do Caparaó), possui baixa representação de espécies ameaçadas, com destaque para remanescentes naturais do município de Alegre.

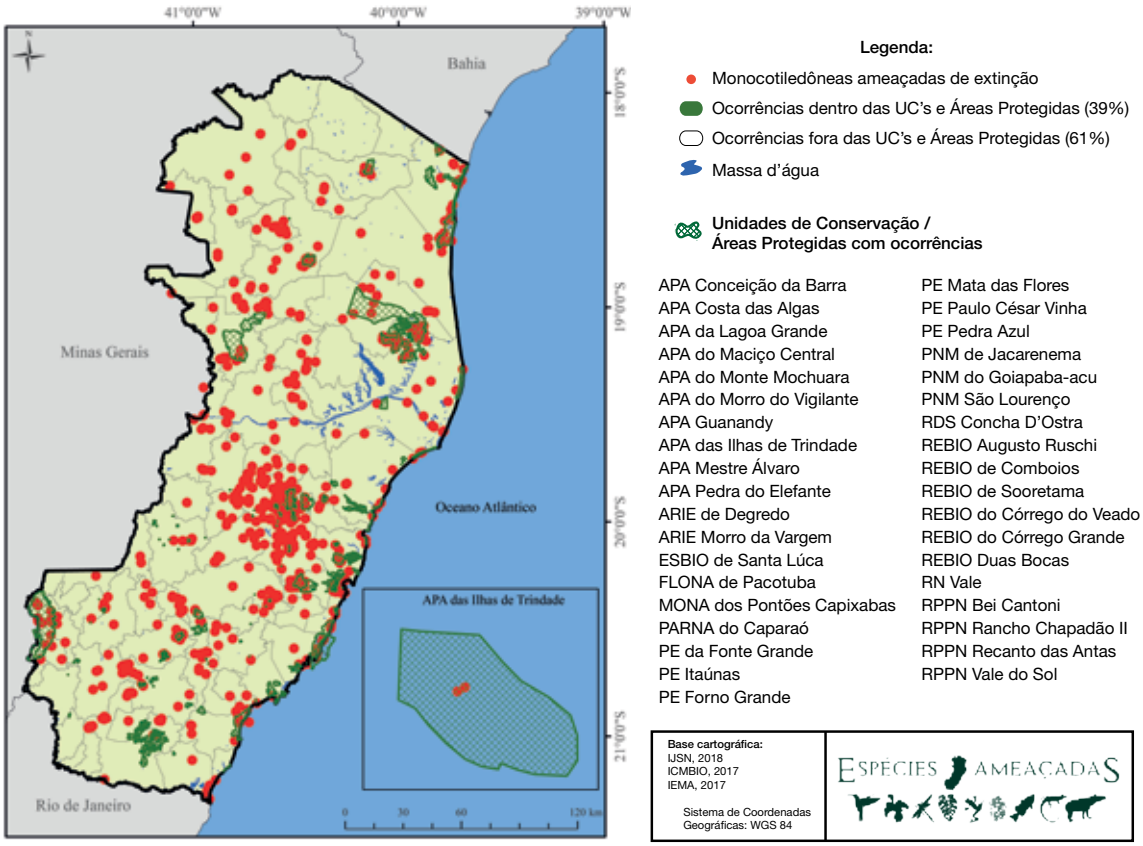


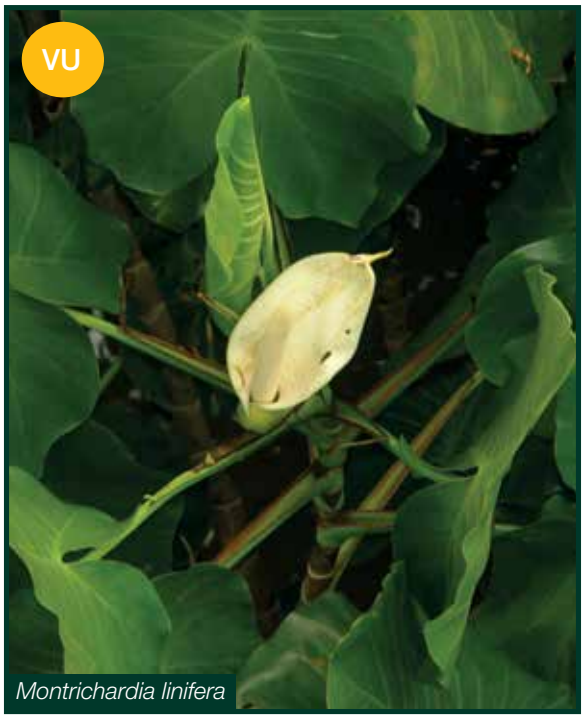
Figura 8.3 Mapa de ocorrências das espécies de angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

A descontinuidade dos registros de espécies no Espírito Santo, com uma grande concentração de coletas em áreas próximas aos centros de pesquisa que se dedicam ao conhecimento da flora, aponta para o "efeito museu" descrito por Ponder et al. (2000). De maneira geral, é necessário avançar no conhecimento da flora de Monoco-

tiledôneas do estado do Espírito Santo para melhorar a avaliação das espécies. Grupos grandes como Orchidaceae e Bromeliaceae, embora reconhecidamente relevantes para a flora desse estado (Dutra et al., 2015), ainda carecem de maior atenção, devido à elevada riqueza e endemismo desses grupos. Muitas regiões do Espírito Santo ainda possuem baixo número de amostras depositadas em coleções e a maioria dos registros ocorre em áreas privadas, e, portanto, fora de áreas de proteção (Figura 8.3).

A destruição do hábitat, seja por corte raso, para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, imobiliárias ou portuárias (Figura 8.4), ou ainda, por corte seletivo de árvores com valor madeireiro, afeta drasticamente as comunidades de Monocotiledôneas, especialmente a flora de epífitas e aquelas espécies terrestre de sub-bosque, que são inteiramente dependentes do suporte físico oferecido pelas grandes árvores (forófitos) para sua sobrevivência (Obermüller et al., 2012; Francisco et al., 2018), ou dependem da sombra da floresta para viver.

Impactos de grandes magnitudes, embora raros, podem colocar espécies em algum status de ameaça muito rapidamente. O recente caso do rompimento da barragem de rejeitos de mineração em Mariana/MG, por exemplo, afetou toda a biota do Rio Doce, dentre essas, *Montrichardia linifera* (Araceae) e *Gynerium sagittatum* (Poaceae), que passaram a figurar nessa atualização da lista no status de Vulnerável, em função de suas principais populações no estado ocorrerem exclusivamente na calha principal do rio, área de influência direta do impacto.



Montrichardia linifera



Goeppertia singularis

Embora a figura 8.4 não mostre informações sobre extrativismo, é conhecido que a pressão de coleta e do comércio ilegal sobre algumas espécies representa seu principal impacto. O *Euterpe edulis* (palmito-juçara) é alvo de extrativismo ao longo de toda sua distribuição, o que não é diferente nem mesmo dentro das UCs da

região Serrana do Espírito Santo (Rosa et al., 2019). Além disso, Orchidaceae e Bromeliaceae, bem como algumas Marantaceae e Heliconiaceae, sofrem também diretamente o impacto do extrativismo por possuírem grande potencial paisagístico. Nesse grupo, as orquídeas se destacam e são cobiçadas não apenas para uso e comércio local, mas sim nacional e internacional. Dentre as Monocotiledôneas, e também dentre os demais gêneros da fauna ou flora ameaçada, *Cattleya* aparece nessa revisão como o mais ameaçado do Espírito Santo, com 16 espécies CR, cinco EN e 11 categorizadas como VU.



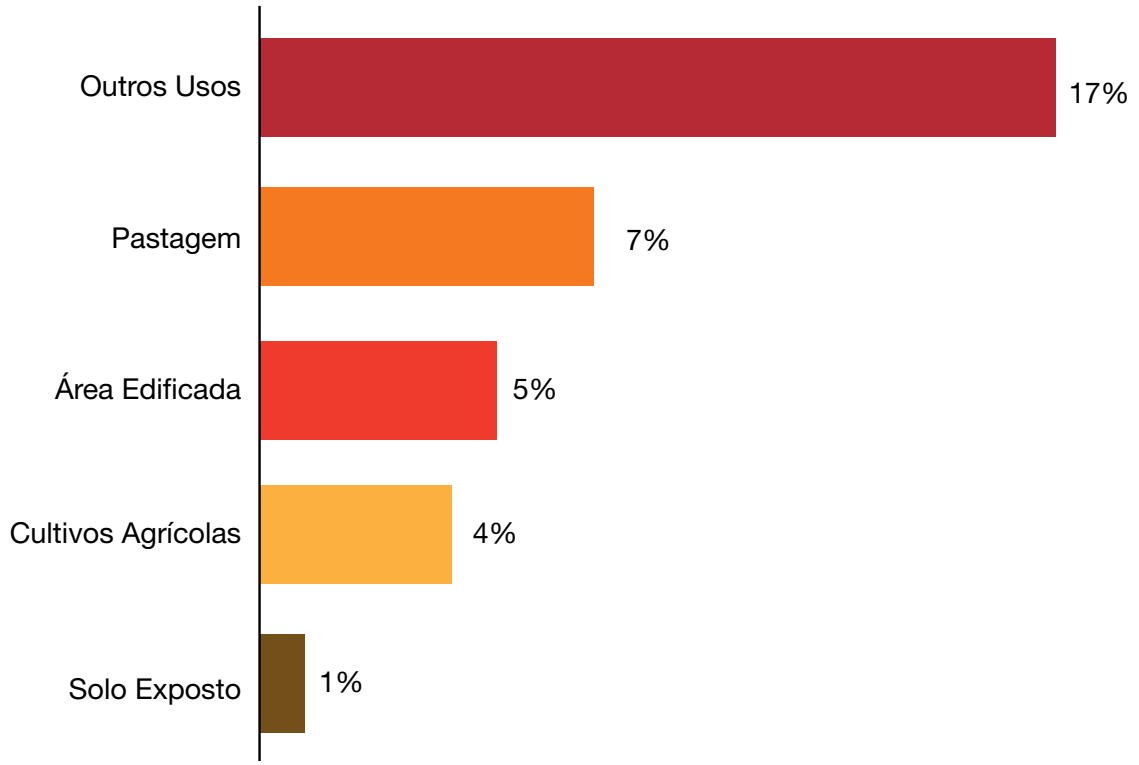


Figura 8.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de angiospermas monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

As orquídeas representam o grupo de plantas que mais sofre com essa atividade ilegal em todo o mundo, assim como no Brasil. No Espírito Santo, essa cultura extrativista se agrava em função da grande riqueza de espécies ornamentais presentes no estado. Historicamente, o interesse do público pelas orquídeas tropicais apresenta como um marco a descrição da *Cattleya labiata* Lindl. em 1821, pelo botânico inglês Jonh Lindley, o que inspirou horticultores a procurar

formas de aclimatar e fazer florir essas plantas em um clima temperado (Cribb et al., 1996), bem como criou a expectativa de encontrar outras espécies aparentadas, como o caso da *Cattleya warneri*, outrora abundante sobre grandes árvores no Espírito Santo e hoje enquadrada como CR. Atualmente é sabido que esse impacto diminuiu em função da criação de laboratórios que dominam as técnicas de reprodução in vitro, bem como pela escassez de exemplares na natureza, onde na maioria dos casos só sobraram aqueles inacessíveis.



Cattleya warneri

Mas mesmo assim, ainda que de forma esporádica, são feitas apreensões de plantas produto de extrativismo ilegal e noticiados em meios de comunicação do estado. Enquanto preparávamos essa revisão da lista de espécies capixabas ameaçadas de extinção ocorreu uma apreensão de centenas de orquídeas da espécie *Cattleya guttata* durante uma ação de fiscalização da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Linhares, no local chamado de "jardim das gutatas", dentro da Área de Relevante Interesse Ecológico de Degredo, em Linhares (G1-ES, 2019). Impactos como esse sugerem que a modificação de VU para EN que *Cattleya guttata* sofreu nessa revisão é acertada e deverá alertar o poder público para a necessidade de melhorar a fiscalização sobre a exploração ilegal da espécie.

Espécies que outrora eram abundantes sobre grandes árvores nas florestas no Espírito Santo hoje se encontram confinadas a algumas poucas localidades. Essas espécies inicialmente sofreram com a redução do hábitat gerada pelo desmatamento e posteriormente com o extrativismo desenfreado, o que gerou "Florestas Vazias de Biodiversidade", como cunhado por Redford (1992).

Ou seja, áreas ainda cobertas por florestas, com condições potenciais para abrigar a ocorrência de um determinado táxon, tornaram-se áreas sem a ocorrência desse táxon e muitas vezes de outros também. No caso das orquídeas, esse extrativismo desenfreado, no qual preferencialmente indivíduos adultos são retirados da floresta, fez com que muitas espécies desse grupo tenham sido enquadradas como CR.



Pabstiella ruschii

De maneira geral, houve um acréscimo no número de espécies ameaçadas, por famílias avaliadas, em relação à lista anterior, com exceções para Burmanniaceae, Costaceae, Cyperaceae, Heliconiaceae, Marantaceae, Poaceae e Velloziaceae. Marantaceae teve o maior número de espécies excluídas da lista (12 espécies no total), e as duas espécies de Costaceae (*Costus cuspidatus* (Nees & Mart.) Maas e *Costus scaber* Ruiz & Pav.) foram excluídas nessa revisão. A exclusão de alguns nomes da família Marantaceae pode ser explicada pelo aumento do esforço amostral em locais pouco conhecidos do estado, por sua vez resultando na ampliação das áreas de ocorrência para alguns táxons; além do aumento de coletas da família, identificadas em nível específico, diretamente relacionado com a execução de revisões taxonômicas recentes (Vieira, 2005; Saka, 2016).

As famílias que tiveram maior número de espécies incluídas na atual listagem (em relação à primeira lista) foram Orchidaceae (100 espécies) e Bromeliaceae (60), principalmente, seguidas por Eriocaulaceae (14), Araceae e Commelinaceae (10 espécies cada), e Amaryllidaceae (7 espécies).

Angiosperma monocotiledônea Regionalmente Extinta no Espírito Santo

Apenas uma espécie foi considerada RE no Espírito Santo: *Thismia espirito-santensis* Brade (Thismiaceae), coletada por Brade em 1946 (RB 55086), na região Central Serrana, município de Itaguaçú (Jaboticaba). Essa erva saprófita, conhecida apenas pelo material tipo, já constava na Lista de espécies da Fauna e Flora ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo (IEMA, 2005) e permaneceu nessa revisão.



Euterpe edulis



Neoregelia diversifolia

EN

Dichorisandra acaulis

Thaumatophyllum paludicola

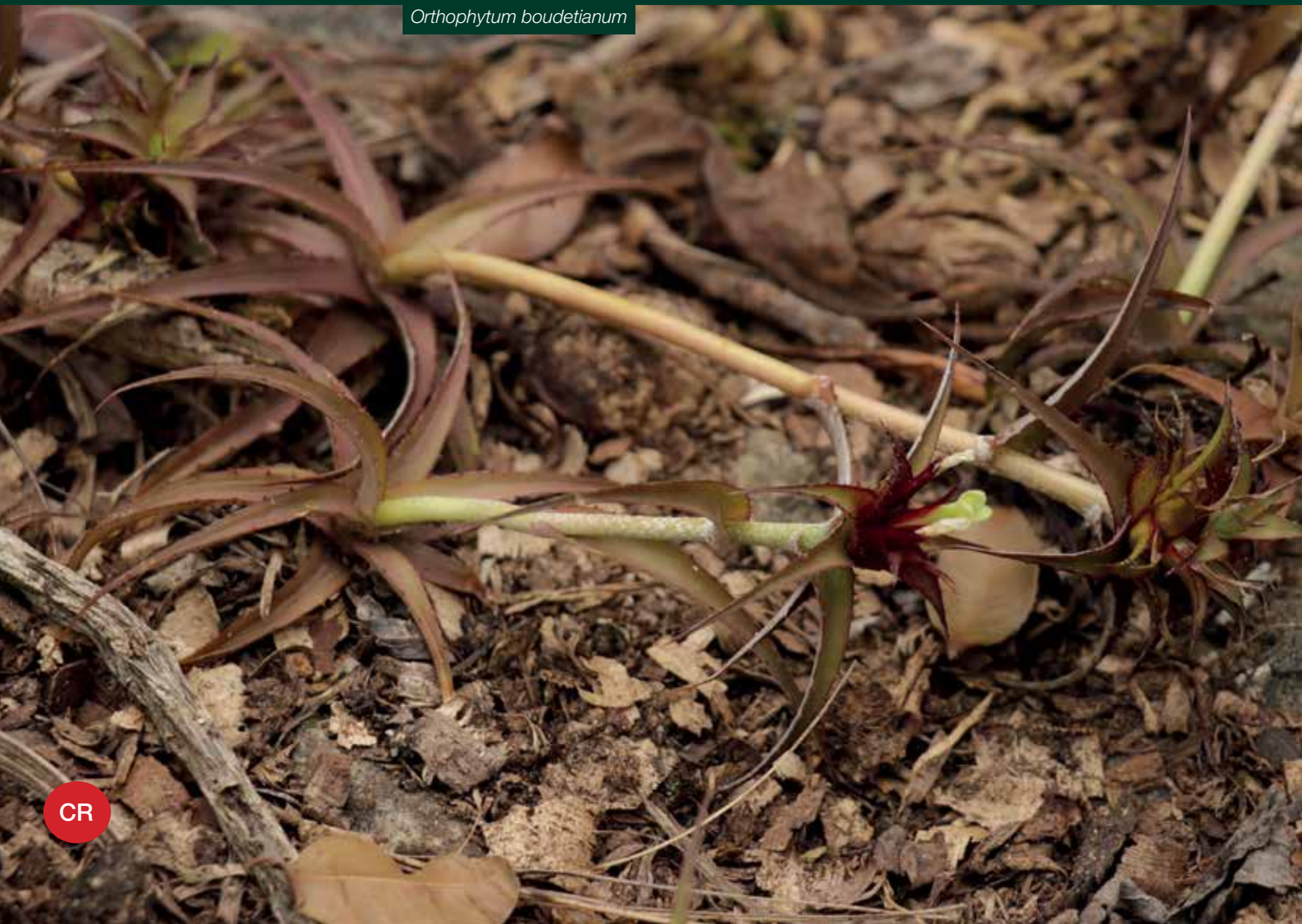
EN

CR



Stigmatodon euclidianus

Orthophytum boudetianum



CR

VU

Hippeastrum glaucescens

Orthophytum striatifolium

CR



Dichorisandra glabrescens

VU

Referências

Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128482>. Acesso em 28 set. 2019.

APG IV. 2016. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical Journal of the Linnean Society, 181: 1-20.

Bouchenak-Khelladi, Y.; Verboom, G. A.; Hodkinson, T. R.; Salamin, N.; Francois, O.; Ni Chonghaile, G. & Savolainen, V. 2009. The origins and diversification of C4 grasses and savanna-adapted ungulates. Global Change Biology, 15: 2397-2417.

Bouchenak-Khelladi, Y.; Muasya, A. M. & Linder, H. P. 2014. A revised evolutionary history of Poales: origins and diversification. Botanical Journal of the Linnean Society, 175: 4-16.

Campos-Rocha, A.; Meerow, A. W.; Semir, J. & Dutilh, J. H. A. 2017. A new species of *Griffinia* (Amaryllidaceae) from Espírito Santo state, Brazil, and reassessment of *Griffinia concinna*. Phytotaxa, 327: 175-183.

Campos-Rocha, A.; Semir, J.; Peixoto, M. & Dutilh, J. H. A. 2018. *Griffinia meerowiana*, a remarkable new species of Amaryllidaceae from Espírito Santo state, Brazil. Phytotaxa, 344: 228-238.

Chase, M. W.; Soltis, D. E.; Olmstead, R. G.; Morgan, D.; Les, D. H.; Mishler, B. D.; Duvall, M. R.; Price, R. A.; Hills, H. G.; Qiu, Y; Kron, K. A.; Rettig, J. H.; Conti, E.; Palmer, J. D.; Manhart, J. R.; Sytsma, K. J.; Michaels, H. J.; Kress, W. J.; Karol, K. G.; Clark, W. D.; Hedren, M.; Gaut, B. S.; Jansen, R. K.; Kim, K.; Wimpee, C. F.; Smith, J. F.; Furnier, G. R.; Strauss, S. H.; Xiang, Q.; Plunkett, G. M.; Soltis, P. S.; Swensen, S. M.; Williams, S. E.; Gadek, P. A.; Quinn, C. J.; Eguiarte, L. E.; Golenberg, E.; Learn Jr., G. H.; Graham, S. W.; Barrett, S. C. H.; Dayanandan S. and Albert, V. A. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene rbcL. Annals of the Missouri Botanical Garden, 80 (3): 528-580.

Chase, M. W.; Duvall, M. R.; Hills, H. G.; Conran, J. G.; Cox, A. V.; Eguiarte, L. E.; Hartwell, J.; Fay, M. F.; Caddick, L. R.; Cameron, K. M. & Hoot, S. 1995a. Molecular phylogenetics of Lilianae. In Rudall, P. J.; Cribb, P. J.; Cutler, D. F. & Humphries, C. J. (Eds) Monocotyledons: systematics and evolution. Kew, Royal Botanic Gardens. p. 109-137.

Chase, M. W.; Stevenson, D. W.; Wilkin, P. & Rudall, P. J. 1995b. Monocot systematics: a combined analysis. In Rudall, P. J.; Cribb, P. J.; Cutler, D. F. & Humphries, C. J. (Eds) Monocotyledons: systematics and evolution. Kew, Royal Botanic Gardens. p. 685-730.

Chase, M. W.; Fay, M. F.; Devey, D. S.; Maurin, O.; Rønsted, N.; Davies, T. J.; Pillon, Y.; Petersen, G.; Seberg, O.; Tamura, M. N.; Asmussen, C. B.; Hilu, K.; Borsch, T.; Davis, J. I.; Stevenson, D.W.; Pires, C.; Givnish, T. J.; Sytsma, K. J.; Mcpherson, M. A.; Grahan, S. W. & Rai, H. S. 2006. Multigene analyses of monocot relationships: a summary. Aliso, 22: 63-75.

Coelho, M. A. N. 2010. A família Araceae na Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 28: 41-87.

Coelho, M. A. N. & Valadares, R. T. 2019. Three new species of *Anthurium* (Araceae) from the Atlantic Forest of Rio de Janeiro, Minas Gerais, and Espírito Santo, Brazil. Novon, 27: 22-32.

Coser, T. S. 2013. Diversidade e Conservação de Bromeliaceae no Espirito Santo. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional.

Coser, T. S.; Versieux, L. M. & Wendt, T. 2013. *Alcantarea galactea* (Bromeliaceae), a new giant bromeliad from Brazil, with populations seen from the sky. Systematic Botany, 38 (2): 339-343.

Costa, F. & Magnusson, W. 2002. Selective looging effects on abundance, diversity and composition of tropical understory herbs. Ecological Applications, 12 (3): 807-819.

Costa, F. R. C.; Magnusson, W. E. & Luizao, R. C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understorey herbs in relation to topography, soil and watersheds. Journal of Ecology, 93: 863-878.

Couto, D. R. 2013. Epífitos vasculares sobre *Pseudobombax* aff. *campestre* (Malvaceae) em complexos rupestres de granito no sul do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo. 146 p.

Couto, D. R. 2017. Revisão taxonômica e filogenia de *Stigmatodon* Leme, G.K. Br. & Barfuss (Bromeliaceae – Tillandsioideae). Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 230 p.

Couto, D. R.; Dias, H. M.; Pereira, M. C. A.; Fraga, C. N. & Pezzopane, J. E. M. 2016a. Vascular epiphytes on *Pseudobombax* (Malvaceae) in rocky outcrops (inselbergs) in Brazilian Atlantic Rainforest: basis for conservation of a threatened ecosystem. Rodriguésia, 67: 583-601.

Couto, D. R.; Fontana, A. P.; Kollmann, L. J. C.; Manhães, V. C.; Francisco, T. M. & Cunha, G. M. 2016b. Vascular epiphytes in seasonal semideciduous forest in the State of Espírito Santo and the similarity with other seasonal forests in Eastern Brazil. Acta Scientiarum. Biological Science, 38 (2): 169-177.

Couto, D. R.; Francisco, T. M.; Garbin, M. L.; Dias, H. M.; Pereira, M. C. A.; Menini Neto, L. & Pezzopane, J. E. M. 2019. Surface roots as a new ecological zone for occurrence of vascular epiphytes: a case study on *Pseudobombax* trees on inselbergs. Plant Ecology, 220: 1071-1084.

Couto, D. R.; Francisco, T. M.; Manhães, V. C.; Dias, H. M. & Pereira, M. C. A. 2017. Floristic composition of a Neotropical inselberg from Espírito Santo state, Brazil: an important area for conservation. Check List, 13 (1): 2043.

Couto, D. R.; Manhães, V. C.; Favoreto, F. C. & Faria, A. P. G. 2013. Checklist of the Bromeliaceae from Pedra dos Pontões, Mimoso do Sul, Espírito Santo, Brazil, with four first records for the state. Biota Neotrop, 13 (4): 113-120.

Cribb, P., Sprunger, S.S. & Toscano de Britto, A. 1996. The orchid paintings of João Barbosa Rodrigues (1842-1909). Curtis Botanical Magazine, 13:12-157.

Dahlgren, R.; Clifford, H. T. & Yeo, P. E. 1985. The families of the Monocotyledons: Structure, evolution and taxonomy. Berlin, Springer-Verlag. 520 p.

Dirzo, R.; Horvitz, C. C.; Quevedo, H. & Lopez, M. A. 1992. The effects of gap size and age on the understory of a tropical Mexican rain forest. Journal of Ecology, 80 (4): 809-822.

Dutra, V. F.; Alves-Araújo, A. & Carrijo, T. T. 2015. Angiosperm Checklist of Espírito Santo: using electronic tools to improve the knowledge of an Atlantic Forest biodiversity hotspot. Rodriguésia, 66 (4): 1145-1152.

Esgario, C. P.; Ribeiro, L. F.; Silva, A. G. O. 2008. Alto Misterioso e a vegetação sobre rochas em meio à Mata Atlântica, no Sudeste do Brasil. Natureza on line, 6 (2): 55-62.

Ferreira, F. M.; Dórea, M. C.; Leite, K. R. B. & Oliveira, R. P. 2013. *Eremitis afimbriata* and *E. magnifica* (Poaceae, Bambusoideae, Olyreae): two remarkable new species from Brazil and a first record of blue iridescence in bamboo leaves. Phytotaxa, 84: 31-45.

Fraga, C. N. & Peixoto, A. L. 2004. Florística e ecologia das Orchidaceae das restingas do estado do Espírito Santo. Rodriguésia, 55 (84): 5-20.

Fraga, C. N. & Kollmann, L. J. C. 2010. Three new species of *Pabstiella* (Pleurothalidinae, Orchidaceae) from Brazilian Atlantic Forest. Harvard Papers in Botany, 15: 171-178.

Fraga, C. N.; Fontana, A. P. & Kollmann, L. J. C. 2015. A new species of *Epidendrum* (Orchidaceae) from the Brazilian Atlantic forest of Espírito Santo. Plant Ecology and Evolution, 148: 128-133.

Fraga, C. N.; Couto, D. R. & Pansarin, E. R. (2017) Two new species of *Vanilla* (Orchidaceae) in the Brazilian Atlantic Forest. Phytotaxa, 296: 63-72.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Francisco, T. M.; Couto, D. R.; Evans, D. M.; Garbin, M. L. & Ruiz-Miranda, C. R. 2018. Structure and robustness of an epiphyte-phorophyte commensalistic network in a neotropical inselberg. Austral Ecol, 10.1111/aec.12640.

Francisco, T. M.; Couto, D. R.; Garbin, M. L.; Muylaert, R. L. & Ruiz-Miranda, C. R. 2019. Low modularity and specialization in a commensalistic epiphyte-phorophyte network in a tropical cloud forest. Biotropica, 51 (4): 509-518.

Freitas, J. & Assis, A. M. 2013. Estrutura do componente epifítico vascular em trecho de floresta atlântica na região serrana do Espírito Santo. Revista Árvore, 37 (5): 815-823.

Freitas, L.; Salino, A.; Menini Neto, L.; Almeida, T. E.; Mortara, S. R.; Stehmann, J. R.; Amorim, A. M.; Guimarães, E. F.; Coelho, M. N.; Zanin, A. & Forzza, R.C. 2016. A comprehensive checklist of vascular epiphytes of the Atlantic Forest reveals outstanding endemic rates. PhytoKeys, 58: 65-79.

G1-ES. 2019. Orquídeas extraídas de unidade de conservação no ES são apreendidas. Portal G1. Disponível em <https://g1.globo.com/es/espirito-santo/noticia/2019/04/01/criminosos-sao-flagrados-extraindo-orquideas-de-unidade-de-conservacao-em-linhares-es.ghtml>. Acesso em 10 nov. 2019.

Gentry, A. H. & Dodson, C. H. 1987. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. Annals of the Missouri Botanical Garden, 74: 205-233.

Givnish, T. J.; Ames, M.; McNeal, J. R.; McKain, M. R.; Steele, P. R.; de Pamphilis, C. W.; Graham, S. W.; Pires, J. C.; Stevenson, D. W.; Zomlefer, W. B.; Briggs, B. G.; Duvall, M. R.; Moore, M. J.; Heaney, J. M.; Soltis, D. E.; Soltis, P. S.; Thiele, K & Leebens-Mack, J. H. 2010. Assembling the tree of the monocotyledons: plastome sequence phylogeny and evolution of Poales. Annals of the Missouri Botanical Garden, 97 (4): 584-616.

Givnish, T. J.; Barfuss, M. H. J.; Van Ee, B.; Riina, R.; Schulte, K.; Horres, R.; Gonsiska, P. A.; Jabaily, R. S.; Crayn, D. M.; Smith, J. A. C.; Winter, K.; Brown, G. K.; Evans, T. M.; Holst, B. K.; Luther, H.; Till, W.; Zizka, G.; Berry, P. E. & Sytsma, K. J. 2011. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography in Bromeliaceae: Insights from an 8-locus plastid phylogeny. American Journal of Botany, 98: 872-895.

Givnish, T. J.; Zuluaga, A.; Spalink, D.; Gomez, M. S.; Lam, V. K. Y.; Saarela, J. M.; Sass, C.; Iles, W. J. D.; Sousa, D. J. L.; Leebens-Mack, J.; Pires, J. C.; Zomlefer, W. B.; Gandolfo, M. A.; Davis, J. I.; Stevenson, D. W.; de Pamphilis, C. W.; Specht, C. D.; Graham, S. W.; Barrett, C. F. & Ané, C. 2018. Monocot plastid phylogenomics, timeline, net rates of species diversification, the power of multi-gene analyses, and a functional model for the origin of Monocotiledôneas. American Journal of Botany, 105 (11): 1-23.

Gonçalves, E. G. 2011. *Philodendron bernardopazii* and *P. ricardoi* spp. nov. (Araceae) from Espírito Santo State, Brazil. Nordic Journal of Botany, 29: 385-390.

Gonçalves, E. G. 2012. *Anthurium macropodum*: a remarkable new species of Araceae from Brazil. Kew Bulletin, 67: 451-454.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2009. Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético. Porto Alegre, Artmed. 632 p.

Kollmann, L. J. C.; Fontana, A. P.; Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. As Angiospermas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 105-137.

Kollmann, L. J. C. & Couto, D. R. 2014. *Pabstiella pseudotrifida* L. Kollmann & D. R. Couto (Orchidaceae), a new species from Espírito Santo, Brazil. Candollea, 69: 21-24.

Leme, E. M. C.; Fraga, C. N.; Kollmann, L. J. C. & Fontana, A. P. 2008. Three new *Alcantarea* species from Espírito Santos and Minas Gerais, Brazil. Journal of the Bromeliad Society, 58 (5): 205-216.

Leme, E. M. C.; Kollmann, L. J. C. & Fontana, A. P. 2009. Two new species from Pedra dos Pontões, an unexplored mountain in Espírito Santo, Brazil. Journal of the Bromeliad Society, 59 (4): 145-192.

Leme, E. M. C.; Fontana, A. P. & Halbritter, H. 2010a. Three new *Pitcairnia* species (Bromeliaceae) from the inselbergs of Espírito Santo, Brazil. Systematic Botany, 35(3): 487-496.

Leme, E. M. C.; Fraga, C. N.; Kollmann, L. J. C.; Brown, G. K.; Till, W.; Ribeiro, O. B. C.; Machado, M. C.; Monteiro, F. J. S. & Fontana, A. P. 2010b. Miscellaneous new species in the Brazilian Bromeliaceae. Rodriguésia, 61: 21-67.

Leme, E. M. C. & Kollmann, L. J. C. 2011. New species and a new combination of Brazilian Bromeliaceae. Phytotaxa 16: 1-36.

Leme, E. M. C.; Till, W.; Kollmann, L. J. C.; Moura, R. L. & Ribeiro, O. B. C. 2014. Miscellaneous new species of Brazilian Bromeliaceae - III. Phytotaxa, 177 (2): 061-100.

Lima, R. A. F. & Gandolfi, S. 2009. Structure of the herb stratum under different light regimes in the Submontane Atlantic Rain Forest. Brazilian Journal of Biology, 69 (2): 289-296.

Lima, P. B.; Lima, F. L.; Santos, B. A.; Tabarelli, M. & Zickel, C. S. 2015. Altered herb assemblages in fragments of the Brazilian Atlantic Forest. Biological Conservation,191: 588-595.

Lughadha, E. N.; Govaerts, R.; Belyaeva, I.; Black, N.; Lindon, H.; Allkin, R.; Magill, R. E. & Nicolson, N. 2016. Counting counts: revised estimates of numbers of accepted species of flowering plants, seed plants, vascular plants and land plants with a review of other recent estimates. Phytotaxa, 272: 82-88.

Obermüller, F. A.; Silveira, M.; Salimon, C. I. & Daly, D. C. 2012. Epiphytic (including hemiepiphytes) diversity in three timber species in the southwestern Amazon, Brazil. Biodiversity Conservation, 21: 565-575.

Pellegrini, M. O. O. 2017. *Siderasis albofasciata* sp. nov. (Commelinaceae), endemic to the state of Espírito Santo, Brazil, and the typification of *S. fuscata*. Nordic Journal of Botany, 35: 29-37.

Pena, N. T. L. & Alves-Araújo, A. 2017. Angiosperms from rocky outcrops of Pedra do Elefante, Nova Venécia, Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia, 68 (5): 1895-1905.

Pinto-Junior, H. V. 2017. Estrutura, diversidade e discriminação de comunidades vegetais em inselbergs do Espírito Santo, Brasil. Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo. 62 p.

Ponder, W. F.; Carter, G. A.; Flemons, P. & Chapman, R. R. 2000. Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment. Conservation Biology, 15 (3): 648-657.

Porembski, S. 2007. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. Brazilian Journal of Botany, 30 (4): 579-586.

Porembski, S, & Barthlott, W. 2000. Granitic and gneissic outcrops (inselbergs) as centers of diversity for desiccation-tolerant vascular plants. Plant Ecology, 151: 19-28.

Porembski, S.; Silveira, F. A. O.; Fiedler, P. L.; Watve, A.; Rabarimanarivo, M.; Kouame, F. & Hopper, S.D. 2016. Worldwide destruction of inselbergs and related rock outcrops threatens a unique ecosystem. Biodiversity and Conservation, 25: 2827-2830.

Tinti, B. V.; Schaefer, C. E. R. G.; Nunes, J. A.; Rodrigues, A. C.; Fialho, I. F. & Neri, A. V. 2015. Plant diversity on granite/gneiss rock outcrop at Pedra do Pato, Serra do Brigadeiro State Park, Brazil. Check List, 11 (5): 1-8.

Poulsen, A. D. & Baslev, H. 1991. Abundance and cover of ground herbs in an Amazonian rain forest. Journal of Vegetation Science, 2: 315-322.

Ramos, F. R. & *al.* 2019. Atlantic Epiphytes: a data set of vascular and non-vascular epiphyte plants and lichens from the Atlantic Forest. Ecology, 100 (2): e02541.

Redford, K. H. 1992. The Empty Forest. BioScience, 42 (6): 412-422.

Ribeiro, M. B. B.; Bruna, E. M. & Mantovani, W. 2010. Influence of post-clearing treatment on the recovery of herbaceous plant communities in Amazonian Secondary Forests. Restoration Ecology, 18 (S1): 50-58.

Rodrigues, T. M. & Simonelli, M. 2007. A família Orchidaceae em uma floresta de restinga, Linhares, ES: ecologia e conservação. Revista Brasileira de Biociências, 5: 468-470.

Rolim, S. G.; Sylvestre, L.; Franken, E. P. & Coelho, M. N. 2016. Epífitas vasculares nas fisionomias vegetais da Reserva Natural Vale, Espírito Santo. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 269-281.

Rosa, G. A. B.; Farro, A. P. C.; Guerra, F.; Rezende, G. F.; Trarbach, J.; Crepaldi, M. O. S.; Nunes, S. F.; Costalonga, S.; Luber, U. J. & Formigoni, M. H. 2019. As áreas protegidas e os impactos ambientais sobre as espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 42-81.

Saka, M. N. 2016. Revisão taxonômica e analise filogenética das espécies extra-amazônicas de Goeppertia Nees, clado Breviscapus (Marantaceae). Tese de Doutorado. Rio Claro, Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Estadual Paulista. 347 p.

Sardou Filho, R.; Matos, G. M. M.; Mendes, V. A. & Isa, E. R. H. F. 2013. Atlas de rochas ornamentais do estado do Espírito Santo. Brasília, CPRM. 358 p

Silva, L. E. F. & Trovó, M. 2016. A família Eriocaulaceae da Reserva Natural da Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, 67: 761-771.

Silva, L. E. F. & Trovó, M. (2019) *Paepalanthus calvescens* (Eriocaulaceae), a new species from Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa, 397 (2): 193-198.

Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 146 p.

Trovó, M.; Fraga, C. N. & Sano, P. T. 2016. *Paepalanthus capixaba*, a new microendemic species from Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa, 258: 83-88.

Valadares, R. T.; Souza, F. B. C.; Castro, N. G. D.; Peres, A. L. S. S.; Schneider, S. Z. & Martins, M. L. L. 2011. Levantamento florístico de um brejo-herbáceo localizado na restinga de Morada do Sol, município de Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, 62: 827-834.

Valadares, R. T. & Sakuragui, C. M. (2014) A New Species of *Anthurium* (Araceae) sect. Urospadix subsect. *Obscureviridia* from Espírito Santo, Eastern Brazil. Systematic Botany, 39: 31-35.

Valadares, R. T. & Sakuragui, C. M. 2015. A new species of *Anthurium* Schott (Araceae) in a seasonal semideciduous forest in Espírito Santo State, Brazil. Phytotaxa, 217: 80-86.

Valadares, R. T. & Sakuragui, C. M. 2016. A família Araceae Juss. nas restingas do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao, 38: 187-255.

Valadares, R. T.; Koski, D. A. & Martins, M. L. L. 2017. A vegetação palustre da área dos "Alagados do Vale", Vila Velha, Espírito Santo. Rev. Biol. Neotrop., 14: 11-19.

Valadares, R. T.; Kollmann, L. J. C. & Sakuragui, C. M. 2019. A new species of *Anthurium* (Araceae) with cordate leaves from Southeastern Brazil. Novon, 27: 3-7.

Versieux, L. M. & Wanderley, M. G. L. 2010. Delimitation of the *Alcantarea extensa* complex (Bromeliaceae) and a new species from Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia, 61: 421-429.

Viana, P. L. & Filgueiras, T. S. 2014. Three new species of *Aulonemia* (Poaceae: Bambusoideae) from the Brazilian Atlantic rainforest. Phytotaxa, 156 (4): 235-249.

Vieira, S. 2005. Estudos filogenéticos e taxonômicos em Marantaceae, com ênfase em *Maranta* L. Tese de Doutorado. São Paulo, Universidade Estadual de São Paulo. 71 p.

Wendt, T.; Coser, T. S.; Boudet-Fernandes, H. Q. & Martinelli, G. 2010. Bromeliaceae do município de Santa Teresa, Espírito Santo: lista de espécies, distribuição, conservação e comentários taxonômicos. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitao, 27: 21-53.

Zotz, G. (2013) The systematic distribution of vascular epiphytes: a critical update. Botanical Journal of the Linnean Society, 171: 453-481.



Capítulo 9

Angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Valquíria Ferreira Dutra[2], Julia Cristina Guarnier[2], Aline Delon Firmino[2], Amélia Carlos Tuler[2], Ariane Luna Peixoto[1], Cíntia Kameyama[39], Felipe Zamborlini Saiter[12], Flavio Guerra Barroso[13], Geovane Souza Siqueira[59], Gustavo Heiden[26], Gustavo Hiroaki Shimizu[73], Haroldo Cavalcante de Lima[1], Henrique Machado Dias[2], José Manoel Lúcio Gomes[2], Joseany Trarbach[13], Josiene Rossini[11], Lucas Cardoso Marinho[6], Marcelo Simonelli[12], Michel Ribeiro[2], Paulo Henrique Dettmann Barros[2], Pedro Martin Lischinsky Alves dos Santos[27], Renato Goldenberg[100] & Weverson Cavalcante Cardoso[53].

Introdução

As eudicotiledôneas compreendem as plantas que possuem o grão de pólen tricolpado (ou tipos de pólen derivados) e seu monofiletismo também é sustentado por caracteres moleculares baseados em sequências de nucleotídeos dos genes *rbc*L, *atp*B e 18S (Chase et al., 1993; Soltis et al., 1997; Simpson, 2006; Judd et al., 2009). Compreendem cerca de 190.000 espécies, o que representa 75% das angiospermas, englobando dois grandes clados: superrosídeas, contendo 18 ordens e 150 famílias, e superasterídeas, com 20 ordens e 146 famílias (Simpson, 2006; APG, 2016). O clado está representado por 149 e 132 famílias no Brasil e no Espírito Santo, respectivamente, dentre as quais, as que apresentam maior riqueza específica, como Fabaceae, Asteraceae, Rubiaceae, Melastomataceae, Myrtaceae e Euphorbiaceae (BFG, 2015; Dutra et al., 2015).

O Espírito Santo é o sétimo estado brasileiro em riqueza de angiospermas e apresenta trechos de Mata Atlântica com elevada diversidade florística (Saiter et al., 2011; Dutra et al., 2015), consequência da interação de vários fatores abióticos, como a geografia, o clima, as variações altimétricas e a geomorfologia (Kollmann et al., 2007). A partir de 2010, o avanço nos estudos sobre a flora do estado resultou na melhoria das coleções depositadas nos herbários, nas publicações sobre diversos grupos taxonômicos (p.ex. Meirelles & Goldenberg, 2012; Almeida & Mamede, 2014; Peterle et al., 2015; Giaretta & Peixoto 2015; Pellegrini & Sakuragui, 2017; Chagas et al., 2017; Romão et al., 2017; Tuler et al., 2017; Cardoso et al., 2018) e na descrição de espécies novas para a ciência (p.ex. Machado & Filho, 2012; Filardi & Lima, 2014; Ribeiro et al., 2015; Iglesias et al., 2016; Alves-Araújo & Mônico, 2017; Marinho et al., 2018; Chautems et al., 2019).

Passados 14 anos da publicação da primeira versão da Lista de espécies da Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (IEMA, 2005), quando 279 espécies de eudicotiledôneas foram categorizadas como ameaçadas, o aumento no conhecimento da nossa flora, o elevado número de espécies, a ampliação do número de espécies conhecidas até então e a melhoria na metodologia

aplicada (Formigoni et al., 2019) permitiram a reavaliação do risco de 3.613 espécies. Foram classificadas em alguma categoria de risco de extinção 680 espécies (Figura 9.1), o que corresponde a 18,8% do total avaliado, um aumento de 143% no número de eudicotiledôneas ameaçadas em relação à primeira lista (IEMA, 2005). O maior número de espécies ameaçadas está na categoria Em Perigo (EN – *Endangered*), 288. Esta categoria foi a que apresentou maior acréscimo percentual em relação à lista anterior, 176%. A categoria Vulnerável (VU – *Vulnerable*) foi a segunda em número de espécies ameaçadas (245), representando um aumento de 104%. Na categoria Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) foram categorizadas 147 espécies, uma ampliação de 167% em relação à lista anterior. Entre as espécies CR, cerca de 40% são endêmicas de áreas montanhosas, algumas delas estudadas e descritas recentemente. O processo de descrição de espécies endêmicas certamente irá revelar novos casos de espécies ameaçadas em diversas famílias que apresentam elevado endemismo nessas áreas.

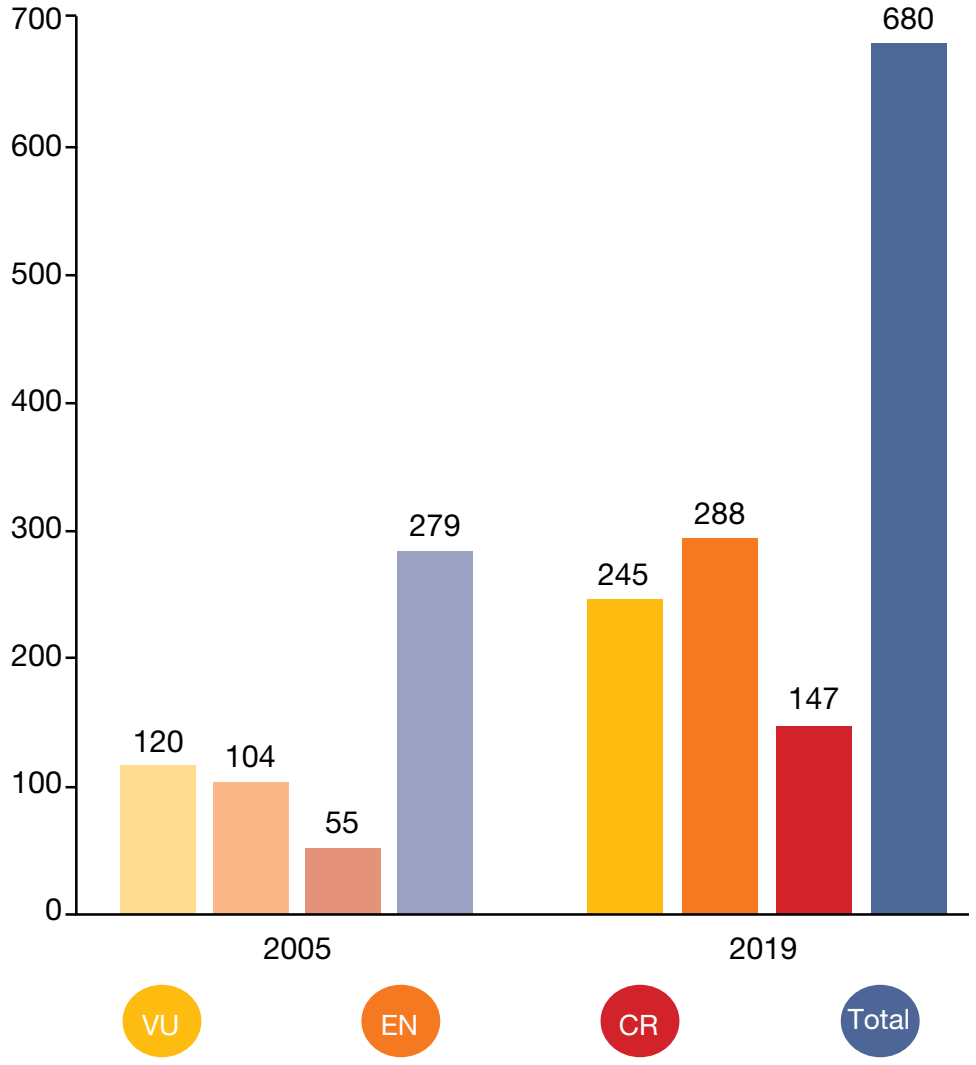


Figura 9.1 Comparativo do número de espécies de angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Angiospermas eudicotiledôneas categorizadas como Quase Ameaçadas e Dados Insuficientes no Espírito Santo

Na categoria Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*), 38 espécies foram indicadas, sendo nove espécies de Apocynaceae e quatro de Fabaceae, além de Balanophoraceae (3), Cactaceae (3), Moraceae (3), Sapotaceae (3), Bignoniaceae (2), Melastomataceae (2), Myrtaceae (2), Passifloraceae (2), Acanthaceae (1), Ericaceae (1), Gesneriaceae (1), Oleaceae (1) e Sabiaceae (1). Essas espécies foram incluídas nos critérios A2c, A3c e/ou A4c, com base no declínio na área de ocupação, na extensão de ocorrência e/ou qualidade do hábitat, e devido a uma redução da população que ocorreu no passado, e cujas causas podem não ter cessado; a uma redução da população projetada ou suspeitada de ocorrer no futuro; ou a uma redução tanto no passado quanto no futuro, com causas que também podem não ter cessado, respectivamente.

Foram incluídas 747 espécies como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*), o que corresponde a 20,5% do total de espécies avaliadas. Nesta categoria, foram indicadas espécies conhecidas apenas por um espécime ou por coletas antigas, sendo necessários esforços para a identificação de espécimes ou localização de populações no estado. As famílias com maior número de espécies DD foram Fabaceae (97), Melastomataceae (86), Myrtaceae (64), Rubiaceae (34) e Apocynaceae (32). Três importantes ações são imprescindíveis para reduzir o número de espécies nessa categoria: [1] melhorar a qualidade das identificações nos acervos dos herbários capixabas, especialmente dos espécimes não identificados e dos que se encontram apenas a nível genérico que, somados, correspondem hoje a cerca de 25% do total depositado nos herbários CVRD, MBML, SAMES e VIES (dados disponíveis no Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, http://inct.splink.org.br/); [2] realizar estudos taxonômicos e levantamentos florísticos, principalmente de famílias com morfologia complexa e com elevada riqueza específica, pois são estudos importantes para confirmar ou refutar a ocorrência de táxons para o



Coleocephalocereus fluminensis



Rauvolfia capixabae

estado (p.ex. Luber et al., 2017; Ribeiro et al., 2017; Silva et al., 2017; Sossai & Alves-Araújo, 2017; Souza & Alves-Araújo, 2017; Barros, 2019); e [3] aumentar o esforço de coleta em regiões reconhecidamente pouco amostradas, como o Nordeste, o Noroeste, o Centro-Oeste, o Sudoeste Serrano, o Caparaó, e o sul das regiões Central Sul e Litoral Sul, como apontado em diversos estudos (p.ex. Giaretta & Peixoto, 2012; Sarnaglia Junior et al., 2012; Cardoso et al., 2018), a fim de aumentar as informações sobre a distribuição das espécies.

Angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no Espírito Santo

As eudicotiledôneas estão representadas por cerca de 4.000 espécies, 990 gêneros e 132 famílias no estado (Dutra et al., 2015), das quais 16,9% foram consideradas ameaçadas de extinção. Malpighiaceae foi a família com o maior número absoluto de espécies ameaçadas (68), seguida por Myrtaceae (63), Melastomataceae (43), Fabaceae (38) e Gesneriaceae (32). Porém, quando se considera a relação entre o número de espécies avaliadas e ameaçadas, Gesneriaceae se destaca com 72,7% das espécies classificadas em algum estado de ameaça.

Considerando os gêneros de eudicotiledôneas mais ricos da flora capixaba, *Solanum* L. (Solanaceae), *Eugenia* L. e *Myrcia* DC. (Mytaceae), citados por Dutra et al. (2015), dois deles se destacam: *Eugenia*, que é o gênero com maior número de espécies ameaçadas, e *Myrcia*, que representou o quarto gênero mais ameaçado. Outros gêneros destacaram-se: *Heteropterys* Kunth (Malpighiaceae), *Sinningia* Nees (Gesneriaceae) e *Erythroxylum* P.Browne (Erythroxylaceae).



Passiflora miersii



Melocactus violaceus

Malpighiaceae é a 15ª família mais rica em espécies na flora capixaba, com 129 espécies e 23 gêneros, a maioria ocorrendo em Floresta Ombrófila Densa (Almeida & Mamede, 2014; Dutra et al., 2015). Contudo, a família foi considerada a mais ameaçada no estado e dentre suas espécies avaliadas como ameaçadas, 26% são registradas em apenas uma localidade. Trinta espécies foram categorizadas como EN, 22 como VU e 16 como CR. Nesta última categoria, todas as espécies foram registradas em apenas um município do estado, com exceção de *Heteropterys bahiensis*, encontrada em três municípios. Algumas espécies não possuem populações protegidas em Unidades de Conservação (UCs), como as dos afloramentos rochosos no Centro-Oeste do estado, *Byrsonima pedunculata* e *Heteropterys umbellata*; e as espécies da região Central Serrana: *Heteropterys pauciflora*, que ocorre em Santa Leopoldina, *H. byrsonimifolia* e *H. glazioviana*, registradas para Santa Teresa, com todas ocorrendo em áreas com atividades de mineração de granito e caulim. *Thryallis brachystachys* é uma espécie comum na Mata Atlântica (Barros, 2019), mas é conhecida por uma única coleta no estado, realizada em 1946, na região Metropolitana. A espécie foi considerada ameaçada pela falta de coleções recentes e pelo intenso impacto que as restingas da região de Vitória sofreram, principalmente pela urbanização.

A família Myrtaceae está representada por 15 gêneros e 274 espécies, ocupando a quinta posição entre as famílias mais ricas em espécies no estado (Dutra et al., 2015; Flora do Brasil 2020 em construção, 2019). Os municípios de Linhares e Santa Teresa, que abrigam a Reserva Natural Vale e a Reserva Biológica Augusto Ruschi, respectivamente, contêm 53% de todas as coleções de Myrtaceae do estado,

o que reflete o esforço de coleta realizado nessas áreas (Giaretta et al., 2015). Treze espécies foram avaliadas como CR, 27 como EN e 23 como VU. Essas espécies são endêmicas ou ocorrem em faixas de distribuição restrita, principalmente na Floresta Ombrófila Densa e nas restingas, ambientes sob frequente pressão de urbanização em áreas costeiras e crescimento da agricultura, uma vez que o turismo e agropecuária são a base para a economia do estado. No Centro-Oeste, *Eugenia barrana* e *E. cymatodes*, que também ocorrem na região do Caparaó, juntamente com *E. handroana*, encontram-se em áreas sujeitas à mineração de granito, caulim, ouro, bauxita e fosfato. Na região Central Serrana, *Eugenia neogracilis* está ameaçada pela mineração de granito, ouro e sienito e *Eugenia dipetala* em Santa Maria de Jetibá, pela extração de areia.

Melastomataceae é a sétima família com maior riqueza específica no estado, com 197 espécies e 26 gêneros (Dutra et al., 2015). A existência de muitas espécies ameaçadas no estado deve-se, na maior parte, ao elevado endemismo encontrado na família (Bacci et al., 2016; Bacci et al., 2017; Bochorny & Goldenberg, 2017). Do total de 43 espécies incluídas na lista, 35 são endêmicas, e apresentam distribuição geográfica bastante particular: 32 delas ocorrem em áreas montanas ou inselbergues nas regiões Central Sul, Central Serrana, Metropolitana ou Centro-Oeste do estado, ou seja, em áreas de relevo acidentado e altitudes médias a elevadas. Outra particularidade dessas espécies endêmicas é que 29 das 35 foram descritas a partir de 1999, ou seja, ao longo dos últimos 20 anos. A presença tão marcante de espécies endêmicas na lista de espécies ameaçadas, em áreas montanhosas e descritas há pouco tempo, indica o quanto a flora das áreas montanhosas e de inselbergues do estado é rica, única e desconhecida.

Dezessete espécies de Melastomataceae foram categorizadas como VU, outras 17 como EN e nove como CR. As espécies mais fortemente ameaçadas podem ser agrupadas em três situações bastante distintas, de acordo com sua distribuição: (1) *Huberia mestrealvarensis*, *Huberia kollmannii* e *Huberia misteriosa* ocorrem, respectivamente, somente nos topos de morro do Mestre Álvaro (Serra), Pedra Preta (Santa Leopoldina) e Alto Misterioso (São Roque do Canaã), as três constituídas por populações únicas e bastante pequenas; alterações no clima ou perturbações não necessariamente muito profundas podem fazer essas espécies serem facilmente extintas; no caso das duas últimas, além de um número muito pequeno de indivíduos, ambas não têm ocorrência registrada em áreas protegidas e merecem atenção urgente em políticas de proteção; (2) *Bertolonia duasbocaensis*, *B. macrocalyx* e *Leandra magnipetala* ocorrem na região de Duas Bocas (Cariacica e municípios vizinhos); apesar de coletadas em áreas protegidas, estão muito próximas de adensamentos urbanos, cuja expansão pode não ser contida, no futuro, se a proteção destas áreas não for reforçada; (3) *Bertolonia formosa*, *B. foveolata* e *Tibouchina quartzophila* são extremamente raras e endêmicas de vegetação associada aos “morros de sal”, em Vargem Alta (Bacci et al., 2017). Esses “morros de sal” são formados por um substrato de quartzo com granulação grande (bem maior do que uma areia comum), e

sofrem com extração de material para pavimentação, sendo urgente um programa de proteção da vegetação nestas áreas.

Fabaceae é a terceira maior família da flora do Espírito Santo, com 114 gêneros e 384 espécies (Dutra et al., 2015), sendo bem representada nas fitofisionomias do estado (Silva, 2016; Chagas et al., 2017; Silva et al., 2018). Das 38 espécies consideradas ameaçadas de extinção, 22 foram categorizadas como VU, 12 EN e quatro como CR. *Dinizia jueirana-facao* foi categorizada como CR, pois atualmente é conhecida em apenas duas localidades, na Reserva Natural Vale (Linhares), e nos arredores da Reserva Biológica de Sooretama (Sooretama). Segundo Lewis et al. (2017), são conhecidas menos de 25 árvores adultas, ameaçadas por um declínio no número de indivíduos maduros, especialmente no entorno da Reserva Natural Vale, onde há perda de hábitat devido ao desenvolvimento urbano e à agropecuária. *Melanoxylon brauna*, está distribuída por todo o território capixaba, porém, segundo Lima et al. (2013), apresenta especificidade de hábitat e uma madeira muito apreciada na construção civil. Assim, foi enquadrada no critério A2cd, considerando que já houve redução populacional no passado e as causas da redução não cessaram, pois ainda há redução na qualidade do hábitat e exploração da espécie em áreas não protegidas. *Riedeliella sessiliflora,* também categorizada como CR*,* é conhecida apenas pelo espécime tipo, coletado em 1934, por Kuhlmann, na região de Colatina. A vegetação nessa região foi em grande parte substituída por áreas urbanas, por pastagens, por lavouras, além do uso para mineração.





Bertolonia formosa



Eschweilera compressa



Huberia kollmannii



Cuphea santos-limae



Tibouchina quartzophila

Macrocarpaea obtusifolia





Eugenia sobraliana

Moldenhawera longipedicellata



O pau-brasil (*Paubrasilia echinata*), também categorizado como CR, até o momento é conhecido no Espírito Santo apenas em remanescentes florestais no município de Aracruz. Três morfotipos de pau-brasil são reconhecidos atualmente pelos diferentes tamanhos dos folíolos (Lima et al., 2002), e no estado ocorre somente o variante morfológico de folha média, conhecido vulgarmente como "folha-de-café". Sarnaglia Jr. et al. (2014) ressaltaram a importância de *P. echinata* na composição e estrutura de um fragmento florestal no distrito de Barra do Riacho, onde também foi realizado um inventário expedito que registrou cerca de 50 árvores adultas (Thomaz, L.D., comunicação pessoal). É importante destacar que os fragmentos com registros de pau-brasil são menores que 30 hectares, não estão incluídos em UCs, encontram-se isolados por plantios de eucalipto e sob forte ameaça de exploração madeireira e frequentes incêndios. Considerando ainda que investigações genéticas mostraram altos níveis de diferenciação entre as populações dos variantes morfológicos (Cardoso et al., 1998; 2005; Juchum et al., 2008), há urgência na proteção das populações dos remanescentes florestais do ES. O risco de extinção iminente das populações capixabas poderá levar a perda de considerável variabilidade genética de uma espécie prioritária dos programas nacionais e internacionais de conservação de espécies ameaçadas de extinção (CITES, 2007; Lima et al., 2013; UNEP-WCMC, 2012)



Paubrasilia echinata



Psidium grazielae



Grazielodendron rio-docensis



Scaevola plumieri

No Espírito Santo são conhecidos oito gêneros e 40 espécies de Gesneriaceae (Dutra et al., 2015), sendo o sudeste brasileiro uma das três regiões de maior diversidade da família (Chautems, 1991; Weber, 2004; Perret et al., 2006). As espécies habitam principalmente florestas de altitude, afloramentos rochosos e margens de rios, como ervas ou arbustos, epífitas, rupícolas ou terrestres (Perret et al., 2013). Dentre as espécies CR (7), EN (16) e VU (9), oito são endêmicas do estado (BFG, 2018). *Sinningia* Ness tem hábito rupícola (raramente epífita), e no Espírito Santo, mesmo sendo o gênero mais rico em espécies, possui registros escassos em UCs. Este fato, agregado ao tamanho pequeno das populações, enquadram-no como o táxon mais preocupante da família, seguido dos gêneros epifíticos *Nemathantus* Schrad. e *Codonanthe* Mart., que raramente são encontrados em áreas perturbadas ou em regeneração. A fragmentação de hábitats, o efeito de borda e a mineração são os principais vetores de ameaça atuais.



Sinningia barbata



Nematanthus albus



Ouratea cauliflora

Do ponto de vista das fitofisionomias (Figura 9.2), a maioria dos registros de espécies ameaçadas ocorreu na Floresta Ombrófila Densa (78%). Destacaram-se como áreas com elevada concentração de espécies ameaçadas: região da Reserva Biológica Córrego do Veado (Pinheiros), Nova Venécia, Marilândia, Aracruz, Região Central-Serrana, Área de Proteção Ambiental Mestre Álvaro (Serra), região da Reserva Biológica Duas Bocas (Cariacica), Domingos Martins, região do Parque Estadual do Forno Grande e de Mata das Flores (Castelo). Além destas, a Reserva Biológica de Sooretama e a Reserva Natural Vale reuniram 12,75% dos registros de espécies ameaçadas, que se distribuem sobre os tabuleiros costeiros dessa região. Porém, a Floresta Estacional Semidecidual, apesar de ocupar uma área territorial menor, foi a fitofisionomia que apresentou a maior porcentagem de espécies categorizadas como CR (cerca de 13% dos seus registros), merecendo destaque as regiões de Águia Branca e do Caparaó. As Formações Pioneiras possuem quase 67% dos seus registros categorizados como VU, sendo as restingas de Conceição da Barra e da região de Vitória a Guarapari, as com maior número de ocorrência de espécies ameaçadas.

Observa-se, entretanto, que a concentração de espécies ameaçadas coincide com áreas onde existe maior esforço de coleta (Giaretta & Peixoto, 2012; Ribeiro et al., 2014; Cardoso et al., 2018), deixando lacunas de informação em locais pouco estudados, o que também foi identificado por Martinelli et al. (2013) na avaliação do risco de extinção das espécies da flora brasileira.

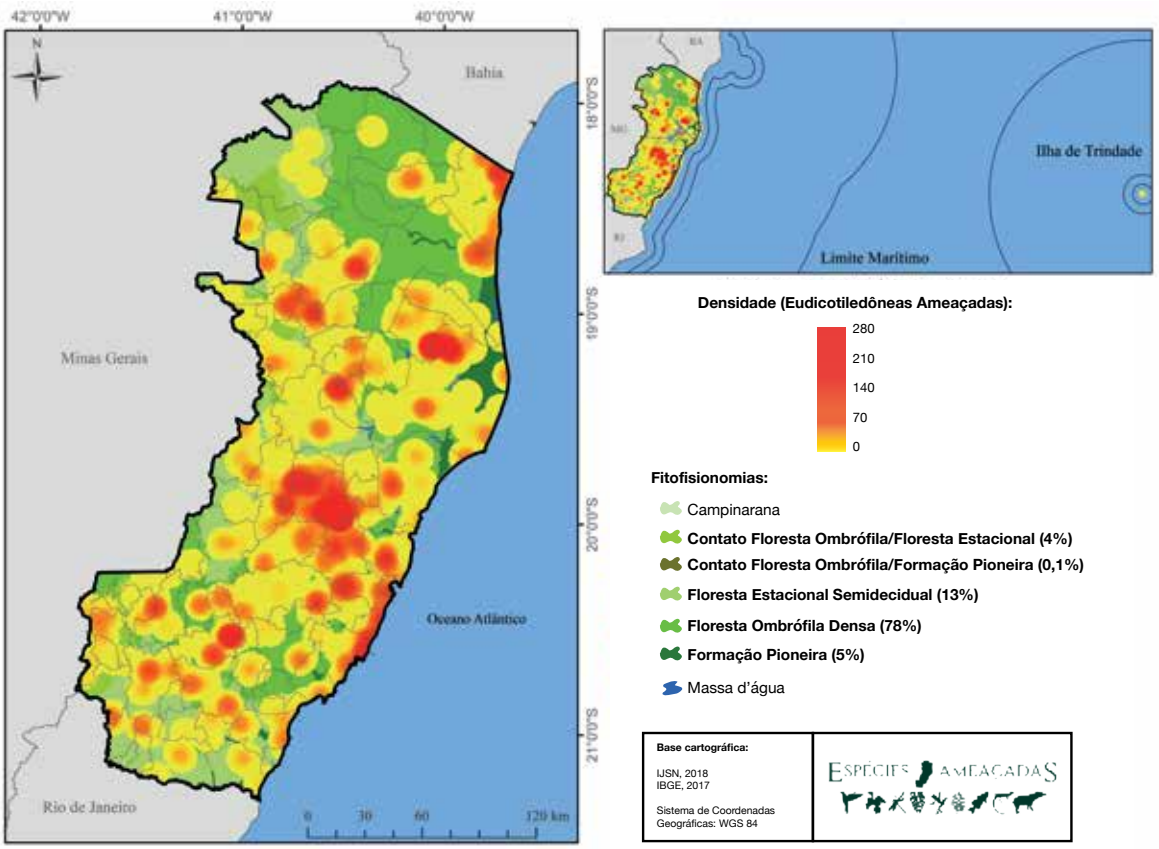


Figura 9.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

A ocorrência das espécies de eudicotiledôneas ameaçadas de extinção nas UCs está representada na Figura 9.3. Apenas 35% das espécies ameaçadas estão incluídas em áreas de proteção. Se considerarmos apenas as espécies categorizadas como CR, 64,4% ocorrem em UCs e outras áreas protegidas, porém uma porcentagem relevante de espécies (35,6%) possui distribuição fora de áreas protegidas. Essas espécies são importantes do ponto de vista da conservação, pois podem auxiliar no planejamento de futuras ampliações de áreas de proteção (Martinelli et al., 2013) e na identificação de áreas prioritárias para conservação, como os inselbergues na região de Marilândia e da Pedra do Garrafão, em Santa Maria de Jetibá, os "morros de sal", em Vargem Alta, e a área de ocorrência do pau-brasil, em Aracruz.

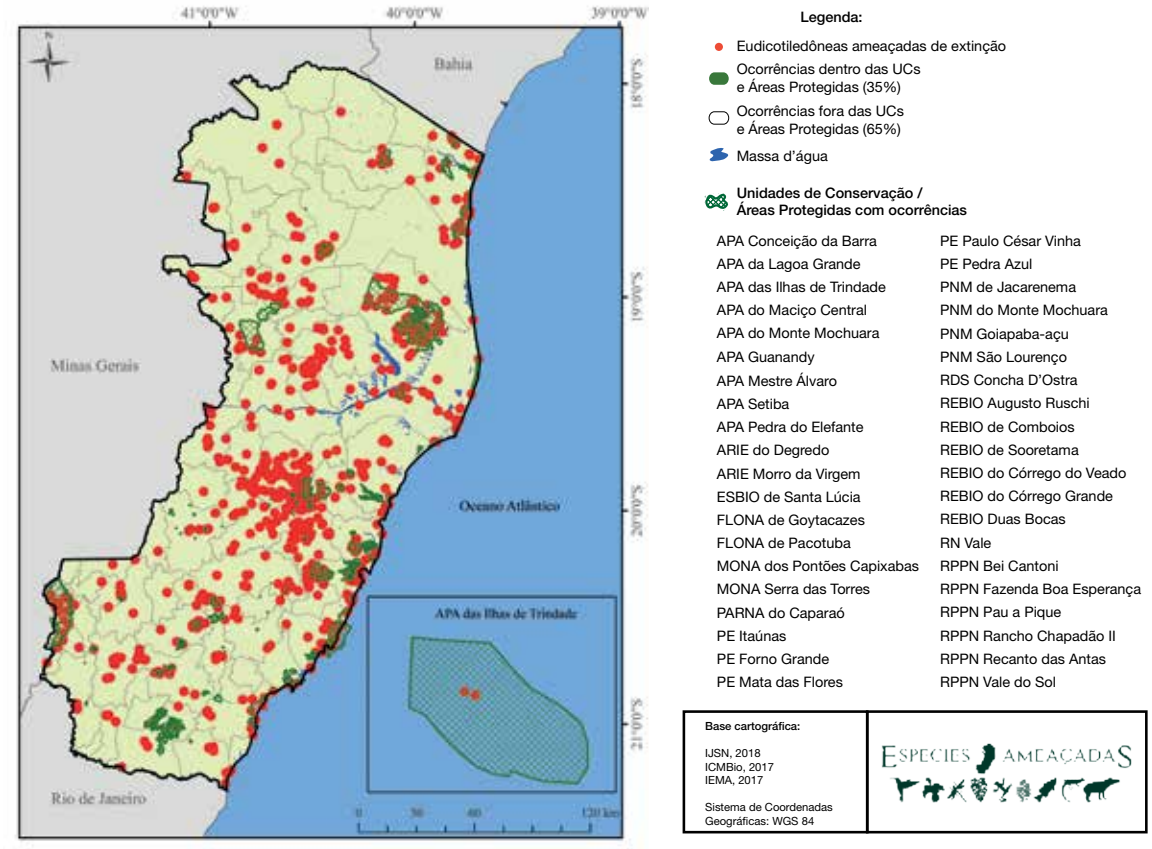


Figura 9.3 Mapa de ocorrências das espécies de angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

Já as espécies categorizadas como EN e VU, apresentaram ocorrências tanto dentro como fora das UCs, já que muitas possuem ampla distribuição no Espírito Santo. Um exemplo é a Lecythidaceae, *Cariniana legalis* (Ribeiro et al., 2014), categorizada como EN, que teve uma redução populacional pretérita e ainda atuante, devido à destruição do seu hábitat pelas atividades agropecuárias. Além disso, sua madeira é uma das mais valiosas entre as Lecythidaceae. A espécie *Dalbergia*

nigra (Fabaceae), categorizada como VU, ocorre amplamente no estado e possui uma madeira de elevado valor econômico. É uma árvore rara em remanescentes florestais e a fragmentação das subpopulações e do hábitat vem reduzindo a diversidade genética da espécie (Lima et al., 2013).

Os remanescentes florestais no Espírito Santo, reduzidos a 10,5% do território capixaba (SOS Mata Atlântica & INPE, 2019), abrigam 64,55% das espécies de eudicotiledôneas ameaçadas (Figura 9.4). Essas áreas sofrem diferentes impactos das pressões econômicas causadas por ocupação humana, extrativismo empresarial, turismo desorganizado e atividades comerciais ilegais (Machado et al., 2008), mesmo em áreas protegidas. A extração de granito, o fogo e as coletas predatórias de plantas nos afloramentos rochosos são ameaças potenciais ao grande número de espécies endêmicas, restritas e adaptadas a esses ambientes singulares (Pena & Alves-Araújo, 2017). Da mesma forma, a restinga se torna vulnerável com a especulação imobiliária, turismo, proximidade de grandes centros urbanos, além de extração e comércio de areia e de espécies nativas (Maciel, 1990). Não bastassem todos esses impactos, que ocasionam a perda de hábitat, 35,45% das espécies ameaçadas já se encontram em ambientes impactados como áreas de pastagens, áreas edificadas, de cultivos agrícolas e com solo exposto.

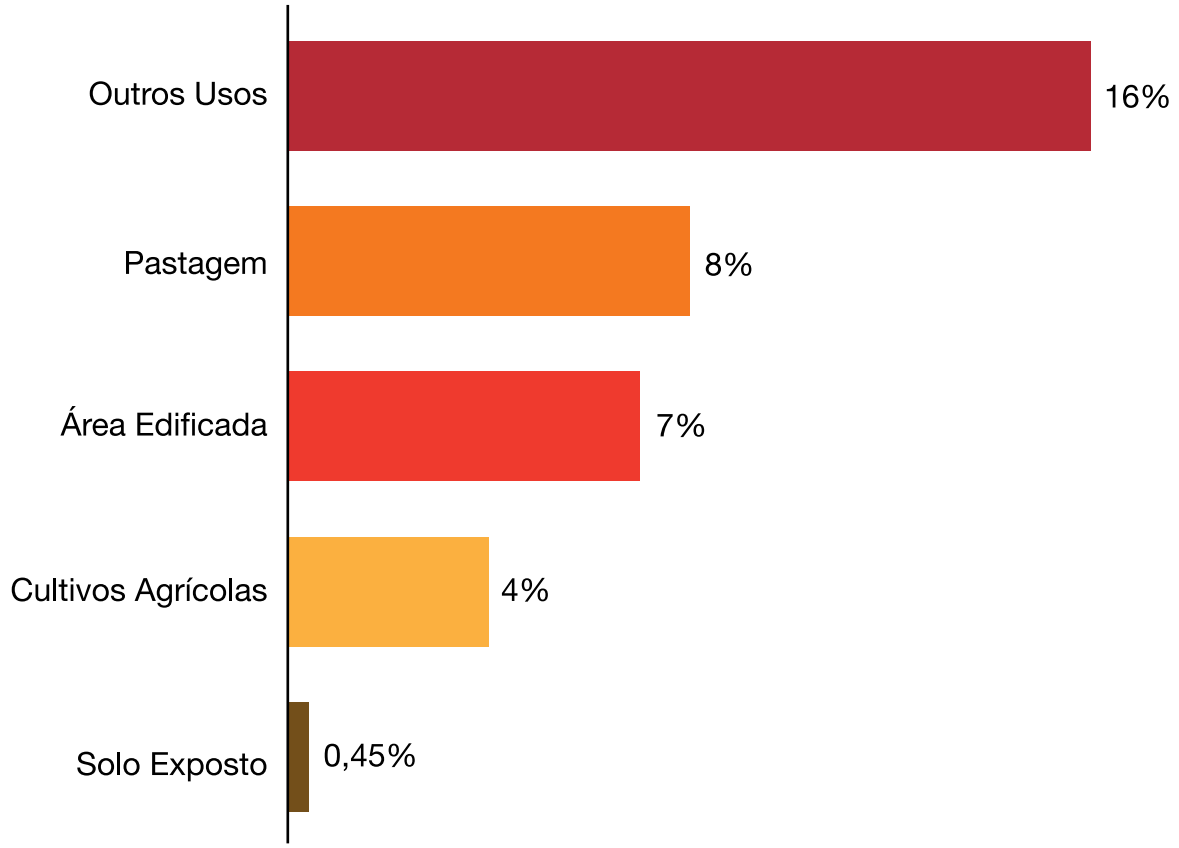


Figura 9.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de angiospermas eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Angiospermas eudicotiledôneas Regionalmente Extintas no Espírito Santo

Apenas uma espécie foi considerada RE (Regionalmente Extinta) no Espírito Santo: *Ditaxis cuneifolia* (Euphorbiaceae), conhecida por um único espécime, coletado por Philipp von Luetzelburg, em 1917, em localidade desconhecida, mas provavelmente na região Centro-Oeste do estado, já que há registros da passagem do naturalista pelas matas da região do rio Mutum e do rio Doce (Global Plants database, 2019). Essa espécie não constava na Lista de espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo, publicada em 2005 (IEMA, 2005).

Outras 11 categorizadas como RE, em 2005, foram reavaliadas e incluídas em outras categorias. *Phyllanthus subemarginatus* Müll.Arg. (anteriormente citada como *P. retroflexus* Brade), atualmente está bem registrada no Espírito Santo e foi reavaliada para Menos Preocupante (LC – *Least Concern*). *Begonia apparicioi*, *B. besleriifolia*, *B. glabra* (anteriormente citada como *B. smilacina* A.DC.) e *B. obscura* (Begoniaceae) foram incluídas em DD, por serem pouco conhecidas e necessitarem de um aumento no esforço de coleta. *Paradrypetes ilicifolia* (Rhizophoraceae) foi reavaliada como VU, é conhecida em poucas localidades e em áreas com perda de qualidade de hábitat. *Diospyros duartei* (Ebenaceae), que agora se encontra categorizada como EN, é conhecida em apenas duas localidades, no Noroeste, em áreas onde há perda na qualidade do hábitat, especialmente pela mineração de granito. As espécies *Algernonia kuhlmannii* e *Euphorbia holochlorina* (Euphorbiaceae), *Begonia inconspicua* (Begoniaceae) e *Kielmeyera rufotomentosa* (Calophyllaceae) foram reavaliadas como CR. Esse estado de ameaça foi atribuído por serem espécies pouco coletadas e encontradas em localidades fragmentadas e impactadas pela ação humana, seja pela exploração da madeira, pela agricultura cafeeira ou pelos “reflorestamentos” homogêneos (Martinelli & Moraes, 2013).



Aphelandra hirta

EN

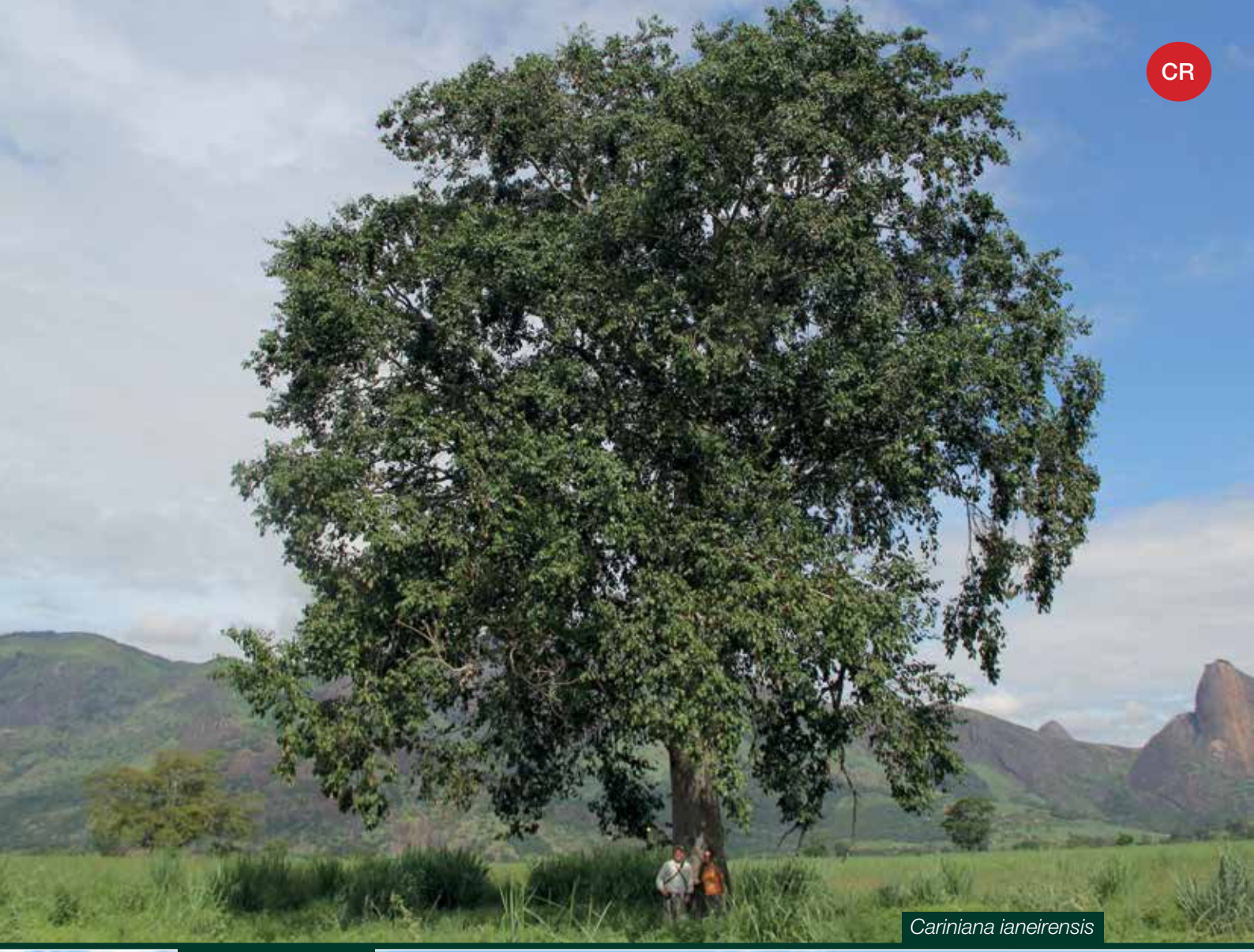


Baccharis dubia

Begonia espiritosantensis

EN





Cariniana ianeirensis

Pleroma cucullatum



EN



Merianthera burlemarxii

Referências

Almeida, R. F. & Mamede, M. C. H. 2014. Checklist, conservation status, and sampling effort analysis of Malpighiaceae in Espírito Santo State, Brazil. Brazilian Journal of Botany, 37 (3): 329-337.

Alves-Araújo, A. & Mônico, A. Z. 2017. *Pouteria samborae*, a new species of Sapotaceae (Chrysophylloideae) from Espírito Santo, Brazil. Systematic Botany, 42 (2): 358-363.

Angiospermas in Flora do Brasil 2020 em construção. 2019. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128482>. Acesso em 28 set. 2019.

APG IV. 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. Botanical Journal of the Linnean Society, 181: 1-20.

Bacci, L. F.; Caddah, M. K. & Goldenbeg, R. 2017. Flora do Espírito Santo: *Bertolonia* Raddi (Melastomataceae). Rodriguésia, 68 (5): 1663-1676.

Bacci, L. F., Caddah, M. K. & Goldenbeg, R. 2016. The genus *Miconia* Ruiz & Pav. (Melastomataceae) in Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa, 271: 1-92.

Barros, P. H. D. 2019. Flora do Espírito Santo: gêneros *Alicia, Amorimia, Barnebya, Bunchosia, Carolus, Dicella, Heladena, Hiraea, Lophopterys, Mascagnia, Mezia, Niedenzuella, Tetrapterys* e *Thryallis* (Malpighiaceae). Dissertação de Mestrado não publicada, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 97 p.

BFG (The Brazil Flora Group). 2015. Growing knowledge: an overview of seed plant diversity in Brazil. Rodriguésia, 66 (4): 1085-1113.

BFG (The Brazil Flora Group). 2018. Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). Rodriguésia, 69 (4): 1513-1527.

Bochorny, T. & Goldenberg, R. 2017. Flora do Espírito Santo: Clado de *Merianthera* e gêneros afins (Melastomataceae). Rodriguésia, 68 (5):1677-1692.

Cardoso, M. A.; Provan, J.; Powel, W.; Ferreira, P. C. G. & Oliveira, D. E. 1998. High genetic differentiation among remnant populations of the endagered *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae-Caesalpinioideae). Molecular Ecology, 7 (5): 601-608.

Cardoso, S. R. S.; Provan, J.; Lira, C. D. F.; Pereira, L. D. O. R.; Ferreira, P. C. G. & Cardoso, M. A. 2005. High levels of genetic structuring as a result of population fragmentation in the tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. Biodiversity and Conservation, 14 (5): 1047-1057.

Cardoso, W. C.; Calvente, A.; Dutra, V. F. & Sakuragui, C. M. 2018. Anthropic pressure on the diversity of Cactaceae in a region of Atlantic Forest in Eastern Brazil. Haseltonia, 24: 28-35.

Chagas, A. P.; Dutra, V. F. & Garcia, F. C. P. 2017. Flora do Espírito Santo: Ingeae (Leguminosae): parte 1. Rodriguésia, 68 (5): 1613-1631.

Chase, M. W. et al. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequences from the plastid gene *rbc*L. Annals of the Missouri Botanical Garden, 80 (3): 528-580.

Chautems, A. 1991. A família Gesneriaceae na região cacaueira da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, 14: 51-59.

Chautems, A.; Dutra, V. F.; Fontana, A. P.; Peixoto, M.; Perret, M. & Rossini, J. 2019. Three new species of *Sinningia* (Gesneriaceae) endemic to Espírito Santo, Brazil. Candollea, 74 (1): 33-42.

CITES. 2007. Caesalpinia echinata. In Consideration of proposal for amendment of appendices I & II. Cop 14, Prop. 30. The Hague. Disponível em <https://www.cites.org/eng/cop/14/prop/index.php>. Acesso em 18 set. 2019.

Dutra, V. F.; Alves-Araújo, A. & Carrijo, T. T. 2015. Angiosperm Checklist of Espírito Santo: using electronic tools to improve the knowledge of an Atlantic Forest biodiversity hotspot. Rodriguésia, 66 (4): 1145-1152.

Filardi, F. L. R. & Lima, H. C. 2014. The diversity of *Machaerium* (Leguminosae: Papilionoideae) in the Atlantic Forest: Three New Species, Nomenclatural Updates, and a Revised Key. Systematic Botany, 39 (1): 145-159.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Giaretta, A.; Menezes, L. F. T. & Peixoto, A. L. 2015. Diversity of Myrtaceae in the southeastern Atlantic forest of Brazil as a tool for conservation. Brazilian Journal of Botany, 38 (1): 175-185.

Giaretta, A. & Peixoto, A. L. 2012. Coleções de herbários e status do conhecimento de Myrtaceae no Espírito Santo. Anais do I SIMBIOMA: 28-32.

Global Plants database. 2019. Philipp von Luetzelburg. Disponível em <https://plants.jstor.org/stable/10.5555/al.ap.person.bm000005205>. Acesso em 05 set. 2019.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Iglesias, D. T.; Dutra, V. F. & Goldenberg, R. 2016. *Behuria mestrealvarensis* (Melastomataceae): a new species on an inselberg in Espírito Santo, Brazil. Phytotaxa, 255: 281-286.

Juchum, F. S.; Costa, M. A.; Amorim, A. M. & Corrêa, R. X. 2008. Phylogenetic relationships among morphotypes of *Caesalpinia echinata* Lam.

Judd, W. S.; Campbell, C. S.; Kellogg, E. A.; Stevens, P. F. & Donoghue, M. J. 2009. Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético. Porto Alegre, Artmed. 632 p.

Kollmann, L. J. C.; Fontana, A. P.; Simonelli, M. & Fraga, C. N. 2007. As Angiospermas ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 105-137.

Lewis, G. P. ; Siqueira, G. S. ; Banks, H. & Bruneau, A. 2017. The majestic canopy-emergent genus *Dinizia* (Leguminosae: Caesalpinioideae), including a new species endemic to the Brazilian state of Espírito Santo. Kew Bulletin, 72: 48.

Lima, H. C. & al. 2013. Fabaceae/Leguminosae. Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 516-548.

Lima, H. C.; Lewis, G. P. & Bueno, E. 2002. Pau-brasil: uma biografia, p. In Bueno, E. (Ed) Pau-brasil. São Paulo, Axis Mundi. p.248-266.

Luber, J.; Oliveira, M. I. U.; Ferreira, M. F. S. & Carrijo, T. T. 2017. Flora do Espírito Santo: *Campomanesia* (Myrtaceae). Rodriguésia, 68 (5): 1767-1790.

Maciel, N. C. 1990. Praias, dunas e restingas: unidades de conservação da natureza no Brasil. ACIESP (Org) Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. Vol. 3. São Paulo, ACIESP. p. 326-351.

Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. 2008. (Eds) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília/DF, MMA & Belo Horizonte/MG, Fundação Biodiversitas. 1420 p.

Machado, A. F. P. & Filho, M. D. M. V. 2012. *Dorstenia romaniucii* (Moraceae), a new species from the Brazilian Atlantic Rain Forest. Systematic Botany, 37 (2): 451-455.

Marinho, L. C.; Amorim, A. M. & Cardoso, D. B. O. S. 2018. Stirring up a wasp nest: two new species of the taxonomically complex genus *Ouratea* (Ochnaceae). Systematic Botany, 43 (3): 760-766.

Martinelli, G.; Valente, A. S. M.; Maurenza, D.; Kutschenko, D. C.; Judice, D. M.; Silva, D. S.; Fernandez, E. P.; Martins, E. M.; Barros, F. S. M.; Sfair, J. C.; Santos Filho, L. A. F. Abreu, M. B.; Moraes, M. A.; Monteiro, N. P.; Pietro, P. V.; Fernandes, R. A.; Hering, R. L. O.; Messina, T. & Penedo, T. S. A. 2013. Avaliações de risco de extinção de espécies da flora brasileira. Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. p. 60-103.

Martinelli G. & Moraes M. A. 2013. (Eds) Livro vermelho da flora do Brasil. 1. ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 1100 p.

Meirelles, J. & Goldenberg, R. 2012. Melastomataceae in the “Parque Estadual do Forno Grande”, Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia, 63 (4): 831-855.

Pellegrini, M. O. O. & Sakuragui, C. M. 2017. Flora do Espírito Santo: Basellaceae. Rodriguésia, 68 (5): 1541-1545.

Pena, N. T. L. & Alves-Araújo, A. 2017. Angiosperms from rocky outcrops of Pedra do Elefante, Nova Venécia, Espírito Santo, Brazil. Rodriguésia, 68 (5): 1895-1905.

Perret, M.; Chautems, A. & Spichiger, R. 2006. Dispersal-vicariance analyses in the tribe Sinningieae (gesneriaceae): a clue to understanding biogeographical history of the Brazilian Atlantic Forest. Annals of the Missouri Botanical Garden, 93 (2): 340-358.

Perret, M.; Chautems, A.; Araujo, A. O. & Salamin, N. 2013. Temporal and spatial origin of Gesneriaceae in the New World inferred from plastid DNA sequences. Botanical Journal of the Linnean Society, 171: 61-79.

Peterle, P. L.; Chagas. A. P.; Thomaz, L. D.; Dutra, V. F. & Valadares, R. T. 2015. Leguminosae Mimosoideae do Parque Estadual Paulo César Vinha, Espírito Santo, Brasil. Rodriguésia, 66 (1): 245-257.

Ribeiro, M.; Mori, S. A.; Alves-Araújo, A. & Peixoto, A. L. 2014. State of knowledge of Lecythidaceae in Espírito Santo state, Brazil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 36: 63-84.

Ribeiro, R. D.; Cardoso, D. B. O. S. & Lima, H. C. de. 2015. A new species of *Hymenaea* (Leguminosae: Caesalpinioideae) with a revised identification key to the genus in the Brazilian Atlantic Forest. Systematic Botany, 40 (1): 151-156.

Ribeiro, R. T. M.; Loiola, M. I. B. & Sales, M. F. 2017. Flora do Espírito Santo: Subtribo Terminaliinae (Combretaceae). Rodriguésia, 68 (5): 1547-1557.

Romão, G. O.; Cabral, A. & Menini Neto, L. 2017. Flora do Espírito Santo: Ericaceae. Rodriguésia, 68 (5): 1577-1593.

Saiter, F. Z.; Guilherme, F. A. G.; Thomaz, L. D. & Wendt, T. 2011. Tree changes in a maturerainforest with high diversity and endemism on the Brazilian coast. Biodiversity and Conservation, 20 (9): 1921-1949.

Sarnaglia Júnior, V. B.; Giaretta, A.; Bonadeu, F.; Silva, L. A. & Assunção, V. A. 2012. Relações florísticas na Mata Atlântica com base em Piperaceae. In Anais do I SIMBIOMA. Santa Teresa, SAMBIO. p. 100-105.

Sarnaglia Jr, V. B.; Zani, L. B.; Gomes, J. M. L. & Thomaz, L. D. 2014. Estrutura e composição florística de um trecho de Mata Atlântica com *Caesalpinia echinata* Lam. (Pau Brasil). Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 34: 39-62.

Silva, L. A. 2016. A tribo Mimoseae Bronn. (Leguminosae) no estado do Espírito Santo, Brasil. Dissertação de Mestrado. São Matheus, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical, Centro Universitário Norte do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo. 142 p.

Silva, L. A.; Alves-Araújo, A. & Dutra, V. F. 2017. Flora do Espírito Santo: Mimoseae (Leguminosae): parte 1. Rodriguésia, 68 (5): 1633-1661.

Silva, L. A.; Thomaz, L. D. & Dutra, V. F. 2018. Leguminosae no Parque Natural Municipal de Jacarenema, Vila Velha, Espírito Santo, Brasil. Iheringia, Série Botânica, 73 (3): 261-289.

Simpson, M. G. 2006. Plant systematics. Amsterdam, Elsevier. 590 p.

Soltis, D. E. et al. 1997. Angiosperm phylogeny inferred from 18S ribosomal DNA sequences. Annals of the Missouri Botanical Garden, 84: 1-49.

SOS Mata Atlântica & INPE. 2019. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2017-2018. São Paulo, Fundação S.O.S Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 65 p.

Sossai, B. G. & Alves-Araújo, A. 2017. Flora do Espírito Santo: *Chrysophyllum* (Sapotaceae). Rodriguésia, 68 (5): 1857-1870.

Souza, W. O. & Alves-Araújo, A. 2017. Flora do Espírito Santo: *Micropholis* (Sapotaceae-Chrysophylloideae). Rodriguésia, 68 (5): 1871-1882.

Tuler, A. C.; Carrijo, T. T.; Ferreira, M. F. S. & Peixoto, A. L. 2017. Flora of Espírito Santo: *Psidium* (Myrtaceae). Rodriguésia, 68 (5): 1791-1805.

UNEP-WCMC. 2012. *Caesalpinia echinata* Lam. In UNEP-WCMC Species Database, CITES-Listed Species. Disponível em <http://www.unep-wcmc-apps.org/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm/isdb/CITES/Taxonomy/tax-species-result.cfm?Genus=Caesalpinia&Species=echinata&source=plants>. Acesso em 18 set. 2019.

Weber, A. 2004. Gesneriaceae. In Kubitzki, K. & Kadereit, J. (Orgs) The families and genera of vascular plants, Vol. 7. Dicotyledons, Lamiales (except Acanthaceae including Avicenniaceae). Berlin, Springer. p. 63-158.

Capítulo 10



Melipona capixaba

VU

Invertebrados ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo

Cecília Waichert[9], Tathiana Guerra Sobrinho[2], André Victor Lucci Freitas[73], Augusto Henrique Batista Rosa[73], Claudia de Almeida Sampaio[13], Douglas Zeppelini[72], Fabiana Criste Massariol[2], Fernando Zagury Vaz-de-Melo[85], Frederico Falcão Salles[5], Joelson Musiello-Fernandes[2], Karina Schmidt Furieri[2], Karla Gonçalves da Costa[2] & Vanessa Simão do Amaral[2].

Introdução

Todos os animais desprovidos de coluna vertebral de origem notocordal são agrupados sob o nome "invertebrados". Esse grupo não monofilético inclui todos os filos do Reino Animal, com exceção de Chordata. Não surpreendentemente, a maior biodiversidade na Terra é encontrada entre as linhagens de invertebrados, que totalizam cerca de 99% das espécies animais viventes no planeta (Brusca et al., 2018).

Os Invertebrados são organismos essenciais para a manutenção dos ecossistemas. Eles ocupam abundantemente as diversas comunidades naturais em nichos terrestres, dulcícolas e marinhos (New & Yen, 1995). Entre esses organismos estão espécies polinizadoras, decompositoras, promotoras de solos, pragas agrícolas, agentes de controle biológico de pragas, pestes urbanas, dispersoras de agentes infecciosos e espécies que servem de base alimentar de diversos vertebrados e invertebrados. De fato, as populações de invertebrados afetam todos os serviços ecossistêmicos, desde a produção primária de nutrientes, ao fluxo hídrico e distribuição de partículas e sedimentos, e à bioerosão (Prather et al., 2012).

A despeito de tamanha ocupação, no entanto, os invertebrados apresentam também as maiores lacunas de conhecimento. A diversidade total do planeta é estimada em 8,7 milhões de espécies eucarióticas (Mora et al., 2011), e considerando que apenas 1,2 milhão delas são conhecidas pela ciência, estima-se que ainda desconhecemos 86% das espécies terrestres e 91% das espécies marinhas da Terra (Mora et al., 2011), a maioria absoluta de invertebrados. Desconhecemos tanto a biodiversidade do grupo, quanto os aspectos que tangem à história natural, ocorrência, sistemática e filogenia dos diferentes organismos já descritos. Ao mesmo tempo, apesar da imensa diversidade e do desconhecimento, os esforços conservacionistas têm sido estrategicamente semelhantes aos de vertebrados: usando-se espécies individuais como bandeiras para conservação, desconsiderando, ou mesmo desconhecendo, sua importância ecológica (New & Yen, 1995). Estima-se que uma em cada cinco espécies de invertebrados do planeta sofra algum grau de ameaça de extinção (ver Collen et al., 2012). Tão alarmante quanto o número de espécies, têm sido as taxas com que esses animais têm de-

saparecido. Por exemplo, o grupo mais diverso e abundante de invertebrados, os insetos, têm sofrido redução populacional no mundo todo. Hallmann et al. (2017) observaram um declínio de 76% na biomassa de insetos voadores na Alemanha, e esse número pode chegar a 82% de diminuição durante o verão. Esse estudo inclui dados coletados ao longo de 27 anos em 63 reservas naturais da Alemanha. Em Porto Rico, Lister & Garcia (2018) constataram uma queda na biomassa de artrópodes de até 60 vezes em 2015, quando comparados com dados de 1978. De fato, estima-se que 40% das espécies de insetos esteja sob algum grau de ameaça, sendo os himenópteros, os lepidópteros e os coleópteros os mais sensíveis (Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019). As principais ameaças a essa biodiversidade são decorrentes do desenvolvimento de infraestruturas humanas (Böhm et al., 2018; Sánchez-Bayo & Wyckhuys, 2019). A destruição de hábitats pelo avanço da urbanização e das atividades agropecuárias, a poluição, as mudanças climáticas e as espécies invasoras, foram apontadas como ameaças à fauna de invertebrados (Böhm et al., 2018). A modificação do hábitat natural gera contínua fragmentação e perda de hábitats, ameaçando espécies terrestres, ao passo que as espécies de invertebrados dulcícolas e marinhas têm na poluição das águas uma das principais ameaças. Além disso, devido à elevada relevância econômica, algumas espécies sofrem sobre-exploração para uso humano, impactando os estoques naturais mesmo quando disponíveis em cultivos.

No estado do Espírito Santo já foram citadas 42 espécies de Invertebrados com algum grau de ameaça (Azevedo et al., 2007). O Espírito Santo encontra-se totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, uma formação vegetal que vem sofrendo com desmatamento e degradação há pelo menos 500 anos, estando hoje reduzida a algo entre 11% a 16% de sua área original (Rezende et al., 2018). Embora, recentemente, o Espírito Santo tenha desacelerado o processo de desmatamento, sendo um dos nove estados que registraram desmatamento zero (abaixo de 100 ha) nos últimos dois anos, restam apenas 10,5% da cobertura original, estando os maiores fragmentos dentro de Unidades de Conservação (SOS Mata Atlântica). A maior parte do que resta hoje da Mata Atlântica no estado, corresponde a fragmentos entre 3 e 500 ha, cobertos por vegetação em estado primário, médio ou avançado de regeneração. Muitos dos fragmentos remanescentes de mata não são conectados e as populações locais encontram-se isoladas, o que dificulta o fluxo gênico, aumentando as chances das espécies desaparecerem localmente. Ainda assim, a Mata Atlântica exibe flora e fauna ricas e com alto grau de endemismo.

Apesar de muitas espécies de Invertebrados serem potencialmente tolerantes, ou pelo menos resilientes à degradação ambiental devido aos tempos de vidas mais curtos, ao elevado número de descendentes e à alta taxa de mutação (Eyre-Walker, 2006; Thomas et al., 2010), várias são sensíveis às mudanças climáticas, são exigentes em termos de características ambientais e só conseguem viver e se reproduzir em áreas bem preservadas, o que reflete no número considerável de táxons reportados com algum grau de ameaça dentre os invertebrados.

Invertebrados categorizados como Quase Ameaçados e Dados Insuficientes no Espírito Santo

Vinte e uma espécies foram categorizadas como Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*) (Fraga et al., 2019; Anexo 1). Entre elas, destaca-se a libélula *Leptagrion dispar*, categorizada devido ao seu hábitat restrito a bromélias, preferencialmente em restinga e principalmente em áreas menos sombreadas. As demais espécies classificadas como NT foram assim categorizadas por serem economicamente importantes e, portanto, intensamente exploradas, incluindo caramujos, lagostas e lagostins, camarões, caranguejos e mexilhões. Muitos desses organismos carecem de estudos sistemáticos sobre suas densidades, dinâmicas populacionais e parâmetros pesqueiros como esforço e captura, mas são intensamente coletados no estado, tanto para fins comerciais como para subsistência (UFES, 2013). Entre os crustáceos de interesse comercial pesqueiro o camarão-sete-barbas, *Xiphopenaeus kroyeri*, foi o segundo principal recurso marinho desembarcado no estado, na última estatística oficial divulgada (UFES, 2013). As coletas elevadas e sem controle podem levar os organismos supracitados a níveis populacionais críticos em poucos anos. Tal panorama reforça a importância de: 1) reavaliar espécies de interesse comercial em listas oficiais futuras; 2) investir em pesquisas e monitoramento pesqueiro contínuo, para que sirvam como subsídios para a gestão pesqueira sustentada em uma perspectiva ecossistêmica, e 3) intensificar a atuação de órgãos fiscalizadores.



Farfantepenaeus brasiliensis



Xiphopenaeus kroyeri

Das 905 espécies de invertebrados avaliadas, 399 foram categorizadas como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*). Entre elas, 308 espécies pertencem ao subfilo Hexapoda e estão distribuídas entre ordens de Insecta: Coleoptera (63 espécies), Ephemeroptera (10 espécies), Hymenoptera (57 espécies), Lepidoptera (18 espécies), Odonata (121 espécies) e Orthoptera (42 espécies), além da classe Entognatha, representada por uma espécie da ordem Collembola (Fraga et al., 2019; Anexo 2). As demais espécies categorizadas como DD são de linhagens marinha e/ou dulcícola, representantes dos filos Arthropoda (seis espécies de Crustacea: Decapoda), Echinodermata (37 espécies: um Asteroidea, um Echinoidea, oito Holothuroidea e 27 Ophiuroidea) e Mollusca (43 espécies: uma da classe Cephalopoda, cinco de Bivalvia e 37 pertencentes à classe Gastropoda) (Fraga et al., 2019; Anexo 2).

A lista estadual de espécies ameaçadas incluiu seis espécies de invertebrados como DD (Azevedo et al., 2007). A aranha *Rubrepeira rubronigra* (Mello-Leitão, 1939), agora transferida para a categoria Menos Preocupante (LC – *Least Concern*) e cinco libélulas (Odonata): *Leptagrion auriceps* San Quentin, 1960 (agora *L. macrurum* (Burmeister, 1839)*, L. porrectum* agora EN*, Acerato-basis mourei* (como *Telagrion mourei* na lista antiga), *Progomphus adaptatus* e *Perilestes fragilis* ambas mantidas em DD. A lista atual de espécies categorizadas como DD do Espírito Santo aumentou em 386 nomes, esses dados ressaltam a importância de promover estudos inventariais de fauna, e indicam um incremento no número de espécies conhecidas para o estado. Os números provavelmente também refletem o esforço conjunto de diversos especialistas, alimentando uma plataforma online, como descrito em Formigoni et al. (2019). O Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção aponta 733 espécies de Invertebrados categorizadas como DD para todo o Brasil e destaca a importância da categoria para promover estudos nessas lacunas de conhecimento (ICMBio, 2018). O número aqui apresentado, de 392 espécies, provavelmente permanece subestimado, visto: 1) a enorme diversidade de invertebrados, 2) a amostragem escassa e o conhecimento ainda incipiente para a maioria dos grupos de invertebrados no Espírito Santo, 3) os poucos pesquisadores trabalhando com esses animais em solo capixaba. Os grupos melhor amostrados (Ephemeroptera, Odonata, Hymenoptera, Lepidoptera e Coleoptera) são frequentemente coletados e estudados por pesquisadores no estado, mas, no geral, há carência de informação para a grande maioria dos invertebrados.



Charonias theano

Invertebrados ameaçados de extinção no Espírito Santo

A revisão da Lista de Espécies Ameaçadas para o Espírito Santo categorizou 138 invertebrados presentes no estado com algum grau de ameaça, dos quais 87 foram categorizados como Vulnerável (VU – *Vulnerable*), 32 como Em Perigo (EN – *Endangered*) e 19 como Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) (Fig. 10.1). A lista publicada em 2007 apresentava um total de 42 espécies (Fig. 10.1); a nova lista representa um aumento de mais de três vezes no número de espécies ameaçadas no Espírito Santo.

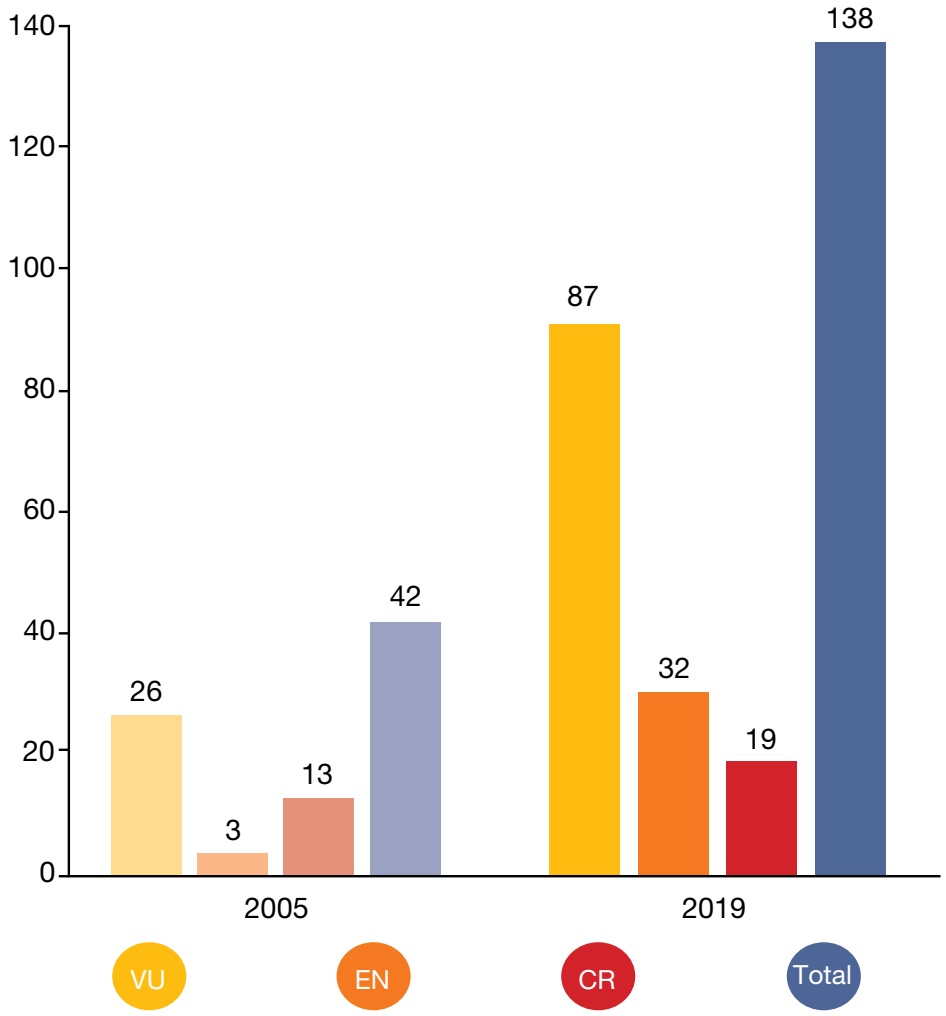


Figura 10.1. Comparativo do número de espécies de invertebrados ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

As espécies incluídas na categoria VU pertencem aos grupos Echinodermata (21 espécies), Mollusca (27 espécies), Insecta (14 espécies, sendo três efemerópteros, sete himenópteros, um lepidóptero, uma odonata e dois ortópteros), crustáceos Decapoda (14 espécies), Entognatha Collembola (10 espécies) e Arachnida (uma espécie, *Ybyrapora sooretama*) (Fraga et al., 2019). Várias dessas espécies

foram categorizadas como VU pelo critério D2, que engloba espécies com áreas de ocupação restritas e vulneráveis a ameaças em período curto de tempo, à exceção das espécies discutidas abaixo.

Dezoito espécies de moluscos marinhos foram avaliadas como vulneráveis, devido à forte pressão antrópica que experienciam. As espécies terrestres que merecem destaque são *Succinea lopesi*, *Vegrandinia trindadensis*, *Oxyloma beckeri*, e *Bulimulus brunoi*, todas endêmicas da Ilha da Trindade, e ameaçadas pela introdução de espécies exóticas de moluscos na ilha. Tais espécies influenciam o ambiente extremamente sensível nessas ilhas oceânicas, impactando a vegetação nativa, predando ou superando espécies nativas (Hadfield et al., 1993). Dado o cenário, é urgente a necessidade de medidas para amenizar tanto as reduções populacionais, como a possível inclusão das espécies em graus mais elevados de ameaça (ver Conclusões e Propostas). Destacam-se também as espécies de efeméridas *Melanemerella brasiliana* e *Perissophlebiodes flinti*, representadas por populações restritas à REBIO Augusto Ruschi e áreas adjacentes, respectivamente, demonstrando a importância, não apenas da REBIO, como também do seu entorno para a conservação da fauna de invertebrados.



Melanemerella brasiliana

Dentre os táxons classificados como Em Perigo, 26 correspondem a insetos, incluindo representantes de quatro ordens: Ephemeroptera (10 espécies), Lepidoptera (oito espécies), Hymenoptera (três espécies), Odonata (três espécies) e Coleoptera (duas espécies) (Fraga et al., 2019). Além dos insetos, quatro espécies de corais antozoários e duas espécies de gastrópodes terrestres também foram incluídas nessa categoria (Fraga et al., 2019).

Observa-se a forte degradação do hábitat natural como um fator de ameaça para essas espécies. A formiga *Atta robusta*, por exemplo, é endêmica das restingas do Espírito Santo e Rio de Janeiro e apresenta requerimentos de hábitat muito específicos dentro das fisionomias da restinga. Tal espécie é dispersora de sementes de dezenas de espécies de plantas na restinga (Teixeira et al., 2003). Considerando-se que a área de restinga no Espírito Santo atualmente restringe-se apenas a 100 Km^2 (ICMBio, 2018), e que a espécie só ocorre em manchas fragmentadas ao longo da costa, a área de ocupação (AOO) real é limitada e é possível que a espécie passe, num futuro próximo, a ocorrer apenas dentro de áreas de restinga que estejam protegidas por UCs. Outro exemplo dá-se com o caramujo *Thaumastus baixoguanduensis*, endêmico de Baixo Guandu, que não constava na lista de ameaçadas de 2005, porém, devido ao hábitat restrito e aos possíveis impactos do rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, em novembro de 2015 na área de ocorrência, *T. baixoguanduensis* passa a ser categorizado como EN. Por fim, dez espécies de efeméridas são classificadas como EN, e apesar de possuírem representantes dentro de unidades de conservação, como a REBIO de Sooretama e a REBIO do

Córrego do Veado, as nascentes dos rios e córregos encontram-se fora destas UCs. Um cenário um pouco diferente é encontrado para *Paracloeodes quadridentatus*, espécie restrita no estado a três localidades nos municípios de Serra e Ibiraçu. Os corpos d'água dessa região são muito próximos a grandes centros urbanos e sofrem pressão antrópica direta.

Todas as 19 espécies categorizadas como Criticamente em Perigo são insetos e pertencentes a apenas três ordens: Lepidoptera (11 espécies), Ephemeroptera (cinco espécies) e Odonata (três espécies). Novamente, a restrição da área ocupada e a sua degradação impulsionaram a categorização (categorizadas pelo critério B, área de ocupação/ocorrência) (Fig. 10.2). A exemplo dos efemérida*s Adebrotus lugoi* e *Hermanella amere*, com populações restritas a um córrego da REBIO de Sooretama e ao PE Cachoeira da Fumaça e a uma localidade adjacente, respectivamente. As nascentes desses corpos d'água estão localizadas fora dessas unidades de conservação, e assim, mesmo que as populações dessas duas espécies estejam em áreas protegidas, elas sofrem com a degradação proveniente de atividades agropecuárias na região. A libélula *Leptagrion acutum* ocorre em Mata de Tabuleiro (Mata Atlântica de baixa altitude), suas larvas se desenvolvem em bromélias e é o único invertebrado capixaba ameaçado com estimativa de densidade populacional disponível (0,698 indivíduos adultos por hectare), e com o tamanho populacional estimado de 1.050 indivíduos adultos para a REBIO de Córrego Grande, se toda a área da reserva for hábitat adequado para essa espécie (ICMBio, 2018).

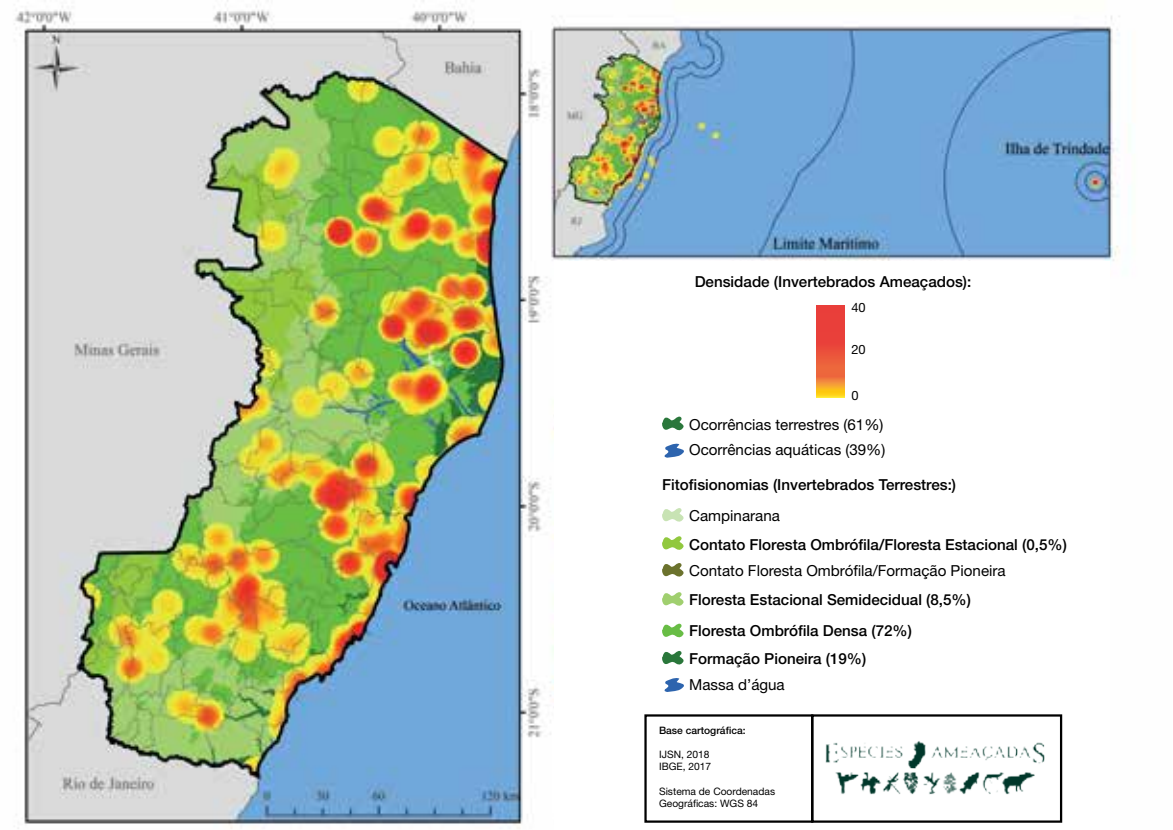


Figura 2. Mapa de densidade das ocorrências das espécies de invertebrados ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

As espécies de invertebrados terrestres ameaçadas de extinção no Espírito Santo ocorrem principalmente em áreas de floresta ombrófila densa e floresta estacional (Fig. 10.2), com distribuição majoritária em Unidades de Conservação e Áreas Protegidas (82%). A amostragem e, consequentemente, a densidade das espécies são maiores, principalmente em quatro regiões do estado, sendo duas localidades serranas das porções central (Santa Teresa e entorno) e sudoeste serrana (Domingos Martins e entorno), e duas localidades situadas no norte (Sooretama e Linhares e São Mateus e Nova Venécia). Essas regiões concentram as maiores extensões de áreas preservadas (Fig. 10.3), ressaltando a importância de conservar esses ambientes para preservação da fauna. Além disso, os entornos das UCs mostraram-se áreas de ocupação e de influência para ocorrência e manutenção de populações de invertebrados. O litoral sul, principalmente próximo à Grande Vitória, e o extremo norte têm as maiores densidades e pontos de coleta para invertebrados marinhos.



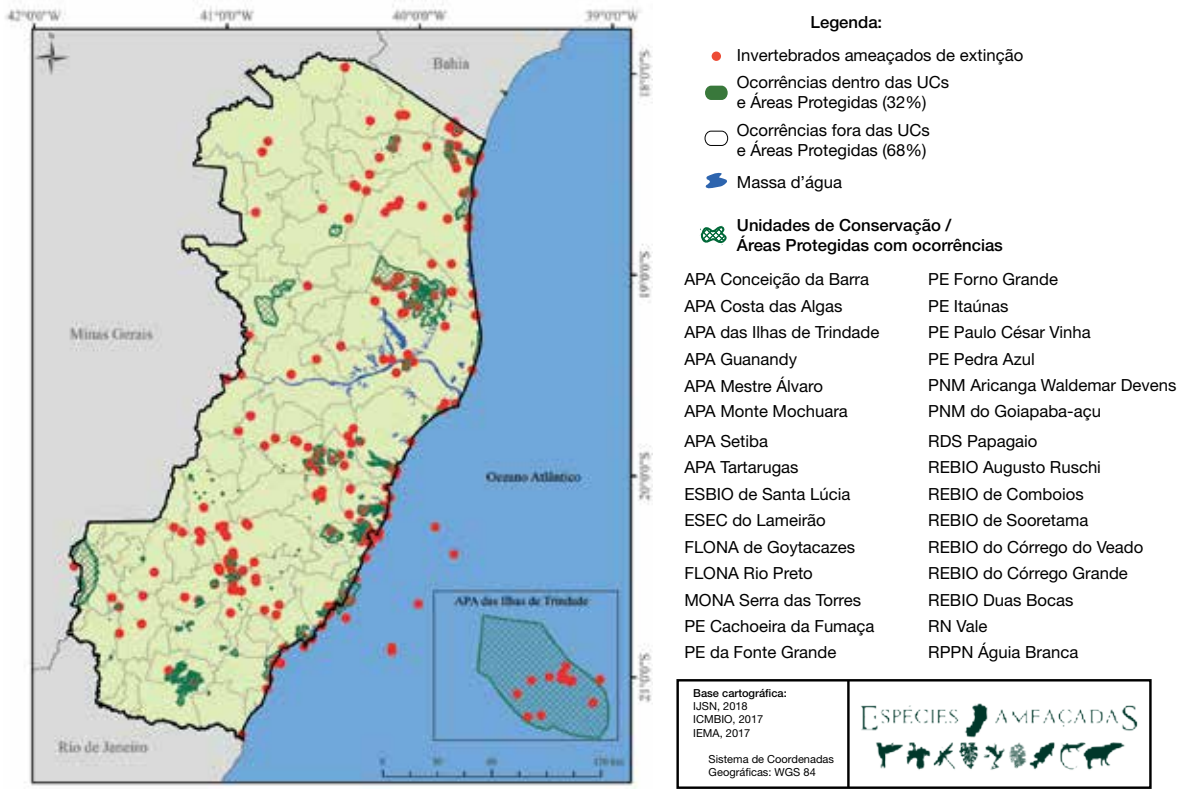


Figura 10.3 Mapa de ocorrências das espécies de invertebrados ameaçados de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

Ameaças à fauna de invertebrados do Espírito Santo



O Espírito Santo encontra-se em um contexto crescente de diferentes tipos de ameaças ao patrimônio natural, sendo as principais: 1) a fragmentação e a redução dos hábitats para fins agropecuários, 2) a expansão da urbanização no litoral com destruição de áreas de restinga e manguezais, 3) os grandes empreendimentos, como instalação de portos e plataformas de exploração de petróleo, 4) a superexploração de espécies de interesse comercial e 5) o impacto recente decorrente do aporte de materiais contaminantes advindos da ruptura da barragem de Fundão em Mariana, MG, em novembro de 2015.

A amostragem da fauna de invertebrados é limitada principalmente a algumas poucas áreas dentro das UCs e outras áreas protegidas no Espírito Santo, o que resulta em uma clara subestimativa da distribuição e dos tamanhos populacionais aproximados da maioria das espécies capixabas, ameaçadas ou não. Entretanto, a maior parte das espécies de invertebrados (68%), que está em alguma categoria de ameaça, foi registrada em locais fora das UCs e áreas protegidas (Fig. 10.3), o que demonstra a necessidade de um maior número de áreas protegidas no estado.

Recomendações

Uma das principais dificuldades na avaliação do risco de ameaça das espécies de invertebrados no Espírito Santo é que existem poucos dados de ecologia e história natural para a maioria delas. Especificamente, há carência de dados sobre biologia populacional, distribuição geográfica, especificidade de hábitats, uso de recursos e de ciclos de vida, os quais são parâmetros indispensáveis, não apenas para a aplicação dos critérios da IUCN, mas para a proposição de estratégias visando à proteção das espécies. Dessa forma, os dados aqui apresentados devem subestimar não apenas a diversidade efetiva no Espírito Santo, mas também o número de espécies ameaçadas. Outra dificuldade resulta da carência de especialistas investigando a fauna de invertebrados do Espírito Santo. A ausência de um especialista, aliada à representatividade restrita da fauna em coleções biológicas no estado, à ausência de chaves de identificação e à frequente complexidade taxonômica da maioria dos grupos, impossibilita identificações precisas dos organismos no nível de espécie, e como consequência, muitos dos estudos de caráter não taxonômico estão disponíveis na literatura em níveis supra-específicos.

Diante do exposto, conclui-se primariamente que as informações aqui apresentadas necessitam de revisões periódicas para ações efetivas de proteção à fauna de invertebrados. E entre as medidas para tal proteção, propomos como imprescindíveis: 1) mais políticas direcionadas para o conhecimento da biodiversidade capixaba, não só o levantamento desta, mas também estudos sobre a biologia, ecologia e distribuição dos táxons; 2) realização de um trabalho sistemático de estatística pesqueira para monitoramento da produção – o qual, juntamente com os aspectos biológicos dos recursos pesqueiros, serve como base para adequação da legislação de tal atividade – visando a manter a conservação dos recursos em níveis sustentáveis de produção; 3) criação de novas unidades de conservação no estado, as quais são boas mantenedoras da biodiversidade; além da 4) inclusão dos entornos das UCs em ações conservacionistas, uma vez que esses ambientes mostraram-se áreas importantes de ocupação e manutenção de populações de invertebrados; deve-se também promover 5) a conexão entre as populações remanescentes desses invertebrados ameaçados, fomentando a união dos fragmentos através de corredores florestais e 6) a divulgação científica sobre a diversidade e a importância dos invertebrados capixabas. Por fim, é necessário priorizar a conservação de grupos megadiversos, fomentando estratégias que abranjam essa diversidade, e que estejam focadas na função ecológica do táxon, mais do que investimentos em um táxon apenas.

Finalmente, o presente capítulo mostra que a falta de conhecimento biológico generalizado em diversos grupos de invertebrados impede o acesso às informações necessárias para uma avaliação adequada das espécies ameaçadas no Espírito Santo. Mesmo com essa baixa disponibilidade de dados, a lista atual de espécies ameaçadas de extinção mostra um cenário preocupante e resultado principalmente da destruição de hábitat. É uma indicação clara de que muitas outras espécies devem se somar a esta lista quando o conhecimento estiver disponível. Esperamos que todos os resultados e discussões aqui apresentados sirvam de estímulo ou ponto de partida para pesquisadores que tenham interesse na área de conservação e que nos próximos anos, mais informação sejam adicionadas ao conhecimento que temos dos invertebrados no estado do Espírito Santo.



Hermanella amere



Leptagrion capixabae



Tithorea harmonia caissara



Oligoneuria amandae

Leptagrion acutum



Oreaster reticulatus



Referências

Azevedo, C. O.; Vaz-de-Mello, F. Z.; Tavares, M. T.; Brescovit, A. D.; De Marco, P.; Furieri, K. S.; Brown, K. S. J. & Freitas, A. V. L. 2007. Os Invertebrados terrestres ameaçados de extinção no Estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 105-117.

Böhm, M.; Kemp, R.; Baillie, J. E. M. & Collen, B. 2012. The unravelling underworld. In Collen, B.; Böhm, M.; Kemp, R. & Baillie, J. E. (Orgs) Spineless: status and trends of the world's invertebrates. United Kingdom, Zoological Society of London. p. 12-23.

Brusca, R. C.; Moore, W. & Shuster, S. M. 2018. Invertebrados. 3° Ed, Rio de Janeiro, Editora Guanabara. 1032 p.

Collen, B.; Böhm, M.; Kemp, R. & Baillie, J. E. M. 2012. Spineless: status and trends of the world's invertebrates. Zoological Society of London, United Kingdom, 88 p.

Eyre-Walker, A. 2006. The genomic rate of adaptive evolution. Trends in Ecology & Evolution, 21: 571-575.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p 342-419.

Hadfield, M. G.; Miller, S. E. & Carwile, A. H. 1993. The decimation of endemic Hawai'ian tree snails by alien predators. The American Zoologist, 33: 610-622.

Hallmann, C. A.; Sorg, M.; Jongejans, E.; Siepel, H.; Hofland, N.; Schwan, H.; Stenmans, W.; Müller, A.; Sumser, H.; Hörren, T.; Goulson, D. & Kroon, H. 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE, 12 (10): e0185809.

ICMBio. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume VII – Invertebrados. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. 727 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Lister, B. C. & Garcia, A. 2018. Climate-driven declines in arthropod abundance restructure a rainforest food web. Proceedings of the National Academy of Sciences, 115 (44): E10397-E10406.

Mora, C.; Tittensor, D. P.; Adl, S.; Simpson, A. G. B. & Worm, B. 2011. How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? PLoS Biol 9 (8): e1001127.

New, T. R. & Yen, A. L. 1995. Ecological importance and invertebrate conservation. Oryx, 29 (3): 187-191.

Prather, C. M.; Pelini, S. L.; Laws, A.; Rivest, E.; Woltz, M.; Bloch, C. P.; Del Toro, I.; Ho, C.; Kominoski, J.; Newbold, T. A.; Parsons, S. & Joern, A. 2013. Invertebrates, ecosystem services and climate change. Biological Reviews, 88: 327-348.

Rezende, C. L.; Scarano, F. R.; Assad, E. D.; Joly, C. A.; Metzger, J. P.; Strassburg, B. B. N.; Tabarelli, M., G.; Fonseca A. & Mittermeier, R. A. 2018. From hotspot to hotspot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. Perspectives in Ecology and Conservation, 16 (4): 208-214.

Sánchez-Bayo, F. & Wyckhuys, K. A. G. 2017. Worldwide decline of the entomo-fauna: A review of its drivers. Biological Conservation, 232 (2019): 8-27.

Teixeira, M. C.; Schoereder, J. H & Mhyê-Nunes, A.J. 2003. Geographic distribution of *Atta robusta* Borgmeier (Hymenoptera: Formicidae). Neotropical Entomology, 32 (4): 719-721.

Thomas, J. A.; Welch, J. J.; Lanfear, R. & Bromham, L. 2010. A Generation Time Effect on the Rate of Molecular Evolution in Invertebrates. Molecular Biology and Evolution, 27 (5): 1173-1180.

UFES. 2013. Programa de estatística pesqueira do Espírito Santo. In Hostim-Silva, M & Soares G. S. S. (Eds) Boletim estatístico da pesca do Espírito Santo - Ano 2011. Vitória, Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. 43 p.



VU

Sparisoma axillare

Acentronichthys leptos

Capítulo 11

CR

Peixes ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo

Mauricio Hostim-Silva[2,43], Luiz Fernando Duboc[2], Caio Ribeiro Pimentel[2], Ciro Colodetti Vilar[2], Débora Ferreira Machado[2], Fabio Di Dario[57], Felipe Vieira Guimarães[2], Igor Emiliano Gomes Pinheiro[104], Johnatas Adelir-Alves[37], Joelson Musiello-Fernandes[2], Jones Santander-Neto[12], José de Anchieta Cintra da Costa Nunes[104], Juliana Paulo da Silva[11], Leonardo Ferreira da Silva Ingenito[11], Luisa Maria Sarmento-Soares[45], Marcelo Ribeiro de Britto[53], Maridiesse Moraes Lopes[2], Matheus Oliveira Freitas[100], Paulo Andreas Buckup[53], Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro[45], Tatyana Gomes Silva[2], Thaís de Assis Volpi[12] & Vinicius José Giglio[93].

Introdução

A primeira lista vermelha dos animais e plantas ameaçados de extinção no Espírito Santo, que está sendo aqui revisada, foi publicada em IEMA (2005), e já incluiu os peixes. Entretanto, para a elaboração da primeira lista, foi utilizado o método de avaliação de espécies candidatas, segundo o qual um grupo de especialistas sugere as espécies supostamente ameaçadas. Isso resultou numa lista de 29 espécies analisadas e categorizadas, sendo 16 marinhas/estuarinas e 13 de água doce.

A metodologia utilizada na atual revisão é a de avaliação total, como recomendado por The International Union for Conservation of Nature (IUCN), de modo que todas as espécies de peixes continentais e marinhas reportadas para o Espírito Santo foram avaliadas, via sistema de avaliação online (Formigoni et al., 2019), resultando na lista reavaliada de peixes do estado. A avaliação foi realizada por dois grupos de especialistas, que analisaram os peixes marinhos e estuarinos, e os de água doce. Esse esforço resultou em uma lista de 202 espécies de peixes de água doce e 184 espécies marinhas/estuarinas.

Todas as espécies nominais conhecidas de peixes nativos do estado foram analisadas e avaliadas quanto ao seu estado de conservação. Além das espécies ameaçadas do Espírito Santo, também foram contempladas nesta avaliação as espécies Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*), com Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*), e aquelas com taxonomia confusa ou determinação equivocada para o estado. Espécies alóctones, também conhecidas como "exóticas", não tiveram seu estado de conservação avaliado (NE – *Not Evaluated*). Da mesma forma não foram avaliadas 24 espécies marinhas de ampla distribuição reportadas para o estado, também consideradas como NE.

Das 184 espécies marinhas ou estuarinas, 57 foram categorizadas como ameaçadas, 17 CR (*Critically Endangered*), 12 EN (*Endangered*) e 28 VU (*Vulnerable*), estando portanto, em risco de extinção. Outras oito espécies foram categorizadas

como Quase Ameaçadas (NT), 29 espécies como Menos Preocupantes (LC – *Least Concern*) e 90 espécies como DD. Nove espécies inicialmente incluídas na lista não foram avaliadas, por não existirem registros confiáveis de sua presença no Espírito Santo. Entre as 112 espécies de água doce reportadas para o estado, 18 foram consideradas ameaçadas (9 CR, 7 EN e 2 VU), duas consideradas como NT, 62 LC e 30 DD. Outras 29 espécies não foram avaliadas quanto ao seu risco de extinção (NE) e 61 não ocorrem no Espírito Santo.

Este resultado mostra significativa diferença em relação à lista de 2005, que continha apenas cinco espécies de peixes CR, duas EN e 18 VU (Figura 11.1), além de quatro Extintas (EX). Essas diferenças são ainda mais ressaltadas nas comparações por grupo, uma vez que a lista da portaria de 2005 (publicada em livro no ano de 2007) mostra a distribuição de espécies por estado de conservação com 1 CR, 12 VU e 3 EX, para espécies marinhas e estuarinas e, 5 CR, 1 EN, 6 VU e 1 EX, para as espécies de água doce.

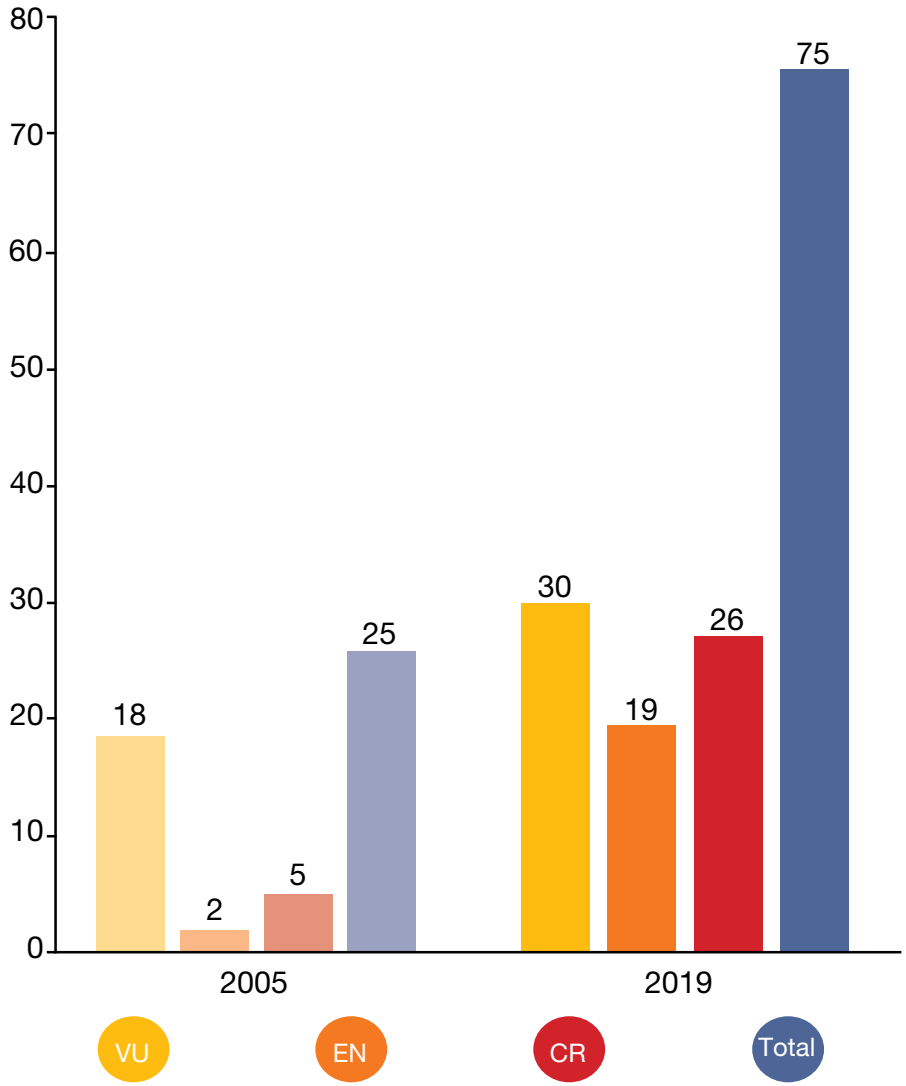


Figura 11.1 Comparativo do número de espécies de peixes ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo, avaliados em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

A maior densidade das espécies de peixes ameaçados de extinção no Espírito Santo ocorre em ambientes de água doce (57%), com a maior concentração de espécies ameaçadas (31,86%) registradas para a bacia do rio Santa Maria da Vitória (Figura 11.2). Quanto às espécies marinhas, a maior densidade de espécies ameaçadas concentra-se no litoral central, próximo à Grande Vitória, e no sul do estado, regiões de grande influência de pesca comercial, além da ilha de Trindade, que possui várias espécies endêmicas e com distribuição extremamente restrita (Figura 11.3).

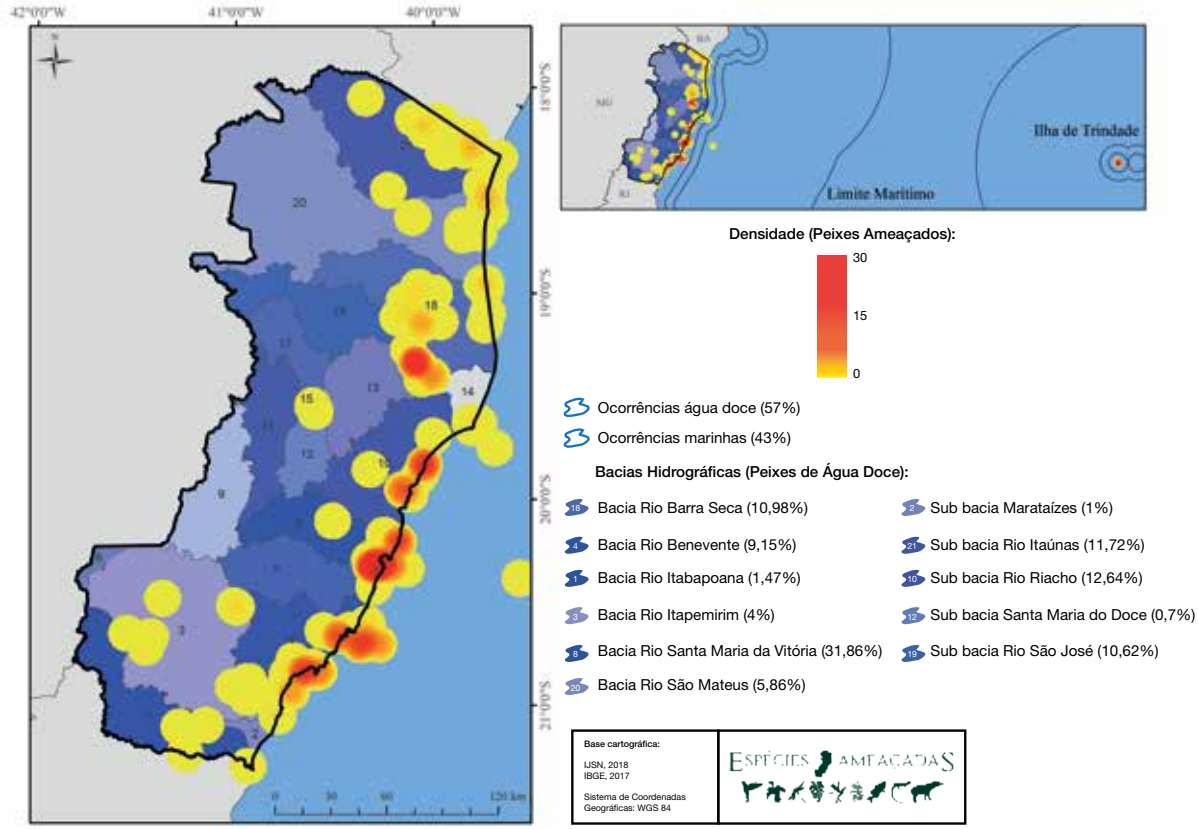


Figura 11.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de peixes ameaçados de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.



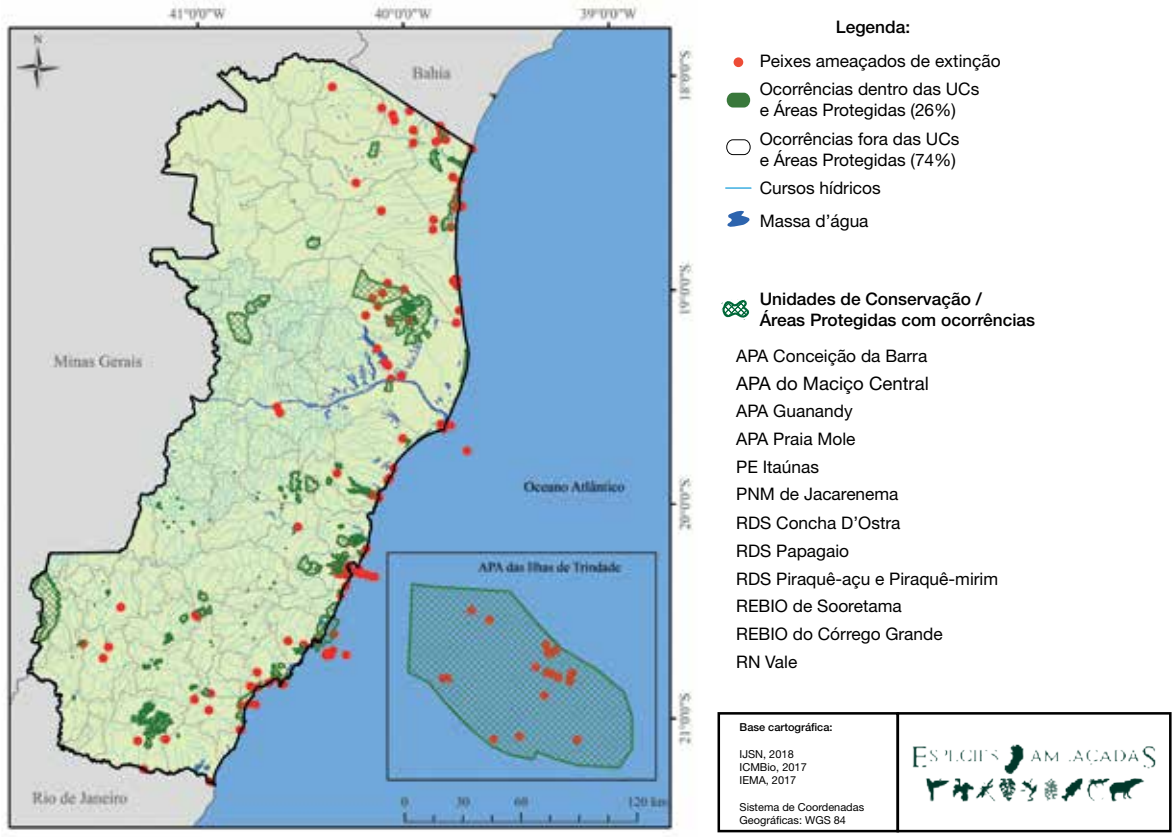


Figura 11.3 Mapa de ocorrências das espécies de peixes ameaçados de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

O ambiente marinho

A oceanografia e a geomorfologia costeira do Espírito Santo são complexas, resultando em uma ampla gama de ecossistemas costeiros e oceânicos. A Corrente do Brasil move-se em direção ao sul ao longo da margem continental e produz eventos de ressurgência que influenciam a costa capixaba (Aguiar et al., 2014). A plataforma continental, que se estende por cerca de 70 km na extremidade sul do estado é dominada por águas mais frias na região. Já a porção norte do estado é caracterizada por uma plataforma continental mais larga e rasa, de águas mais quentes, onde está inserida parte do Banco de Abrolhos, o maior e mais rico complexo recifal do Atlântico Sul (Leão & Dominguez, 2000). Esta confluência entre sistemas recifais tropicais e subtropicais faz com que o Espírito Santo abrigue a maior riqueza de peixes recifais do Brasil, junto com a Bahia (Pinheiro et al., 2018). Em relação à costa e faixa de entremarés, a região norte é caracterizada por apresentar uma combinação de substratos carbonáticos, areníticos e/ou lateríticos, ao passo que na região sul dominam os costões rochosos formados de granito e/ou gnaisse, e as praias de enseada. Essas regiões são divididas por uma cordilheira de montes submarinos, denominada Cadeia Vitória-Trindade, que se inicia no sopé continental e se estende perpendicularmente à costa do Espírito Santo por cerca de 1.000 km. Essa cordilheira conecta a costa central do Brasil às ilhas

oceânicas de Trindade e Arquipélago Martin Vaz, localizadas no extremo leste dessa cordilheira, sendo também atualmente seus únicos pontos emersos. A Cadeia Vitória-Trindade e a margem continental adjacente apresentam a maior biodiversidade recifal do Atlântico Sul (Pinheiro et al., 2015), sendo reconhecida nacional e internacionalmente como de alta prioridade para conservação (MMA, 2007; 2010).

Os principais impactos identificados na fauna de peixes marinhos do Espírito Santo são a sobrepesca e a degradação dos ambientes costeiros por ações antrópicas. Estuários e ambientes recifais também estão atualmente sob forte pressão, devido à sobre-exploração dos recursos pesqueiros, mineração, expansão urbana e portuária que avança sobre esses ambientes.

O ambiente dulcícola

Sistemas hídricos formam um dos maiores centros de diversidade do planeta (Myers et al., 2000) e um dos mais ameaçados do país. Os riachos da Mata Atlântica abrigam uma fauna peculiar de peixes, com vários casos de endemismo resultantes de isolamento geográfico (Weitzman et al., 1996). A ictiofauna de riachos é composta, principalmente, por espécies de pequeno e médio porte, com até 150 mm de comprimento padrão (Castro, 1999). Rios e riachos que atravessam remanescentes de Mata Atlântica sofrem graus variáveis de perturbação, notadamente pelo movimento de materiais e organismos pela água (Esteves & Lobón-Cervia, 2001; Hilsdorf & Petrere, 2002; Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002).

O bioma Mata Atlântica no Espírito Santo possui duas porções bastante distintas: a região ao sul do rio Doce, com feição montanhosa, e a região ao norte do rio Doce até a divisa com a Bahia, dominada por feições baixas, planas e onduladas, típicas dos tabuleiros costeiros. Essas feições determinam também a fisiografia das bacias hidrográficas, uma vez que todas as drenagens cortam o Espírito Santo no sentido oeste-leste, e seguem trajetos determinados pela declividade do terreno. As matas de tabuleiros no Espírito Santo ocupam uma faixa estreita no sul do estado e uma área mais expressiva no norte, prolongando-se do rio Doce até o sul da Bahia (Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2012; 2014b).

O Espírito Santo é cortado por drenagens predominantemente de médio e pequeno porte, agrupadas em 13 bacias hidrográficas (IEMA, 2019), incluindo a bacia do rio Barra Seca, frequentemente agrupada com a bacia do rio Doce pela Agência Nacional das Águas (ANA, 2015). O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2003; MMA, 2006) divide o Espírito Santo em duas Regiões Hidrográficas: “Atlântico Leste”, que inclui as bacias do norte do estado, do rio São Mateus para o norte, e “Atlântico Sudeste”, abrangendo as demais bacias do estado, do rio Doce para o sul. Embora a porção norte do estado (considerada aqui a porção norte do rio Doce), abranja três das quatro maiores bacias hidrográficas capixabas, essa região contém apenas seis unidades de conservação integral, enquanto há doze localizadas na porção sul. Ressalta-se que as bacias da região norte são as

que possuem a menor cobertura vegetal nativa do estado (Espírito Santo, 2018). Um exemplo é a bacia do rio Itaúnas, que possui apenas 6,6% de cobertura vegetal nativa, mesmo contando com quatro unidades de proteção integral, e não havendo nenhuma unidade de conservação integral em toda a bacia do rio São Mateus (incluindo o estado de Minas Gerais, a montante na bacia), a segunda maior do Espírito Santo em área, o que potencializa os riscos à fauna aquática.

Parte significativa dos rios e riachos que nascem ou cortam o Espírito Santo apresenta elevado grau de perturbação ambiental. De acordo com o relatório da Fundação SOS Mata Atlântica (2019), sobre a qualidade da água no estado do Espírito Santo, os parâmetros físicos, químicos e biológicos monitorados em vários locais (exceto no rio Doce) indicam que em grande parte do estado a situação ambiental é apenas regular, o que acende um alerta para a preservação e qualidade desses mananciais. Tal situação pode acarretar alterações na composição da ictio fauna continental original, gerando impactos expressivos na pesca comercial e artesanal. Nesta revisão sobre o estado de conservação dos peixes do Espírito Santo, as ameaças à ictiofauna continental foram inferidas a partir da caracterização das bacias, com dados da Agência Nacional das Águas (ANA, 2015; 2017), em conjunto com mapas, fotos de satélite, dados restritos de estudos de impacto ambiental, e outras fontes técnicas, como monografias, dissertações, teses e artigos científicos (Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2012; 2014a; Vieira et. al., 2014; Coswosck & Duboc, 2015; Cotta, et. al., 2017; Gomes, 2017; Machado, 2017; Sartor, 2017; Marceniuk et. al., 2019), tudo associado à experiência dos autores que participaram do estudo.

No norte do Espírito Santo, incluindo a bacia do rio Barra Seca, que faz parte da Região Hidrográfica Atlântico Leste, a ictiofauna é impactada principalmente pela degradação hídrica associada ao intenso desmatamento, introdução de espécies alóctones, mau uso do solo, uso intensivo da água para irrigação, contaminação por agrotóxicos e despejo de efluentes *in natura*, visto que não há tratamento de esgoto na maior parte das cidades localizadas nessa região (Guimarães, 2015).

A ictiofauna que ocorre na porção sul do estado, incluída na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste, sofre menos influência do déficit hídrico e desertificação, causado pela irrigação e pecuária, mas parece sofrer da mesma forma com a degradação causada pelo desmatamento, introdução de espécies invasoras, mau uso do solo e poluição da água por agrotóxicos e efluentes domésticos *in natura*. O maior nível de industrialização dessa região também indica uma grande importância da poluição por efluentes industriais nos impactos antrópicos. Outro impacto que parece ser relevante na região refere-se aos barramentos construídos para aproveitamento da feição mais montanhosa dessa parte do estado.

O trecho capixaba da bacia do rio Doce representa o maior manancial do estado, mesmo sendo composto apenas pela porção baixa da bacia. Esta sofre com a degradação causada por todos os impactos indicados nas demais bacias, aos quais pode ser somada a degradação originada pela intensa mineração em Minas

Gerais, a montante, o que produz assoreamento, alta turbidez por sedimentos suspensos e poluição, entre outros fatores. Esses impactos têm afetado a bacia por um longo período, pelo menos desde o final do século XVII. E seus efeitos foram recentemente exacerbados pelo rompimento da barragem de rejeitos em Mariana, Minas Gerais, em novembro de 2015, o que resultou em um desastre ambiental de grandes proporções (IBAMA, 2016).

Peixes categorizados como Quase Ameaçados e Dados Insuficientes no Espírito Santo

Peixes marinhos

Noventa e cinco espécies de peixes marinhos, o equivalente a 52% das espécies marinhas avaliadas foram classificadas na categoria DD. Um táxon é considerado DD quando, mesmo havendo percepção de provável ameaça, não há informação adequada para avaliar direta ou indiretamente o risco de sua extinção com base na distribuição e/ou estado da população. O enquadramento nessa categoria é um forte indicativo de que são necessárias mais informações cientificamente acuradas, de modo que pesquisas adicionais devem ser realizadas a fim de que essas espécies possam ser categorizadas precisamente quanto ao seu real grau de ameaça (IUCN, 2017). Nessa categoria, destacam-se as espécies de tubarões costeiros *Rhizoprionodon lalandii* e *Rhizoprionodon porosus*, ambas registradas no grupo dos "cações" nos desembarques pesqueiros ao longo da costa (p.ex. Basilio et al., 2015). Algumas espécies recifais também merecem destaque, como *Apogon americanus*, *Chaetodon sedentarius*, *C. striatus*, *Prognathodes brasiliensis*, *Opistognathus aurifrons*, *Centropyge aurantonotus*, *Holacanthus ciliaris*, *H. tricolor*, *Chromis flavicauda, C. jubauna* e *Equetus lanceolatus*, todas sendo prováveis alvos da pesca de peixes ornamentais (Sampaio & Nottingham, 2008).

Outras 12 espécies de peixes marinhos foram consideradas NT, correspondendo a 4,37% do total avaliado (Fraga et al., 2019; anexo 1). Entre as espécies que merecem um alerta nesta categoria, estão *Balistes vetula, Centropomus parallelus, Centropomus undecimalis, Lutjanus synagris e Lagocephalus laevigatus*. Essas espécies possuem especial interesse comercial no Espírito Santo e merecem atenção para fins de conservação, devido ao declínio causado pela sobre-explotação. *Balistes vetula*, por exemplo, passou a sofrer intensa exploração devido ao redirecionamento da atividade pesqueira que ocorreu após a marcada redução na captura de *Balistes capriscus* (Netto et al., 2009). A continuidade desse cenário conduzirá essas espécies a uma categoria de ameaça nos próximos anos, de forma que medidas de manejo adequadas e de regulamentação pesqueira devem ser implementadas urgentemente.



Caranx lugubris



Mycteroperca interstitialis



Sparisoma amplum



Halichoeres rubrovirens



Sparisoma rocha



Ginglymostoma cirratum



Cephalopholis fulva

Microspathodon chrysurus



Peixes de água doce

Trinta espécies de peixes foram incluídas na categoria DD, equivalente a 26,78% das espécies de peixes continentais avaliadas (Fraga et al., 2019; anexo 2), refletindo o pouco conhecimento acerca da ictiofauna continental capixaba.

Entre as espécies classificadas como DD, destacam-se *Brycon vermelha* e *Steindachneridion doceanum*. *Brycon vermelha*, espécie recentemente descrita (Lima & Castro, 2000), é pouco abundante e pouco frequente, além de ser bastante afetada pela degradação ambiental dos rios, visto que depende de áreas com mata ciliar preservada, e sofre prejuízos decorrentes de barramentos, tendo em vista sua característica migratória (ICMBio, 2018). A espécie foi descrita da bacia do rio Mucuri, em Minas Gerais, onde ocorre em baixa abundância (Lima & Castro, 2000), havendo fortes indícios obtidos por pesquisadores do Núcleo de Pesquisas em Peixes Continentais (NuPPeC) do Centro Universitário do Norte do Espírito Santo (CEUNES), campus da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), de sua ocorrência também na bacia do rio São Mateus (Lima, 2017). Tais indícios baseiam-se em relatos da ocorrência da espécie no trecho alto do rio Cotaxé, no limite noroeste da bacia do rio São Mateus, extremo norte do estado. Os moradores locais e pescadores profissionais confirmam a ocorrência da espécie nessa região, reforçada pela existência de fotografias, vídeos e pesca realizada pelos moradores. Entretanto, a ausência de amostragem científica ou material testemunho da presença da espécie nessa bacia, depositados em coleções ictiológicas, faz com que *Brycon vermelha* permaneça na categoria DD. O conhecimento biológico e sobre a ocorrência da espécie são essenciais para definir sua área de ocupação e indicar trechos lóticos e remanescentes que poderiam ter papel importante para sua conservação (ICMBio, 2018).

A espécie *Steindachneridion doceanum* foi descrita a partir de três sintipos procedentes do Rio Doce, depositados no *Museum of Comparative Zoology* (MCZ) de Harvard, conforme descrito por Garavello (2005). A partir dessas informações, não é possível ter certeza sobre o local exato de sua captura. Trata-se de uma espécie reconhecidamente de corredeiras, que no Espírito Santo terminam na região de Baixo Guandu. Desde sua descrição original, nenhum exemplar da espécie foi comprovadamente registrado no Espírito Santo. Durante o processo



Phalloceros ocellatus

de avaliação, foram obtidas informações de um registro muito recente da espécie na bacia do rio Manhuaçu, que deságua no rio Doce próximo a Aimorés, mas ainda no estado de Minas Gerais. O Dr. Fábio Vieira (comunicação pessoal), chamou a atenção para o fato de o rio Guandu ser bacia contígua à do Manhuaçu, podendo conter a espécie, havendo a necessidade de estudos confirmatórios. Diante da falta de dados que possibilitem sua avaliação, não há como enquadrá-la em nenhuma categoria de ameaça. Da mesma forma, a IUCN determina que uma espécie só seja categorizada como Presumivelmente Extinta ou Extinta, quando não há dúvida de que o último indivíduo tenha perecido (IUCN, 2017), motivo pelo qual optou-se por não enquadrá-la em tal categoria, mesmo que na lista anterior (Vieira & Gasparini, 2007), ela tenha sido considerada EX por não haver registro da espécie no Espírito Santo nas últimas décadas. A nova categorização como DD se refere às dúvidas quanto à sua localidade-tipo.

Sugere-se a realização de esforços prioritários para ampliar o conhecimento da espécie no Espírito Santo. No entanto, em virtude da forte dependência do ambiente de corredeiras, há indícios de alto grau de ameaça à sua sobrevivência ou mesmo extinção no estado.

Duas espécies de peixes de água doce foram consideradas NT, correspondendo a 1,78% do total analisado (Fraga et al., 2019; anexo 1). O cascudo *Neoplecostomus espiritosantensis*, ocorre preferencialmente em águas claras e de forte correnteza dos riachos de altos gradientes da Serra Capixaba, cujos ambientes vêm sendo cada vez mais reduzidos. A segunda espécie categorizada como NT é o barrigudinho *Phalloceros ocellatus,* que ocorre preferencialmente em ambientes mais florestados das bacias do norte do estado, os quais se tornam cada vez mais raros (Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2013). Ambos se encontram nesta categoria devido à baixa abundância verificada nos registros dessas espécies, além da crescente pressão antrópica sofrida pelos ambientes em que são mais comumente encontrados.

Peixes ameaçados de extinção no Espírito Santo

Peixes marinhos

Os peixes ósseos representam a maior parte das espécies de peixes marinhos ameaçados, 62% do total, enquanto os peixes cartilaginosos representados por tubarões e arraias, representam 38% das espécies categorizadas em algum grau de ameaça. Ressalta-se, entretanto, que mais da metade dos peixes cartilaginosos (57%) foram categorizados como CR, 24% como VU e 19% como EN. Dentre as 12 espécies CR, destaca-se o peixe-serra *Pristis pristis*. Dentre as quatro espécies EN, destaca-se o cação-lixa *Ginglymostoma cirratum*. Já entre as espécies VU, destaca-se o tubarão-branco *Carcharodon carcharias*.







Com relação aos peixes ósseos, quatro espécies foram categorizadas como CR: *Scarus trispinosus, Epinephelus itajara, Hyporthodus niveatus* e *Mycteroperca venenosa*. Outras oito foram categorizadas como EN e 27 como VU. Na categoria CR, *S. trispinosus*, tem sido alvo de intensa pesca pela frota artesanal, principalmente no norte do estado onde ocorrem as maiores abundâncias. O mero, *Epinephelus itajara*, tem sua pesca e comercialização proibidas por portaria federal desde 2002, mas ainda não foi possível observar um aumento populacional que justifique a mudança de categoria indicada na lista publicada em 2005 (CR). A pesca ilegal é um grande desafio para a conservação da espécie, comprometendo sua recuperação populacional. Por esse motivo, a portaria Interministerial MPA/MMA (2015) foi prorrogada por oito anos na esfera nacional. Na categoria EN, destacam-se *Makaira nigricans, Scarus zelindae,* cinco espécies de Epinephelidae: *Cephalopholis fulva, Dermatolepis inermis, Epinephelus adscensionis, Epinephelus morio* e *Mycteroperca bonaci.* Por fim, na categoria VU (14,7%), destacam-se *Xiphias gladius*, *Kajikia albida, Balistes capriscus, Caranx crysos, Caranx lugubris,* cinco espécies de Lutjanidae: *Lutjanus analis, Lutjanus chrysurus, Lutjanus cyanopterus, Lutjanus jocu* e *Rhomboplites aurorubens* e quatro espécies de Labridae: *Sparisoma amplum, Sparisoma axillare, Sparisoma frondosum* e *Sparisoma rocha*.

Todas as espécies citadas acima possuem interesse comercial e têm como principal ameaça a atividade pesqueira. Lutjanidae e Epinephelidae, em particular, têm grande representatividade nos desembarques pesqueiros do Espírito Santo (Netto et al., 2009).

Merecem destaque também as espécies de peixes recifais *Elacatinus figaro, Gobiosoma alfiei, Gramma brasiliensis, Halichoeres rubrovirens, Malacoctenus brunoi* e *Microspathodon chrysurus*, todas categorizadas como VU. Tais espécies

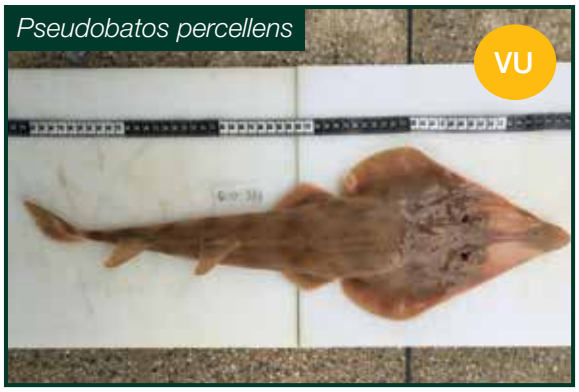
têm como principal ameaça à coleta de exemplares para o mercado de aquariofilia, principalmente na porção sul do estado.

O peroá, *Balistes capriscus*, por sua vez, é um dos recursos pesqueiros mais importantes do Espírito Santo. A espécie possui elevada importância cultural, e seu consumo é parte da cultura capixaba. Nas últimas duas décadas, foi observado marcado declínio nas capturas dessa espécie, o que provavelmente implicará uma maior exploração de *B. vetula*, para atender as demandas do mercado (Netto et al., 2009). O peroá é atualmente comercializado ao longo do estado, principalmente na forma juvenil, sendo muito comum encontrar nas peixarias indivíduos com tamanhos menores que 16 cm, ou seja, abaixo do tamanho da primeira maturação gonadal definido para fêmeas (Bernardes & Dias, 2000), e regulamentado pela IN Ibama 53/2005, que é de 20 cm. Tal importância e cenário de sobre-explotação merecem atenção especial dos gestores e tomadores de decisão.

Entre as espécies de Chondrichthyes ameaçadas, destacam-se *Isurus oxyrinchus* (EN), *Carcharhinus falciformis* (CR), *C. longimanus* (EN), *C. signatus* (EN), *Sphyrna lewini* (CR) e *S. zygaena* (CR), que são alvo de pescarias comerciais com espinhel, voltadas para a captura de atuns e afins. A utilização do anzol circular e proibição do estropo de aço são fundamentais no sentido de reduzir a mortalidade pós captura, embora essas ações sozinhas não garantam a recuperação dessas espécies. Além disso, cuidados devem ser tomados com algumas espécies costeiras, tais como *Pseudobatos horkelii* (CR), *Pseudobatos percellens* (VU), *Zapteryx brevirostris* (VU), *Ginglymostoma cirratum* (EN) e *Carcharias taurus* (CR), no intuito de garantir a soltura dos indivíduos vivos, uma vez que pelo menos parte delas suporta de forma satisfatória o estresse pós captura.

Os peixes-serra (Pristidae), em particular, são um caso emblemático de declínio populacional severo associado aos impactos antrópicos. Esses peixes constituem-se em raias com um longo rostro circundado por dentes, e estão entre os maiores organismos marinhos e estuarinos do mundo. Duas espécies são registradas para o Espírito Santo, uma delas categorizada como EX.

A espécie *Pristis pristis* possui hábitos costeiros e apresenta uma elevada vulnerabilidade a pescarias com redes de emalhe devido à presença do rostro, que se enrosca facilmente na rede. Os últimos registros de *P. pristis* no estado datam





de cerca de quatro décadas atrás. Um destes registros corresponde a uma pele taxidermizada na coleção do Museu Elias Lorenzutti, coletada na década de 60 na foz do rio Doce, em Regência (Antônio de Pádua Almeida, com. pessoal). *Pristis pristis* foi considerada como CR, Possivelmente Extinta (PEx), devido à ausência de registros nas últimas décadas, embora seja possível que estudos adicionais reportem a ocorrência da espécie na região.

Outras duas espécies de peixes cartilaginosos foram consideradas CR, PEx: *Sphyrna tiburo* e *Carcharhinus porosus*. A primeira também foi avaliada como CR em nível nacional (Lessa et al., 2018a), e considerada extinta nas regiões sul e sudeste. Na região norte e nordeste, onde era mais abundante, apenas capturas esporádicas são registradas atualmente. *Carcharhinus porosus* também se encontra categorizado na lista nacional como CR. Na porção norte do país, onde os indivíduos eram mais numerosos, foi possível observar um declínio em sua abundância, de aproximadamente 85% (Lessa et al., 2018b). Em virtude da semelhança morfológica com *Rhizoprionodon porosus*, que é relativamente comum no Espírito Santo, alguns registros recentes de *Carcharhinus porosus* no estado provavelmente são resultantes de identificações errôneas. Atualmente os registros confirmados de *C. porosus* são restritos às regiões norte e nordeste, especialmente no Maranhão, sendo esparsos ou raros nos outros estados daquelas regiões.

Peixes de água doce

Entre as espécies classificadas como EN e CR, que não estão inseridas em Unidades de Conservação, há representantes das famílias Anostomidae, Bryconidae e Ariidae. Algumas espécies dessas famílias sofrem diretamente com a degradação ambiental nos rios e riachos do estado, tais como os peixes do gênero *Brycon* Müller & Troschel, 1844, popularmente conhecidos como piabanha ou biririca – peixes onívoros com preferência alimentar por frutos e sementes (Reys et al., 2009; Lima, 2017). As espécies *Brycon dulcis* (CR)*, Brycon insignis* (EN) *e Brycon opalinus* (EN) vêm sendo afetadas pela retirada da cobertura vegetal, assoreamento dos ambientes e baixa qualidade da água, o que tem contribuído para o seu declínio. Considerando o comportamento migratório de *Hypomasticus thayeri* (CR) (Garavello, 1979), a interrupção do fluxo dos ambientes lóticos promovida pelas construções de barragens é uma ameaça significativa.

Já o bagre *Paragenidens grandoculis* (CR), um dos poucos Ariidae de água doce existentes, é uma espécie endêmica da região do baixo rio Doce e tem sofrido declínio populacional devido à pesca e à introdução de espécies alóctones que levaram à perda de hábitat, justificando assim sua categorização de ameaça (ICMBio, 2018). Embora nenhum exemplar tenha sido capturado ao longo de vários anos no Espírito Santo, recentemente Marceniuk et al. (2019) obtiveram novos registros após a realização de coletas direcionadas para a captura da espécie, a





qual se mostrou restrita a ambientes específicos das lagoas do baixo rio Doce, onde está presente, embora em baixa abundância.

Os riachos de Mata Atlântica que nascem ou cortam as Unidades de Conservação do estado abrigam uma ictiofauna característica, adaptada à água límpida, temperaturas baixas e alta concentração de oxigênio dissolvido, em que predominam as espécies de pequeno porte, com distribuição restrita e sem valor comercial (Castro, 1999; Oyakawa et al., 2006) (Figura 11.3).

Ainda que estejam inseridas em remanescentes de Mata Atlântica, as espécies podem sofrer perturbações ambientais de forma indireta. Em riachos que não possuem as nascentes dentro das Unidades de Conservação, a interferência na qualidade ambiental pode estar relacionada aos impactos que ocorrem na montante da zona de amortecimento, seja pelo barramento com consequente piora na qualidade e disponibilidade hídrica, ou pelo carreamento de efluentes domésticos, agrotóxicos e organismos pela água (Hilsdorf & Petrere, 2002; Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002).

As espécies *Xenurolebias izecksohni* (EN) e *X. myersi* (EN) se encontram sob diferentes pressões de ameaça, com populações inseridas em ambientes preservados públicos (Parque Estadual de Itaúnas; REBIO Sooretama) ou particulares (Reserva Natural Vale). Estes pequenos peixes da família Rivulidae, também conhecidos como “peixes anuais”, depositam seus ovos em poças temporárias, os

quais eclodem apenas na próxima inundação das poças, o que os torna dependentes das chuvas e das poças, onde historicamente são encontrados (Costa, 1998, 2010; Loureiro & De Sá, 1996). Mesmo estando inseridos em ambientes preservados, a degradação dos ambientes da zona de amortecimento e entorno, ameaça os seus ciclos de vida.

Como espécies vulneráveis (VU), foram categorizadas *Aspidoras virgulatus* e *Prochilodus vimboides,* esta última mantendo seu status de ameaça em relação à lista anterior (Vieira & Gasparini, 2007), também presente na lista nacional (ICMBio, 2018). *Aspidoras virgulatus* figura como espécie vulnerável devido à intensa perda de hábitat, sendo um peixe de riacho tipicamente florestado (Sarmento-Soares & Martins-Pinheiro, 2013), pouco encontrado em amostragens recentes (Felipe Vieira, com. pessoal).

Peixes Regionalmente Extintos no Espírito Santo

No Brasil, os primeiros registros históricos de peixe-serra remontam ao século XVI, quando eram capturados por populações indígenas, as quais usavam arpões artesanais. A captura de peixes-serra intensificou-se com a chegada dos europeus no século XVIII, em resposta à demanda ao óleo contido no fígado, para a iluminação de ruas e reparação de embarcações (Sousa, 1938). No final do século XIX, os peixes-serra eram encontrados em grande quantidade no rio Doce, segundo relatos da princesa Teresa da Baviera em seu percurso pelo Espírito Santo, no livro de viagem *Meine Reise in den Brasilianischen Tropen* (Bayern, 1897).

A distribuição histórica de *Pristis pectinata* Latham, 1794, abrange a região costeira tropical e subtropical do Atlântico (Faria et al., 2013). A espécie sofreu redução bem documentada na sua distribuição geográfica, da ordem de 81%, associada à redução populacional de 95% (Carlson et al., 2013; Dulvy et al., 2016). Além da pressão pesqueira sobre as populações de peixes-serra, a perda de hábitat também contribuiu significativamente para o declínio dessas espécies (Peverell, 2005; Reis-Filho et al., 2016).

Os últimos registros de *P. pectinata* no Brasil datam das décadas de 1960 e 1970 (Charvet & Faria 2014; Feitosa et al., 2017). A ausência de registros nas últimas décadas e os impactos recentes no rio Doce e região litorânea, além da pesca predatória fazem com que a espécie figure como Regionalmente Extinta no Espírito Santo. O estado de conservação dos peixes-serra no Estado reflete a situação global do grupo. Atualmente, espécies de Pristidae estão entre os peixes cartilaginosos mais ameaçados em escala global (Dulvy et al., 2014), com registro de extinção em 20 países, e com pelo menos uma das espécies como possivelmente extinta em outros 43 países (Dulvy et al., 2016). Adicionalmente, todas as espécies deste grupo encontram-se listadas no Apêndice I da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (Decreto n° 76.623, de 17 de novembro de 1975).

Recomendações

A avaliação das espécies de peixes ameaçados no Espírito Santo foi uma iniciativa pioneira, pois pela primeira vez o número de espécies de peixes nativos ocorrentes no estado foi estimado com alto grau de qualidade técnica. Nos últimos dez anos, após a publicação anterior da lista de espécies ameaçadas, houve um acréscimo considerável de publicações científicas sobre registros de espécies e ampliação de distribuições geográficas para o território capixaba, especialmente no que se refere aos peixes de água doce. Esse aumento de conhecimento sobre a ictiofauna do Espírito Santo foi possível devido, principalmente ao surgimento de novas instituições de pesquisas no norte e sul do estado; à atração e boa formação de recursos humanos nesses últimos dez anos; às parcerias com grupos de pesquisas consolidados no estado e no país; e ao desenvolvimento de novas linhas de investigação nas áreas da taxonomia, sistemática, ecologia e áreas da conservação da natureza. Além de ser necessário garantir as condições ambientais e de gestão que promovam a permanência das espécies avaliadas como Menos Preocupante, em situação aceitável de conservação, esperamos que os esforços engendrados no aumento do conhecimento da fauna de peixes capixaba e de suas ameaças, particularmente quanto às espécies com Dados Insuficientes DD, possam estimular políticas públicas efetivas que resultem na reversão da situação crítica, nas quais algumas espécies importantes se encontram. Apenas assim, será possível vislumbrar uma situação em que este importante componente da fauna do Espírito Santo possa ser desfrutado e utilizado pelas gerações futuras.



Microspathodon chrysurus



Hippocampus reidi



Cephalopholis fulva

EN



Malacoctenus brunoi

VU

Referências

ANA. 2015. Conjuntura dos recursos. Disponível em <http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>. Acesso em 22 ago. 2019.

ANA. 2017. Bacias do Espírito Santo. Disponível em <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/apresentacao>. Acesso em 22 ago. 2019.

Aguiar, A. L.; Cirano, M.; Pereira, J. & Marta-Almeida, M. 2014. Upwelling processes along a western boundary current in the Abrolhos-Campos region of Brazil. Continental Shelf Research, 85: 42-59.

Bayern, T. Von. 1897. Meine Reise in den Brasilianischen Tropen. Berlin, Verlag Von Dietrich Remmer. 677 p.

Basilio, T. H.; Silva, E. V.; Fioresi, D, B.; Gomes, M. P. & Garcez, D. S. 2015. Sustentabilidade das atividades pesqueiras do município de Piúma, litoral sul do Espírito Santo, Brasil. Arquivos de Ciências do Mar, 48 (1): 69-86.

Bernardes, R. A. & Dias, J. F. 2000. Aspectos da reprodução do peixe-porco, *Balistes capriscus* (Gmelin) (Actinopterygii, Tetraodontiformes, Balistidae) coletado na costa sul do Estado de São Paulo, Brasil.Revista Brasileira de Zoologia, 17 (3): 687-696.

Carlson, J.; Wiley, T. & Smith, K. 2013. Pristis pectinata (smalltooth sawfish). The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T18175A43398238. Disponível em <www.iucnredlist.org/details/18175/0>. Acesso em 18 set. 2019.

Castro, R. M. C. 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos. In Caramaschi, E. P. R.; Mazzoni, R. & Peres Neto, P. R. (Orgs) Ecologia de peixes de riachos: Série Oecologia Brasiliensis. Rio de Janeiro, PPGE-UFRJ. p. 139-155.

Charvet, P. & Faria, V. 2014. Geographical distribution and status: Southwest Atlantic Ocean. In Harrison L. R. & Dulvy, N. K. (Eds) Sawfish: a global strategy for conservation. Vancouver, IUCN Species Survival Commission's Shark Specialist Group. p. 48-49.

CNRH. 2003. Resolução 32, 15 de outubro de 2003. [Instituir a Divisão Hidrográfica Nacional]. Disponível em <http://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>. Acesso em 17 de set. 2019.

Costa, W. J. E. M. 1998. Phylogeny and classification of Rivulidae revisited: evolution of annualism and miniaturization in rivulid fishes (Cyprinodontiformes: Aplocheiloidei). Journal of Comparative Biology, 3 (1): 33-92.

Costa, W. J. E. M. 2010. Historical biogeography of Cynolebiasine annual killifishes inferred from dispersal-vicariance analysis. Journal of Biogeography, 37 (10): 1995-2004.

Coswosck, M. A. & Duboc, L. F. 2015. Ecologia trófica de *Astyanax intermedius* (Characiformes: Characidae) na sub-bacia do rio Preto do Sul, bacia do rio São Mateus-ES. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 37 (2): 165-192.

Cotta, A. J. B.; Duboc, L. F. & De Jesus, H. C. 2017. Impacts of urban wastewater and hydrogeochemistry of the São Mateus River, Espírito Santo, Brazil. Environmental Earth Sciences, 76 (9): 334.

Dulvy, N. K.; Fowler, S. L.; Musick, J. A.; Cavanagh, R. D. and others. 2014. Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. eLife, (3): e00590.

Dulvy, N. K.; Davidson, L. N. K.; Kyne, P. M.; Simpfendorfer, C. A.; Harrison, L. R.; Carlson, J. K. & Fordham, S. V. 2016. Ghosts of the coast: global extinction risk and conservation of sawfishes. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 26: 134-153.

Espírito Santo. 2018. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. In Sossai, M. F. 2018. (Org) Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo: 2007-2008/2012-2015. Cariacica, IEMA. 252 p.

Esteves, K. E. & Lobón-Cerviá, J. 2001. Composition and trophic structure of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. Environmental Biology of Fishes, 62 (4): 429-440.

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: 136-164.

Feitosa, L. M.; Martins, A. P. B. & Nunes, J. L. S. 2017. Sawfish (Pristidae) records along the Eastern Amazon coast. Endangered Species Research, 34: 229-234.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2019. Observando os rios - O retrato da qualidade da água nas Bacias da Mata Atlântica. Disponível em <https://www.sosma.org.br/wpcontent/uploads/2019/03/Observando-Os-Rios-2019.pdf>. Acesso em 23 ago. 2019.

Garavello, J. C. 1979. Revisão taxonômica do gênero *Leporinus* Spix, 1829 (Ostariophysi, Anostomidae). Tese de Doutorado. São Paulo, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. 451 p.

Garavello, J. C. 2005. Revision of genus *Steindachneridion* (Siluriformes: Pimelodidae). Neotropical Ichthyology, 3 (4): 607-623.

Gomes, T. S. 2017. Caracterização ictiológica e ambiental da bacia do rio Itaúnas, ES. Trabalho de Conclusão de Curso. São Matheus, Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo. 54 p.

Guimarães, M. B. 2015. Rede de águas: sistema de informações sobre bacias e comitês de bacias hidrográficas do Espírito Santo - Brasil. In Anais do 12º SILUSBA - Gestão da Água e do Território: Perspectivando Sinergias Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Portuguesa. Disponível em <http://www.evolvedoc.com.br/silusba/download-2015-UEFQMDIwMTg3LnBkZg==>. Acesso em 22 ago. 2019.

Hilsdorf, A. W. S. & Petrere Jr., M. 2002. Peixes da bacia do rio Paraíba do Sul: Aspectos de sua diversidade e conservação. Ciência Hoje, 30: 62-65.

IBAMA. 2016. Rompimento da Barragem de Fundão: Documentos relacionados ao desastre da Samarco em Mariana/MG. Disponível em <https://www.ibama.gov. br/agendadapresidente/index.php?option=com_content&view=article&id=117&Itemid=1022>. Acesso em 18 set. 2019.

ICMBio. 2018. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. 1232 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IEMA. 2019. Bacias e sub-bacias hidrográficas do estado do Espírito Santo. Disponível em <https://iema.es.gov.br/Media/iema/Downloads/GEOMATICA/2016.12.14%20%20MAPA_Bacias_Hidrograficas_ES.pdf>. Acesso em 23 ago. 2019.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 23 ago. 2019.

Leão, Z. M. A. N. & Domingues J. M. L. 2000. Tropical coast of Brazil. Marine Pollution Bulletin, 41: 112–122.

Lessa, R. P. T.; Mendonça, F. F.; Moro, G.; Charvet, P.; Santana, F. M. & Soto, J. M. R. 2018a. *Sphyrna tiburo* (Linnaeus, 1758). In ICMBio (Org) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. p. 975-978.

Lessa, R. P. T.; Repinaldo-Filho, F. P. M.; Moro, G.; Charvet, P. & Santana, F. M. 2018b. *Carcharhinus porosus* (Ranzani, 1839). In ICMBio (Org) Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. p. 950-953..

Lima, F. C. T. & Castro, R. M. C. 2000. *Brycon vermelha*, a new species of characid fish from the Rio Mucuri, a coastal river of eastern Brazil (Ostariophysi: Characiformes). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 11 (2): 55-62.

Lima, F. C. T. 2017. A revision of the cis-andean species of the genus *Brycon* Müller & Troschel (Characiformes: Characidae). Zootaxa, 4222 (1): 1-189.

Loureiro, M. & De Sá, R. O. 1996. External Morphology of the Chorion of the Annual Fishes *Cynolebias* (Cyprinodontiformes: Rivulidae). Copeia, 1996 (4): 1016-1022.

Machado, D. F. 2017. Aspecto da conservação sobre a alimentação de peixes de riachos na Reserva Biológica de Sooretama (Sooretama – ES). Dissertação de Mestrado. São Matheus, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo. 105 p.

Marceniuk, A. P.; Ingenito, L. F. D. S.; Lima, F. C. T.; Gasparini, J. L. R. & Oliveira, C. 2019. Systematics, biogeography and conservation of *Paragenidens grandoculis* n. gen. and n. comb. (Siluriformes; Ariidae), a critically endangered species from southeastern Brazil. Zootaxa, 4586 (3): 425-444.

Mazzoni, R. & Iglesias-Rios, R. 2002. Distribution pattern of two fish species in a coastal stream in southeast Brazil. Brazilian Journal of Biology, 62 (1): 171-178.

MMA. 2006. O Corredor Central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente & Conservação Internacional. 46 p.

MMA. 2007. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente & Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Série Biodiversidade, 31. 300 p.

MMA. 2010. Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil. Brasília/DF, MMA/SBF/GBA. 148 p.

MMA. 2015. Portaria MPA/MMA 13, de 2 de outubro de 2005. [Proibi a pesca direcionada, retenção a bordo e transbordo do mero (*Epinephelus itajara*) em águas jurisdicionais brasileiras. Disponível em <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2015/p_mpa_mma_13_2015_proibe_pesca_mero.pdf> Acesso em 28 ago. 2019.

Myers, N.; Mittermeier, R. A.; Mittermeier, C. G.; Fonseca, G. A. B & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403 (1): 853-858.

Netto, R.; Krohling, W.; Rocha, M. & Di Beneditto, P. 2009. Produção pesqueira no triênio 2003-2005 pela cooperativa de pesca de Vila Velha, Espírito Santo, sudeste do Brasil. Boletim do Instituto Pesca, 35 (4): 663-673.

Oyakawa, O. T.; Akama, A.; Mautari, K. C. & Nolasco, J. C. 2006. Peixes de riachos da Mata Atlântica nas unidades de conservação do vale do rio Ribeira do Iguape no Estado de São Paulo. São Paulo, Neotrópica. 201 p.

Peverell, S. C. 2005. Distribution of sawfishes (Pristidae) in the Queensland Gulf of Carpentaria, Australia, with notes on sawfish ecology. Environmental Biology Fishes 73 (4): 391-402.

Pinheiro, H. T.; Mazzei, E.; Moura, R. L.; Amado-Filho, G. M.; Carvalho-Filho, A.; Braga, A. C.; Costa, P. A. S.; Ferreira, B. P.; Ferreira, C. E. L.; Floeter, S. R.; Francini-Filho, R. B.; Gasparini, J. L.; Macieira, R. M.; Martins, A. S.; Olavo, G.; Pimentel, C. R.; Rocha, L. A.; Sazima, I.; Simon, T.; Teixeira, J. B.; Xavier, L. B. & Joyeux, J. C. 2015. Fish Biodiversity of the Vitória–Trindade Seamount Chain, Southwestern Atlantic: An Updated Database. PloS ONE, 10 (3): e0118180.

Pinheiro, H. T.; Rocha, L. A.; Macieira, R. M.; Carvalho-Filho, A.; Anderson, A. B.; Bender, M. G.; Di Dario, F.; Ferreira, C. E. L.; Figueiredo-Filho, J.; Francini-Filho, R.; Gasparini, J. L.; Joyeux, J. C.; Luiz, O. J.; Mincarone, M. M.; Moura, R. L.; Nunes, J. A. C. C.; Quimbayo, J. P.; Rosa, R. S.; Sampaio, C. L. S.; Sazima, I.; Simon, T.; Vila-Nova, D. A. & Floeter, S. R. 2018. South-western Atlantic reef fishes: Zoogeographical patterns and ecological drivers reveal a secondary biodiversity center in the Atlantic Ocean. Diversity and Distributions, 24 (7): 951-965.

Reis-Filho, J. A.; Freitas, R. A. H.; Loiola, M.; Leite, L.; Soeiro, G.; Oliveira, H. H. Q.; Sampaio, C. L. S.; Nunes, J. A. C. C. & Leduc, A. O. H. C. 2016. Traditional fisher perceptions on the regional disappearance of the largetooth sawfish *Pristis pristis* from the central coast of Brazil. Endangered Species Research, 29 (3): 189-200.

Reys, P.; Sabino, J. & Galetti, M. 2009. Frugivory by the fish *Brycon hilarii* (Characidae) in western Brazil. Acta Oecologica, 35 (1): 136-141.

Sampaio, C. L. S. & Nottingham, M. C. 2008. Guia para identificação de peixes ornamentais - volume I: espécies marinhas. Brasília, IBAMA. 205 p.

Sarmento-Soares, L. M. &. Martins-Pinheiro, R. F. 2012. A fauna de peixes nas bacias do norte do Espírito Santo, Brasil. Sitientibus série Ciências Biológicas, 12 (1): 27-52.

Sarmento-Soares, L. M. &. Martins-Pinheiro, R. F. 2013. A fauna de peixes na REBIO Córrego Grande e seu entorno direto, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 31, 25-57.

Sarmento-Soares, L. M. &. Martins-Pinheiro, R. F. 2014a. A fauna de peixes nas bacias do sul do Espírito Santo, Brasil. Sitientibus série Ciências Biológicas, 13 (1): 1-37.

Sarmento-Soares, L. M. &. Martins-Pinheiro, R. F. 2014b. A fauna de peixes na bacia do rio Barra Seca e na REBIO Sooretama, Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 35, 49-104.

Sartor, N. O. 2017. Peixes da bacia do rio São Mateus: composição e conservação em uma bacia degradada. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Espírito Santo. 97 p.

Sousa, G. S. 1938. Tratado descritivo do Brasil em 1587, 3º Ed. São Paulo, Editora Nacional. 289 p.

Vieira, F. & Gasparini, J. L. 2007. Os Peixes Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 87-104.

Vieira, F.; Gasparini, J. L. & Macieira, R. M. 2014. Guia ilustrativo dos peixes da bacia do rio Benevente - ES. Vitória/ES, ACQUA Consultoria e Recuperação de Ambientes Aquáticos Ltda & São Joaquim Energia S. A., 100 p.

Weitzman, S. H.; Menezes, N. A. & Burns, J. R. 1996. Species of the glandulocaudine tetra tribe Glandulocaudini: The genus *Mimagoniates* (part 2). Tropical Fish Hobbyist, 1996: 179-194.



Capítulo 12

Phasmahyla guttata



Allobates olfersioides

Thoropa lutzi



Cycloramphus bandeirensis



Anfíbios ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo

Rodrigo Barbosa Ferreira[10], Alexander Tamanini Mônico[11,44], Carlos A. G. Cruz[53], Carlos Eduardo Guidorizzi[20], Cássio Zocca[9,11], Clarissa Canedo[71], Iago Silva Ornellas[2], Jane C. F. de Oliveira[71], João Filipe Riva Tonini[55], João Victor Andrade Lacerda[11], Luís Felipe Toledo[73], Pedro L. V. Peloso[99], Pedro P. G. Taucce[77], Ricardo Lourenço-de-Moraes[81], Thiago Silva-Soares[2], Vanessa K. Verdade[94], Weslei Pertel[13].

Introdução

Os potenciais benefícios da biodiversidade para a manutenção do planeta e bem estar humano são imensamente inexplorados. Por exemplo, os anfíbios são indicadores da qualidade do ar, água e clima devido a algumas características como respiração através da pele (respiração cutânea), ciclo de vida aquático e terrestre e sensibilidade a mudanças de temperatura e precipitação (Winter et al., 2016). Esses vertebrados desempenham papel chave na cadeia alimentar por ingerirem diversos organismos, incluindo pragas agrícolas e urbanas (p.ex. formigas e baratas), larvas e adultos de insetos vetores de doenças (p.ex. mosquito da dengue e da febre amarela e barbeiro da Doença de Chagas), bem como peçonhentos (p.ex. aranhas e escorpiões). Os anfíbios servem também como alimento para uma imensa variedade de organismos (p.ex. aves, mamíferos, répteis, peixes e invertebrados), incluindo os seres humanos e desempenham importante papel no transporte de nutrientes entre os ecossistemas aquáticos e terrestres. Além disso, inúmeros compostos da secreção cutânea dos anfíbios são utilizados na produção de cosméticos e fármacos (p.ex. analgésicos e antivirais). Os girinos (estágio larval) podem controlar a produção primária em ecossistemas aquáticos através de ciclagem de nutrientes e consumo dos produtores (p.ex. algas). Portanto, os anfíbios são responsáveis por uma vasta gama de serviços ecossistêmicos e reconhecidos como insubstituíveis para a sobrevivência do ser humano na Terra (Hocking & Babbitt, 2014).

Anfíbios são os vertebrados mais ameaçados do mundo (IUCN, 2017). Estimativas indicam que cerca de 200 espécies desse grupo foram extintas desde 1960 (Alroy, 2015) e aproximadamente 3.000 espécies de anfíbios, ou seja, quatro em cada dez espécies, encontram-se ameaçadas de extinção (Gonzalez-del-Pliego et al., 2019; IUCN, 2017). A extinção é um dos processos evolutivos que molda a diversidade de organismos presentes num determinado espaço de tempo. Contudo, a interferência humana em ambientes naturais está acelerando esse processo, causando a sexta extinção em massa na história da Terra (Ceballos & Ehrlich, 2018). Essa emergente crise da biodiversidade global é causada especialmente

pelas altas taxas de desmatamento, poluição atmosférica e aquática, doenças emergentes e sobre-exploração (Scheele et al., 2019).

Iniciativas governamentais e não governamentais, que envolvam os pesquisadores e a sociedade civil na garantia da manutenção dos diferentes componentes da biodiversidade, seja a diversidade funcional, genética ou taxonômica, devem ser prioridade, observando o compromisso de garantia dessas questões para com as futuras gerações. A elaboração e a revisão de listas de espécies ameaçadas de extinção representam ferramentas fundamentais e diretas de informação à sociedade, visando sobretudo, à implementação de políticas de conservação. Nestas listas, estão indicadas quais espécies podem deixar de existir nos ambientes naturais em um curto espaço de tempo (~100 anos). Além disso, as listas de espécies ameaçadas quando elaboradas em nível regional, permitem tomadas de decisões mais consistentes, favorecendo medidas para a conservação da biodiversidade. Para avaliar o estado de conservação de cada espécie, os pesquisadores utilizam critérios relacionados à área de suas respectivas distribuições geográficas, tamanhos populacionais, probabilidade de declínio populacional, e impactos ambientais observados e potenciais.

O Plano de Ação para a Conservação dos Anfíbios Brasileiros ressalta a necessidade de pesquisas de campo com objetivo de preencher lacunas de conhecimento ainda existentes para a maioria das espécies (Verdade et al., 2012). O Brasil é o país com a maior diversidade de anfíbios do mundo, com mais de 1.100 espécies descritas (Segalla et al., 2019), o que representa 13,6% da diversidade mundial do grupo, que é de 8.090 espécies (Frost, 2019). A alta riqueza de espécies de anfíbios gera um desafio substancial para a avaliação de seu estado de conservação. O estado do Espírito Santo (ES) possui 152 espécies registradas, tendo elevada representatividade da diversidade de anfíbios listados para a Mata Atlântica brasileira (Almeida et al., 2011; Rossa-Feres et al., 2017; Ferreira et al., 2019; Silva-Soares, 2019). Novos registros de ocorrência vêm ampliando a distribuição geográfica das espécies, somados à frequente descoberta de novas espécies no estado (p.ex. Ferreira et al., 2015; Walker et al., 2016; Cardozo et al., 2018; Taucce et al., 2018; Maciel et al., 2019). Ainda assim, é notória a expressiva lacuna de conhecimento sobre taxonomia, distribuição geográfica e história natural, para a maioria das espécies, além do déficit de amostragem em diversos municípios do Espírito Santo (“coldspots”; ver Almeida et al., 2011).

No presente estudo, avaliamos o estado de conservação de 147 espécies de anfíbios descritas até o momento da avaliação e ocorrentes no ES. Importante mencionar, portanto, que diversas espécies novas, as quais se encontram em processo de descrição formal, não foram avaliadas (ver Ferreira et al., 2019). Neste capítulo, apresentamos uma compilação de informações e dados para atualizar a lista das Espécies de Anfíbios Ameaçados de Extinção no Estado do Espírito Santo (ver Gasparini et al., 2007), que teve a sua primeira versão em 2005. Aqui, apontamos recomendações para que a sociedade civil, legisladores, pesquisadores e

instituições governamentais criem medidas eficazes para garantir a preservação das espécies de anfíbios capixabas em risco de extinção.

Das 147 espécies avaliadas, 103 (70%) foram categorizadas como Menos Preocupante (LC – *Least Concern*), 19 (13%) como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*), 5 (3%) como Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*); 20 espécies (14%), foram categorizadas em algum nível de ameaça sendo: 4 como Vulnerável (VU – *Vulnerable*), 8 como Em Perigo (EN – *Endangered*) e 8 como Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*). Em comparação com a lista publicada em 2005, esse resultado duplica o número de espécies de anfíbios ameaçadas do Espírito Santo.

Anfíbios categorizados como Quase Ameaçados ou Dados Insuficientes no Espírito Santo

Cinco espécies foram categorizadas como Quase Ameaçada (Fraga et al., 2019; anexo 1). Essas espécies são majoritariamente ocorrentes na região montanhosa central do estado, mais especificamente nos municípios de Castelo, Domingos Martins, Santa Maria de Jetibá e Santa Teresa. Mesmo com as amostragens recentes nessa região, poucas populações são conhecidas, e, geralmente, apenas poucos indivíduos são encontrados. Essas espécies utilizam bromélias (*Crossodactylodes bokermanni*, *Dendropsophus bromeliaceus* e *Phyllodytes kautskyi*) e riachos preservados (*Ololygon kautskyi* e *Phasmahyla exilis*) para complementação dos seus ciclos de vida. Esses ambientes reprodutivos estão presentes, sobretudo, em Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas, mas essas espécies com provável baixa densidade populacional requerem extensas áreas para persistirem. Portanto, deve-se atentar à manutenção das características naturais desses hábitats (bromélias e riachos) em áreas protegidas e propriedades privadas para prevenir que essas espécies sejam incluídas em listas futuras de anfíbios ameaçados de extinção.



Brachycephalus alipioi

Dezoito espécies de anfíbios foram categorizadas como Dados Insuficientes (Fraga et al., 2019; anexo 2). Essa categorização refere-se às espécies com apenas um, ou poucos pontos de registros de ocorrência (*Bokermannohyla ibitipoca*, *Brachycephalus didactylus*, *Gastrotheca albolineata*, *Hylodes babax*, *Ololygon cardosoi*, *Ololygon tripui*, *Physalaemus maculiventris*, *Siphonops hardyi*, *Sphaenorhynchus pauloalvini* e *Zachaenus parvulus*), espécies reconhecidamente com pro-

blemas taxonômicos (*Aplastodiscus leucopygius* e *Sphaenorhynchus botocudo*), espécies descritas recentemente ou com alterações taxonômicas (*Chiasmocleis lacrimae*, *Fritziana tonimi* e *Ischnocnema feioi*), espécies recém registradas para o ES (*Gastrotheca ernestoi*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *Stereocyclops parkeri*) e espécies cujas informações básicas são pouco conhecidas (*Brachycephalus didactylus*, *Chiasmocleis lacrimae*, *Ischnocnema feioi*, *Sphaenorhynchus pauloalvini* e *Siphonops hardyi*).

Espécies categorizadas como Dados Insuficientes podem estar ameaçadas de extinção (Gonzalez-del-Pliego et al., 2019). Nesse sentido, sem uma avaliação do estado de ameaça, espécies com insuficiência de dados são geralmente negligenciadas nos planejamentos de conservação e alocação de recursos (Nori & Loyola, 2015). Contrariamente, é necessário que pesquisadores, órgãos públicos, gestores de Unidades de Conservação e sociedade civil, incentivem estudos que visem a entender os requerimentos ecológicos dessas espécies e que dediquem esforços de amostragem às áreas de potencial ocorrência, sobretudo a região serrana central e sul do ES. É fundamental a obtenção de informações precisas, com o objetivo de avaliá-las nas próximas revisões das listas de espécies ameaçadas, visando a reduzir extinções potencialmente iminentes.

Na lista de anfíbios ameaçados do Espírito Santo, publicada em 2005 (ver Gasparini et al., 2007), constam 18 espécies categorizadas como Dados Insuficientes. Na lista revisada, aqui apresentada, nove dessas espécies (*Ololygon arduous*, *Ololygon heyeri*, *Sphaenorhynchus palustris*, *Ceratophrys aurita*, *Ischnocnema oea*, *Euparkerella tridactyla*, *Gastrotheca megacephala*, *Macrogenioglottus alipioi* e *Zachaenus carvalhoi*) são categorizadas como Menos Preocupante. Essa categorização deve-se aos novos registros de ocorrência e novos dados de história natural acerca dessas espécies. Outras duas (*Crossodactylodes bokermanni* e *Ololygon kautskyi*) foram categorizadas como Quase Ameaçadas, por estarem restritas a poucas áreas e demandarem alto grau de preservação do hábitat para reprodução, utilizando-se de bromélias e córregos em interior de mata preservada, respectivamente. Fato preocupante é que as demais sete espécies foram categorizadas como ameaçadas na presente lista, sendo três espécies em Vulnerável (*Cycloramphus bandeirensis*, *Dendrophryniscus carvalhoi* e *Proceratophrys moehringi*), duas espécies Em Perigo (*Crossodactylodes izecksohni* e *Proceratophrys phyllostomus*) e duas espécies em Criticamente em Perigo (*Ischnocnema epipeda* e *Euparkerella robusta*).

Apesar da espécie *Hylodes vanzolinii* estar categorizada como DD na lista de 2005 (ver Gasparini et al., 2007), ela não foi avaliada por não ter registro no ES (ver Almeida et al., 2011). Não houve obtenção de novas informações para duas espécies (*Hylodes babax* e *Sphaenorhynchus pauloalvini*) e, portanto, elas permanecem na categoria DD. A ausência de detecção dessas espécies em pesquisas recentes, em áreas anteriormente com ocorrência delas, é preocupante e possivelmente essas espécies serão categorizadas como ameaçadas em avaliações futuras.







Anfíbios ameaçados de extinção no Espírito Santo

Vinte espécies de anfíbios foram categorizadas como ameaçadas de extinção no Espírito Santo (Fraga et al., 2019). Para fins conservacionistas, é fundamental entender o tipo de hábitat reprodutivo dessas espécies. Dessa forma, duas espécies ameaçadas utilizam bromélias (*Crossodactylodes izecksohni* e *Dendrophryniscus carvalhoi*); três utilizam ambientes rochosos úmidos (*Cycloramphus bandeirensis*, *Thoropa lutzi* e *Thoropa petropolitana*); três utilizam serrapilheira (*Brachycephalus alipioi*, *Euparkerella robusta* e *Ischnocnema epipeda*); quatro utilizam alagados, brejos e poças (*Arcovomer passarellii*, *Physalaemus maximus*, *Pseudopaludicola restinga* e *Sphaenorhynchus mirim*); seis reproduzem-se em riachos preservados (*Allobates olfersioides*, *Cycloramphus fuliginosus*, *Phasmahyla guttata*, *Phrynomedusa marginata*, *Proceratophrys moehringi* e *Proceratophrys phyllostomus*); e duas têm seu hábitat reprodutivo ainda desconhecido (*Ischnocnema colibri* e *Melanophryniscus setiba*). Esses resultados indicam necessidade de proteção de áreas naturais e recuperação de áreas degradadas com potencial de hábitat reprodutivo para essas espécies ameaçadas de extinção no ES.

A lista de espécies avaliadas como ameaçadas é duas vezes maior do que a anterior (Figura 12.1). Em comparação com a lista de 2005, uma espécie foi recategorizada como Quase Ameaçada (*Phasmahyla exilis*) e quatro espécies como Menos Preocupante (*Megaelosia apuana*, *Dendropsophus ruschii*, *Vitreorana eurygnatha* e *V. uranoscopa*). A recategorização dessas espécies como não ame-

açadas deveu-se, sobretudo, aos novos registros de ocorrência, que ampliaram as suas respectivas distribuições geográficas. Por outro lado, cinco espécies incluídas na lista anterior como ameaçadas foram mantidas na presente lista, sendo duas Em Perigo (*Allobates olfersioides* e *Thoropa lutzi*) e três espécies em Criticamente em Perigo (*Cycloramphus fuliginosus*, *Phrynomedusa marginata* e *Thoropa petropolitana*).

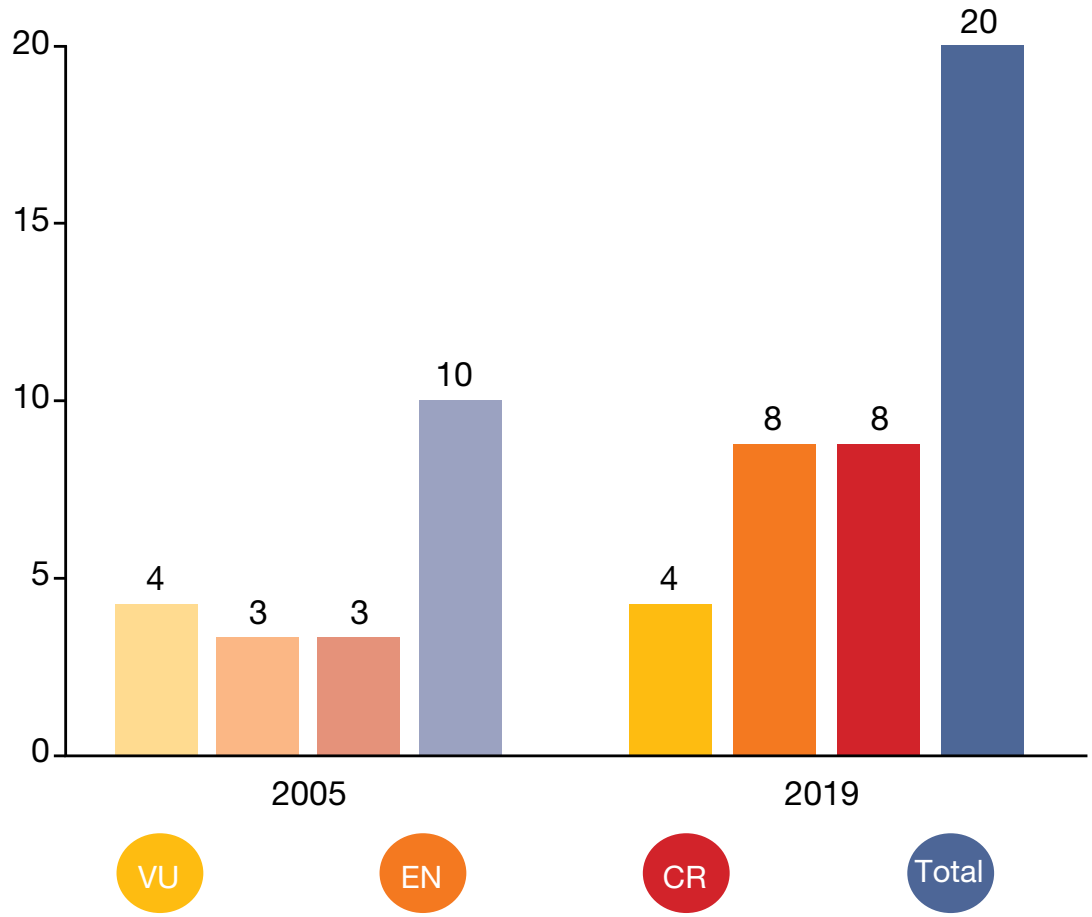


Figura 12.1 Comparativo do número de espécies de anfíbios ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo, avaliados em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Os anfíbios ameaçados de extinção ocorrem, majoritariamente, em áreas originalmente cobertas por floresta ombrófila densa nas regiões central e centro-sul serrana do Espírito Santo, nos municípios de Santa Teresa, e divisa entre Domingos Martins, Castelo e Alfredo Chaves. Vale salientar que existe uma lacuna amostral para anfíbios entre essas duas regiões (Almeida et al., 2011). Portanto, é imprescindível que haja investimento em amostragens, na tentativa de descobrir novas populações dessas espécies. Isso demonstra a importância de se preservar essa região – com incentivos fiscais para manutenção dos fragmentos florestados nas propriedades particulares – e fomentar a conexão entre esses fragmentos por meio de corredores florestais, além de ampliar as áreas das Unidades de Conservação já existentes.

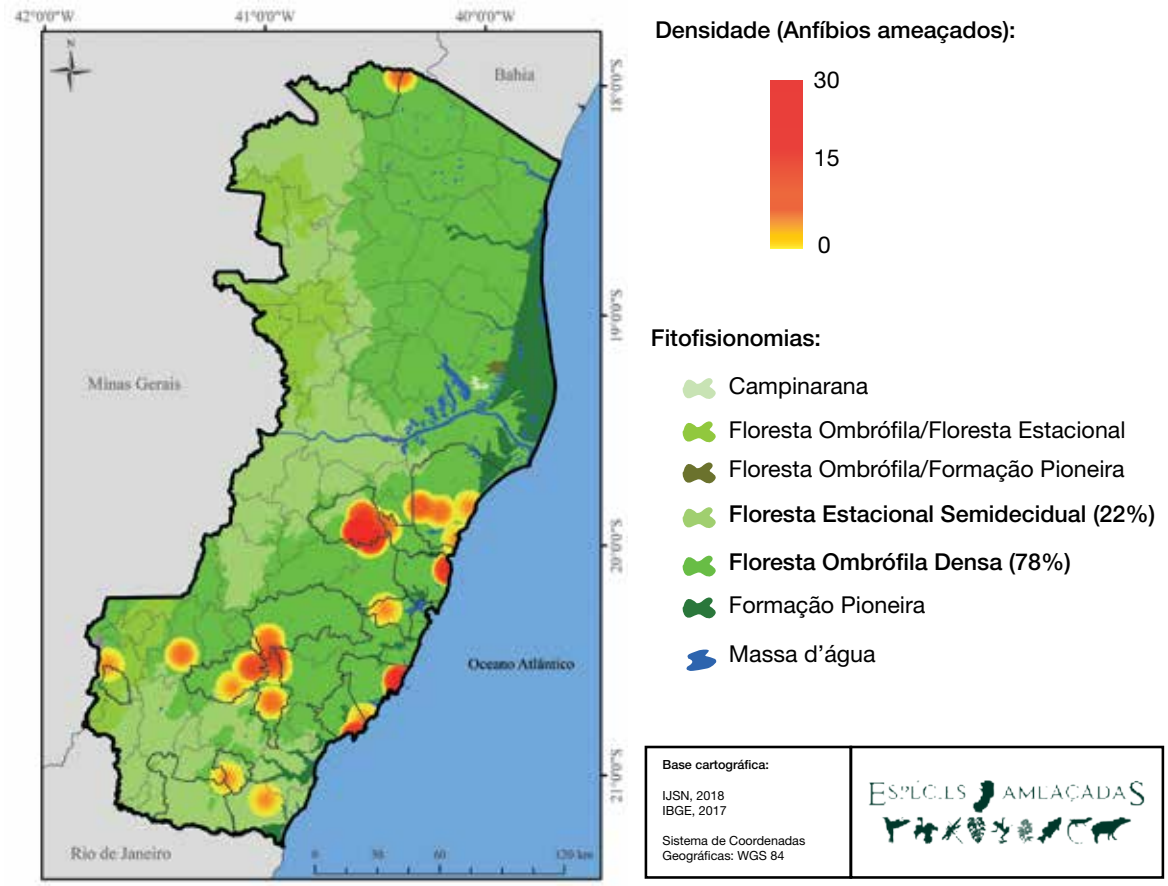


Figura 12.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de anfíbios ameaçados de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

A preservação de hábitats naturais em propriedades particulares e Unidades de Conservação é fundamental para a manutenção das espécies ameaçadas no ES (Fig. 12.3). Muitas dessas espécies são conhecidas apenas em propriedades particulares, como: *Arcovomer passarelli* em Anchieta, Aracruz, Presidente Kennedy e Serra; *Cycloramphus fuliginosus* e *Ischnocnema epipeda* em Santa Teresa; *Sphaenorhynchus mirim* em Mucuri-ci; e *Pseudopaludicola restinga* da Serra a Presidente Kennedy. Ainda assim, as Unidades de Conservação do ES são insubstituíveis para a preservação dos anfíbios pois abrigam populações de 15 (75%) espécies ameaçadas, mesmo cobrindo apenas 3,3% do território capixaba. Portanto, ressalta-se a necessidade de





que os governantes e a sociedade civil implementem o conhecimento científico atual em planos de ação e gestão da biodiversidade em áreas de propriedades particulares e Unidades de Conservação do ES.

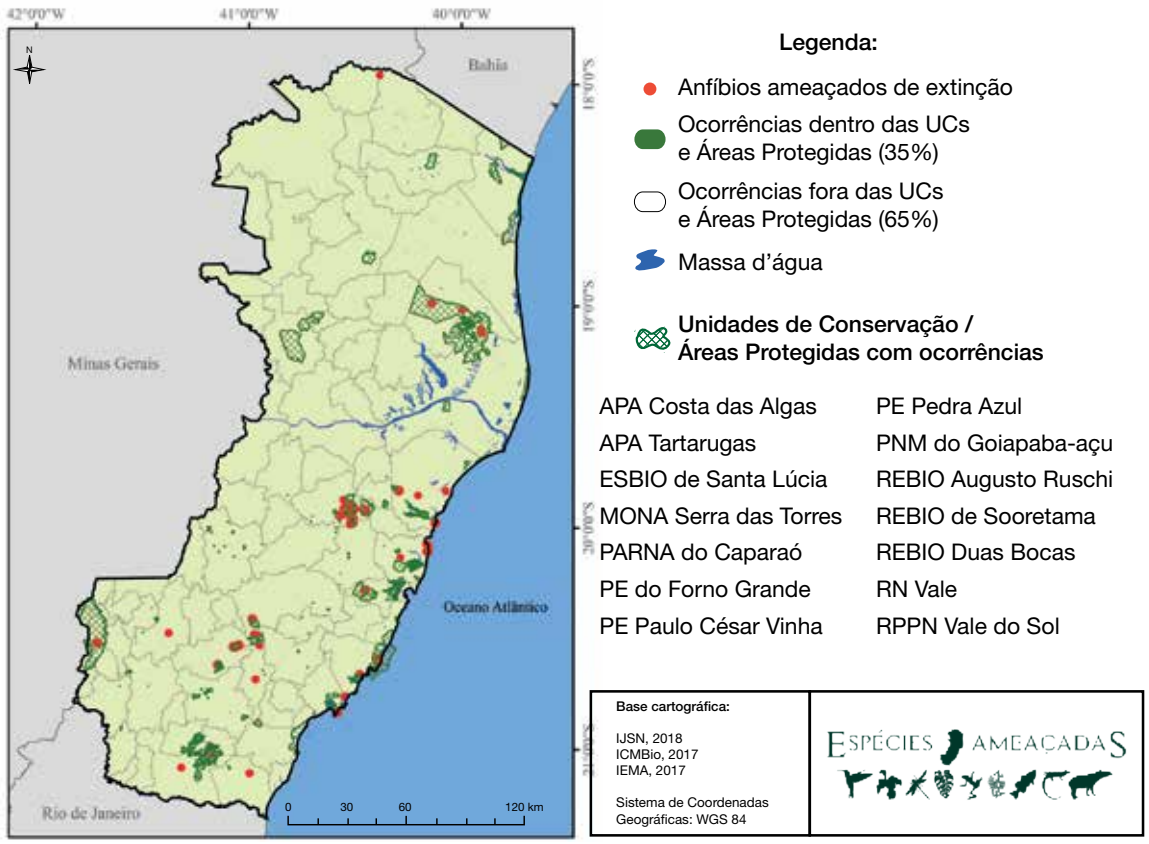


Figura 12.3 Mapa de ocorrências das espécies de anfíbios ameaçados de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

Recomendações

O ilustre capixaba Augusto Ruschi, natural de Santa Teresa, foi pioneiro em clamar à classe governamental por um plano de desenvolvimento sustentável para o Brasil. Apesar disso, atualmente decisões ou negligências políticas são as principais causas da redução desenfreada de áreas naturais. O aumento do número de espécies ameaçadas, de 2005 para 2019, confirma que as políticas públicas brasileiras, municipais, estaduais e federais, não estão garantindo a preservação das espécies. Portanto, é imprescindível que haja políticas públicas e iniciativas privadas de fomento à pesquisa, manejo e educação ambiental para gerar conhecimento que favoreça a preservação das espécies de anfíbios ameaçadas.

A velocidade e intensidade do aumento estimado da temperatura global (4ºC) e alteração das taxas de precipitação nos próximos 100 anos afetarão drasticamente a sobrevivência dos anfíbios (Winter et al., 2016). Essas mudanças climáticas podem

afetá-los por causar estresse de temperatura e dessecação, além de influenciar no surgimento de doenças e disponibilidade de presas e predadores. Outro agravante é que o microclima favorável aos anfíbios de altitude ficará restrito ou desaparecerá com o aumento de temperatura (Loyola et al., 2014; Lourenço-de-Moraes et al., 2019). Para contribuir com a dispersão dos anfíbios para microclimas favoráveis, recomendamos a implementação de projetos em larga escala na região montanhosa capixaba (i.e., refúgio climático, Lourenço-de-Moraes et al., 2019) que ampliem a conectividade dos hábitats naturais remanescentes em propriedades privadas e Unidades de Conservação. Mesmo assim, a redução drástica das atuais emissões de gás carbônico na atmosfera figura-se como a única solução para resolver as iminentes mudanças climáticas.

Para reverter a tendência da sexta extinção em massa da biodiversidade global, pesquisadores têm apontado diversas recomendações: i) implementar as diretrizes do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) para preservar e restaurar as matas ciliares, topos de morro e nascentes que são hábitats naturais dos anfíbios; ii) implementar as diretrizes do Plano de Ação para Conservação dos Anfíbios Brasileiros que incentiva amostrar áreas desprovidas de pesquisas, publicar inventário de espécies e conduzir revisões taxonômicas para ampliar o conhecimento e direcionar esforços de conservação (Verdade et al., 2012); iii) implementar projetos de educação ambiental que envolvam as comunidades locais em manejo dos recursos naturais, principalmente no entorno das Unidades de Conservação; iv) ampliar as Unidades de Conservação para englobar áreas com ocorrência das espécies ameaçadas; e v) estudar, controlar e reduzir o uso de agrotóxicos e fertilizantes na agricultura, devido aos recorrentes registros de anfíbios com deformidades anatômicas (p.ex., ausência ou duplicação de membros) (Ferreira et al. 2014; Mônico et al., 2016). Por fim, recomendamos investimentos em sistema de prevenção e combate a incêndio na Coleção do Museu de Biologia Mello Leitão, no Instituto Nacional da Mata Atlântica, por constituir um acervo biológico valioso, como sendo a única coleção de anfíbios do Espírito Santo.

É essencial que as revisões e atualizações de listas de espécies ameaçadas, sejam realizadas em intervalos de tempo regularmente curtos e prefixados. É nítido o enorme volume de conhecimento sobre a distribuição, ecologia e biologia das espécies obtido no intervalo de 14 anos entre a lista vermelha de 2005 até a presente avaliação. Por exemplo, cinco das espécies incluídas na lista atual foram descritas depois da publicação da lista anterior. Nesse sentido, acreditamos que intervalos de cinco anos são adequados para a revisão da lista de espécies ameaçadas dos anfíbios do Espírito Santo. Ou seja, é um período suficiente para a obtenção de novas informações, envolvendo a história natural e os novos registros de ocorrência, bem como para a aplicação de políticas públicas que têm as listas de espécies ameaçadas como referência.



Ischnocnema colibri

Sphaenorhynchus mirim



Referências

Almeida, A. P.; Gasparini, J. L. & Peloso, P. L. V. 2011. Frogs of the state of Espirito Santo, southeastern Brazil The need for looking at the 'coldspots'. Check List, 7 (4): 542–560.

Alroy, J. 2015. Current extinction rates of reptiles and amphibians. Proceedings of the National Academy of Science, 112 (42): 13003-13008.

Brasil. 2012. Lei 12.651, de 25 de maio de 2012. [Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa]. Disponível em <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html> Acesso em 20 set. 2019.

Cardozo, D. E.; Baldo, D.; Pupin, N.; Gasparini, J. L. & Haddad, C. L. F. 2018. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura, Leiuperinae) from Espírito Santo, Brazil. PeerJ, 6: e4766.

Ceballos, G. & Ehrlich, P. E. 2018. The misunderstood sixth mass extinction. Science, 360 (6393): 1080-1081.

Ferreira, R. B.; Faivovich, J.; Beard, K. & Pombal, Jr. J. P. 2015. The first bromeligenous species of *Dendropsophus* (Anura: Hylidae) from Brazil's Atlantic Forest. PLoS ONE, 10 (12): 1-21.

Ferreira, R. B.; Zocca, C. Z.; Mageski, M. M. & Lirio, F. C. L. 2014. Hindlimb malformation: *Rhinella crucifer*. Herpetological Review, 45 (2): 307.

Ferreira, R. B.; Mônico, A. T.; Silva, E. T.; Lirio, F. C. F.; Zocca, C.; Mageski, M. M.; Tonini, J. F. R.; Beard, K. H.; Duca, C. & Silva-Soares, T. 2019. Amphibians of Santa Teresa, Brazil: the hotspot further evaluated. ZooKeys, 857: 139-162.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Frost, D. R. 2019. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0 (21/09/2019). Accessible: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html. American Museum of Natural History, New York, USA>.

Gasparini, J. L.; Almeida, A. P.; Cruz, C. A. G. & Feio, R. N. 2007. Os anfíbios ameaçados de extinção no Estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 75-86.

Gonzalez-del-Pliego, P.; Freckleton, R. P.; Edwards, D. P.; Koo, M. S.; Scheffers, B. R.; Pyron, R. A. & Jetz, W. 2019. Phylogenetic and Trait-Based Prediction of Extinction Risk for Data-Deficient Amphibians. Current Biology, 29 (9): 1557-1563.

Hocking, D. J. & Babbitt, K. J. 2014. Amphibian contributions to ecosystem services. Herpetological Conservation and Biology, 9 (1): 1-17.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 21 set 2019.

Loyola, R. D.; Lemes, P.; Brum, F. T.; Provete, D. B. & Duarte, L. D. S. 2014. Clade-specific consequences of climate change to amphibians in Atlantic Forest protected areas. Ecography, 37: 65-72.

Lourenço-de-Moraes, R.; Campos, F. S.; Ferreira, R. B.; Solé, M.; Beard, K. H. & Bastos, R. P. 2019. Back to the future: conserving functional and phylogenetic diversity in amphibian-climate refuges. Biodiversity and Conservation, 28: 1049-1073.

Maciel, A. O.; Castro, T. M.; Sturaro, M. J.; Silva, I. E. C.; Ferreira, J. G.; Santos, R.; Risse-Quaioto, B.; Barboza, B. A.; Oliveira, J. C. F.; Sampaio, I. & Schneider, H. 2019. Phylogenetic systematics of the Neotropical caecilian amphibian *Luetkenotyphlus* (Gymnophiona: Siphonopidae) including the description of a new species from the vulnerable Brazilian Atlantic Forest. Zoologischer Anzeiger, 281: 76-83.

Mônico, A. T.; Ferreira, R. B.; Lauver, W.; Mattos, R. O. & Clemente-Carvalho, R. B. G. 2016. Head abnormality: *Itapotyhila langsdorffii*. Herpetological Review, 47 (2): 278-279.

Nori, J. & Loyola, R. 2015. On the worrying fate of Data Deficient amphibians. PLoS ONE 10(5): e0125055.

Rossa-Feres, D. C.; Garey, M. V.; Caramaschi, U.; Napoli, M. F.; Nomura, F.; Bispo, A. A.; Brasileiro, C. A.; Thomé, M. T. C.; Sawaya, R. J.; Conte, C. E.; Cruz, C. A. G.; Nascimento, L. B.; Gasparini, J. L.; Almeida, A. P. & Haddad, C. F. B. 2017. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de espécies, histórico dos estudos, biologia e conservação. In Monteiro-Filho, E. L. A. & Conte, C. E. (Orgs) Revisões em zoologia: Mata Atlântica (Série Pesquisa, 310). Curitiba, Editora UFPR. p. 237-314.

Scheele, B. C.; Pasmans, F.; Skerratt, L. F.; Berger, L.; Martel, A.; Beukema, W.; Acevedo, A. A.; Burrowes, P. A.; Carvalho, T.; Catenazzi, A.; De la Riva, I.; Fisher, M. C.; Flechas, S. V.; Foster, C. N.; Frías-Álvarez, P.; Garner, T. W. J.; Gratwicke, B.; Guayasamin, J. M.; Hirschfeld, M.; Kolby, J. E.; Kosch, T. A.; La Marca, E.; Lindenmayer, D. B.; Lips, K. R.; Longo, A. V.; Maneyro, R.; McDonald, C. A.; Mendelson III, J.; Palacios-Rodriguez, P.; Parra-Olea, G.; Richards-Zawacki, C. L.; Rödel, M. O.; Rovito, S. M.; Soto-Azat, C.; Toledo, L. F.; Voyles, J.; Weldon, C.; Whitfield, S. M.; Wilkinson, M.; Zamudio, K, R. & Canessa, S. 2019. Amphibian fungal panzootic causes catastrophic and ongoing loss of biodiversity. Science, 363 (6434): 1459-1463.

Segalla, M. V.; Caramaschi, U.; Cruz, C. A. G.; Garcia, P. C. A.; Grant, T.; Haddad, C. F. B.; Santana, D. J.; Toledo, L. F. & Langone, J. A. 2019. Brazilian Amphibians: List of species. Herpetologia Brasileira, 8: 65-96.

Silva-Soares, T. (Org) 2019. Herpeto Capixaba. Anfíbios do Espírito Santo: Lista das espécies de anfíbios ocorrentes no Estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. Disponível em <www. herpetocapixaba.com.br/herpetofauna-capixaba>. Acesso em 12 set. 2019.

Taucce, P. P. G.; Canedo, C.; Parreiras, J. S.; Drummond, L. O.; Nogueira-Costa, P. & Haddad, C. F. B. 2018. Molecular phylogeny of Ischnocnema (Anura: Brachycephalidae) with the redefinition of its series and the description of two new species. Molecular Phylogenetics and Evolution, 128: 123-146.

Verdade, V. K.; Valdujo, V. H.; Carnaval, A. C.; Schiesari, L.; Toledo, L. F.; Mott, T.; Andrade, G. V.; Eterovick, P. C.; Menin, M.; Pimenta, B. V. S.; Nogueira, C.; Lisboa, C. S.; de Paula, C. D. & Silvano, D. L. 2012. A leap further: the Brazilian Amphibian Conservation Action Plan. Alytes, 29 (1-4): 28-43.

Walker, M.; Gasparini, J. L. & Haddad, C. F. B. 2016. A new polymorphic species of egg-brooding frog of the genus *Fritziana* from southeastern Brazil (Anura: Hemiphractidae). Salamandra, 52 (3): 221-229.

Winter, M.; Fiedler, W.; Hochachka, W. M.; Koehncke, A.; Meiri, S. & De la Riva, I. 2016. Patterns and biases in climate change research on amphibians and reptiles: a systematic review. Royal Society Open Science, 3 (160158): 1-16.

VU

Capítulo 13

Hydromedusa maximiliani

Apostolepis longicaudata

CR

Répteis ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo

Renato Silveira Bérnils[2], Thiago Marcial de Castro[22], Antônio de Pádua Almeida[15], Antônio Jorge Suzart Argôlo[75], Henrique Caldeira Costa[83], Jane C. F. Oliveira[71], Thiago Silva-Soares[2], Yhuri Cardoso Nóbrega[42] & Cristina Jaques da Cunha[11].

Introdução

Os quelônios (tartarugas, jabotis e cágados), crocodilianos (crocodilos e jacarés) e escamados (lagartos, serpentes e anfisbênias), além de uma espécie exclusiva da Nova Zelândia, a tuatara (evolutivamente aparentada dos escamados), constituem os répteis atualmente viventes. Esses animais foram assim reunidos de forma superficial por não compartilharem as características mais evidentes encontradas entre os demais tetrápodes amniotas (aves e mamíferos), tradicionalmente tratados como classes distintas. Quando, porém, se analisam as formas fósseis, cada vez mais abundantes nas coleções científicas, fica claro que as relações de parentesco filogenético entre esses animais são mais complexas do que nos revela sua aparência. Assim, aceita-se atualmente que os crocodilianos são filogeneticamente mais próximos das aves do que dos escamados, a despeito de seu plano corporal similar ao dos lagartos. Essa constatação implica, portanto, que as aves são apenas répteis muito especializados; na verdade, são dinossauros com características tão marcantes e diferentes dos demais répteis viventes que, por séculos, foram consideradas um grupo distinto. Mesmo reconhecendo que as aves não são nada mais do que répteis emplumados, sem dentes, sem vértebras caudais etc., ainda as estudamos separadamente dos animais tradicionalmente tratados como répteis.

Encarados dessa forma, os répteis constituem um agrupamento parafilético (portanto, não natural), com cerca de 11.000 espécies no planeta, das quais mais de 2.200 habitam a América do Sul (números arredondados a partir de Uetz et al., 2019). O Brasil, considerado o país com a terceira maior riqueza de répteis do mundo (Costa & Bérnils, 2018), conta atualmente com 795 espécies registradas: 36 quelônios, seis crocodilianos e 753 escamados. Se forem consideradas as subespécies, o total de formas distintas reconhecidas para o Brasil chega a 842 táxons, e sabemos de quase uma dúzia de novas espécies descritas para o país desde Costa & Bérnils (2018).

Segundo Tozetti et al. (2018), pelo menos 313 espécies de répteis habitam a Mata Atlântica, ou seja, 40% do total nacional, e Costa & Bérnils (2018) estimaram

que cerca de 130 dessas espécies ocorrem no estado do Espírito Santo. Esses números derivam de cálculos pontuais e datados, o que significa que estão sujeitos a atualizações e correções constantes, mas claramente revelam uma riqueza elevada para o Espírito Santo, especialmente se considerarmos a extensão da Mata Atlântica – aproximadamente 1.300.000 km^2 (Silva, 2018), em contraponto à área ocupada pelo estado – pouco mais de 46.000 km^2 (Espírito Santo, 2018).

A evolução do conhecimento sobre répteis ameaçados no Espírito Santo

Em julho de 2005, através do Decreto 1499-R (Passamani & Mendes, 2007; Machado, 2008), o Espírito Santo adotou sua primeira lista oficial de espécies ameaçadas, que foi revisada apenas agora. Entretanto, em 1954, isto é, 50 anos antes, o naturalista Augusto Ruschi havia publicado uma avaliação bastante pessoal desse problema, com o título *Algumas espécies zoológicas e botânicas em vias de extinção no estado do E. Santo*. Foi a primeira manifestação, no Brasil, no sentido de listar espécies ameaçadas de extinção e propor formas de protegê-las, antes mesmo das listas nacionais (não oficiais) de José Cândido de Melo Carvalho, Alceo Magnanini, Adelmar Coimbra-Filho e Helmut Sick, publicadas entre 1968 e 1972 (Machado, 2008).

Quando comparada à lista de 2005 (Passamani & Mendes, 2007) e a esta, aqui apresentada, a pioneira lista capixaba (Ruschi, 1954) mostra muitas divergências, algumas óbvias, por envolver formas com problemas taxonômicos ainda não solucionados à época, mas principalmente por falta de conhecimento da história natural e da distribuição geográfica das espécies. No tocante aos répteis, a lista de 2005 (Almeida et al., 2007) e a atual, que somam a experiência de 14 especialistas (herpetólogos), embora apresentem diferenças em relação à avaliação de 1954, exibem concordâncias que denotam a condição grave que algumas espécies já apresentavam, desde meados do século XX, bem como a preocupação conservacionista do precursor das listas de espécies ameaçadas de extinção no Brasil, o capixaba Augusto Ruschi.

Em sua lista de 1954, Ruschi relacionou cinco espécies como “répteis em vias de extinção”: o jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris*, o teiú-preto-e-branco *Salvator merianae* (Duméril & Bibron, 1839) (então *Tupinambis teguixin*) e as serpentes jiboia *Boa constrictor*, Linnaeus 1758 (então *Constrictor constrictor*), surucucu-pico-de-jaca *Lachesis muta*, e jararaca-patioba *Bothrops bilineatus*. Trata-se de uma lista enxuta quando comparada aos 39 mamíferos e 104 aves por ele arrolados como também ameaçados, mas devemos considerar que Ruschi não incluiu as tartarugas marinhas em sua avaliação. Na lista capixaba de 2005, as viperídeas *Lachesis muta* e *Bothrops bilineatus* também foram consideradas ameaçadas, e ambas se mantiveram na lista atual, enquanto o jacaré-de-papo-amarelo, categorizado então como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*), voltou agora a ser considerado ameaçado no estado. Quanto ao lagarto teiú e à jiboia, não ficaram claras as razões de Ruschi para sua inclusão como espécies

ameaçadas. De qualquer forma, é consenso entre os autores aqui reunidos que a jiboia e o teiú são ainda muito frequentes no Espírito Santo (ver também Chiarello et al., 2010; Ferreguetti et al., 2018), tratando-se de espécies facilmente categorizadas como Pouco Preocupante (LC – *Least Concern*) pelos critérios da IUCN, apesar de ambos estarem listados no Apêndice II da CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), que avalia as espécies ameaçadas pelo tráfico (IUCN, 2017).



Bothrops bilineatus



Chelonia mydas

Algumas espécies de répteis do Espírito Santo estiveram judicialmente protegidas, em diferentes períodos, antes da divulgação dos resultados da atual avaliação, por terem sido contempladas nas listas nacionais oficiais de 1968, 1973, 1989, 2003 e/ou 2013 (Machado, 2008; ICMBio, 2018). Nessa situação já estiveram as cinco espécies de tartarugas marinhas registradas no litoral capixaba (*Caretta caretta*, *Chelonia mydas*, *Eretmochelys imbricata*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*, algumas das quais com importantes sítios reprodutivos no estado), o cágado-de-hoge (*Mesoclemmys hogei*), o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), duas espécies de anoles (*Dactyloa nasofrontalis* e *D. pseudotigrina*), o lagartinho-de-linhares (*Ameivula nativo*) e uma anfisbênia (*Amphisbaena nigricauda*). Estas onze espécies foram mantidas ou categorizadas como ameaçadas na atual avaliação estadual.

Lista atual (2019) versus lista antecedente (2005)

São grandes as diferenças quantitativas entre a lista de 2005 (Almeida et al., 2007) e a atual (Tabelas 13.1 e 13.2, Figura 13.1). À época, de um universo de 112 répteis considerados, sete foram elencados como DD e outros dez como ameaçados: cinco tartarugas marinhas, dois cágados, um lagarto e duas serpentes. Já em 2019, de 130 espécies consideradas, 16 foram dadas como DD e 26 categorizadas como ameaçadas: as mesmas cinco tartarugas marinhas e os dois cágados, além do jacaré-de-papo-amarelo, quatro lagartos, uma anfisbênia e 13 serpentes, ressaltando que todas as dez espécies consideradas ameaçadas em 2005 se mantiveram na lista atual.

Tabela 13.1. Répteis considerados ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo – comparação entre o status nacional (revisão feita em 2013; ICMBio, 2018), o status estadual anterior (estipulado em 2005; Almeida et al., 2007) e o status atual (revisão em 2019). As espécies marcadas com asterisco são endêmicas do Espírito Santo. Células marcadas com traço (-) indicam espécie não mencionada na lista respectiva.

Posição taxonômica		Espécies	Nomes vulgares	Lista BR 2014	Lista ES 2005	Lista ES 2019
Testudines	Cheloniidae	*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)	Tartaruga-cabeçuda, careba-dura	EN@	VU	EN
		Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766)	Tartaruga-de-pente	CR@	EN	CR
		Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829)	Tartaruga-pequena, oliva, xibirro	EN@	EN	EN
		Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)	Tartaruga-verde, aruanã	VU@	VU	VU
	Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)	Tartaruga-de-couro, careba-mole	CR	CR	CR
	Chelidae	*Mesoclemmys hogei* (Mertens, 1967)	Cágado-de-hoge, do-paraíba	CR	EN	CR
		Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1825)	Cágado-da-serra	DD	VU	VU
Crocodylia	Alligatoridae	*Caiman latirostris* (Daudin, 1801)	Jacaré-de-papo-amarelo	LC	DD	EN
Squamata – lagartos	Dactyloidae	*Dactyloa nasofrontalis* (Amaral, 1933)*	Anole-capixaba-de-focinho-curto	VU	-	VU
		Dactyloa pseudotigrina (Amaral, 1933)*	Anole-capixaba-de-focinho-longo	VU	-	VU
	Gymnophthalmidae	*Caparaonia itaiquara* Rodrigues *et al*., 2009*	Lagartinho-do-caparaó	LC	-	VU
	Teiidae	*Ameivula nativo* (Rocha *et al*., 1997)	Lagartinho-de-linhares, nativo	EN	VU	EN
Squamata – anfisbênias	Amphisbaenidae	*Amphisbaena nigricauda* Gans, 1966*	Anfisbênia-de-cauda-preta	EN	DD	EN
Squamata – serpentes	Tropidophiidae	*Tropidophis paucisquamis* (Müller, 1901)	Jiboinha-da-serra	LC	-	VU
	Colubridae	*Drymoluber brazili* (Gomes, 1918)	Corre-campo-de-vital-brazil	LC	-	EN
	Dipsadidae	*Dipsas sazimai* Fernandes *et al*., 2010	Dormideira-de-sazima	LC	-	EN
		Apostolepis aff. *longicaudata* Gomes, 1921*	Sem nome vulgar	LC	-	CR
		Coronelaps lepidus (Reinhardt, 1861)	Cabeça-preta-coroada	LC	-	EN
		Philodryas laticeps Werner, 1900	Cobra-verde-da-boca-preta	DD	-	EN
		Clelia plumbea (Wied, 1820)	Muçurana-chumbo	LC	-	VU
		Oxyrhopus formosus (Wied, 1820)	Falsa-coral-formosa	LC	-	EN
		Lygophis meridionalis (Schenkel, 1901)	Cobrinha-listrada-do-sul	LC	-	EN
		Cercophis auratus (Schlegel, 1837)	Cobrinha-cipó-dourada	LC	DD	EN
	Viperidae	*Bothrops bilineatus* (Wied, 1821)	Jararaca-patioba, jararaca-verde	LC	VU	CR
		Bothrops sazimai Barbo *et al*., 2016*	Jararaca-de-sazima	VU#	-	CR
		Lachesis muta (Linnaeus, 1766)	Surucucu-pico-de-jaca	LC	VU	CR

@ Em oficina específica para discutir o status das tartarugas marinhas da costa brasileira, realizada em outubro de 2018, o TAMAR reclassificou as categorias nacionais das quatro espécies de Cheloniidae. Ver comentários no texto.

Na lista nacional (ICMBio, 2018) esta espécie aparece como *Bothrops* sp.nov.1, pois em 2013/2014 ainda não tinha sido formalmente nomeada e descrita.

Tabela 13.2. Répteis considerados como possuindo dados insuficientes (categoria DD) no estado do Espírito Santo. Comparação entre o status nacional (revisão feita em 2013; ICMBio, 2018), o status estadual anterior (estipulado em 2005; Almeida et al., 2007) e o status atual (revisão em 2019). Células marcadas com traço (-) indicam espécie não mencionada na lista respectiva.

Posição taxonômica		Espécies	Nomes vulgares	Lista BR 2014	Lista ES 2005	Lista ES 2019
Testudines	Testudinidae	*Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824)	Jaboti-piranga	LC	-	DD
		Chelonoidis denticulatus (Linnaeus, 1766)	Jaboti-amarelo	LC	DD	DD
	Chelidae	*Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812)	Cágado-de-barbicha-grande	LC	-	DD
Squamata – lagartos	Leiosauridae	*Urostrophus vautieri* Duméril & Bibron, 1837	Papa-vento-de-barriga-lisa	LC	-	DD
Squamata – anfisbênias	Amphisbaenidae	*Amphisbaena prunicolor* (Cope, 1885)	Anfisbênia-púrpura	LC	-	DD
		Amphisbaena roberti Gans, 1964	Anfisbênia-de-robert	LC	-	DD
Squamata – serpentes	Colubridae	*Chironius quadricarinatus* (Boie, 1827)	Cobra-cipó-de-quatro-quilhas	LC	-	DD
	Dipsadidae	*Atractus zebrinus* (Jan, 1862)	Minhoqueira-zebrada	LC	-	DD
		Caaeteboia amarali (Wettstein, 1930)	Cobrinha-da-mata-de-amaral	LC	-	DD
		Dipsas alternans (Fischer, 1885)	Dormideira-de-bolinhas	LC	-	DD
		Echinanthera melanostigma (Wagler, 1824)	Cobra-cipó-de-barriga-amarela	LC	-	DD
		Taeniophallus bilineatus (Fischer, 1885)	Cobrinha-da-mata-bilineada	LC	-	DD
		Thamnodynastes longicaudus Franco *et al*., 2003	Arbusteira-de-cauda-longa	LC	-	DD
		Xenopholis scalaris (Wucherer, 1861)	Falsa-coral-de-cauda-curta	LC	-	DD
	Elapidae	*Micrurus decoratus* (Jan, 1858)	Coral-verdadeira-da-serra	LC	-	DD
		Micrurus frontalis (Duméril *et al*., 1854)	Coral-verdadeira-de-cara-preta	LC	-	DD

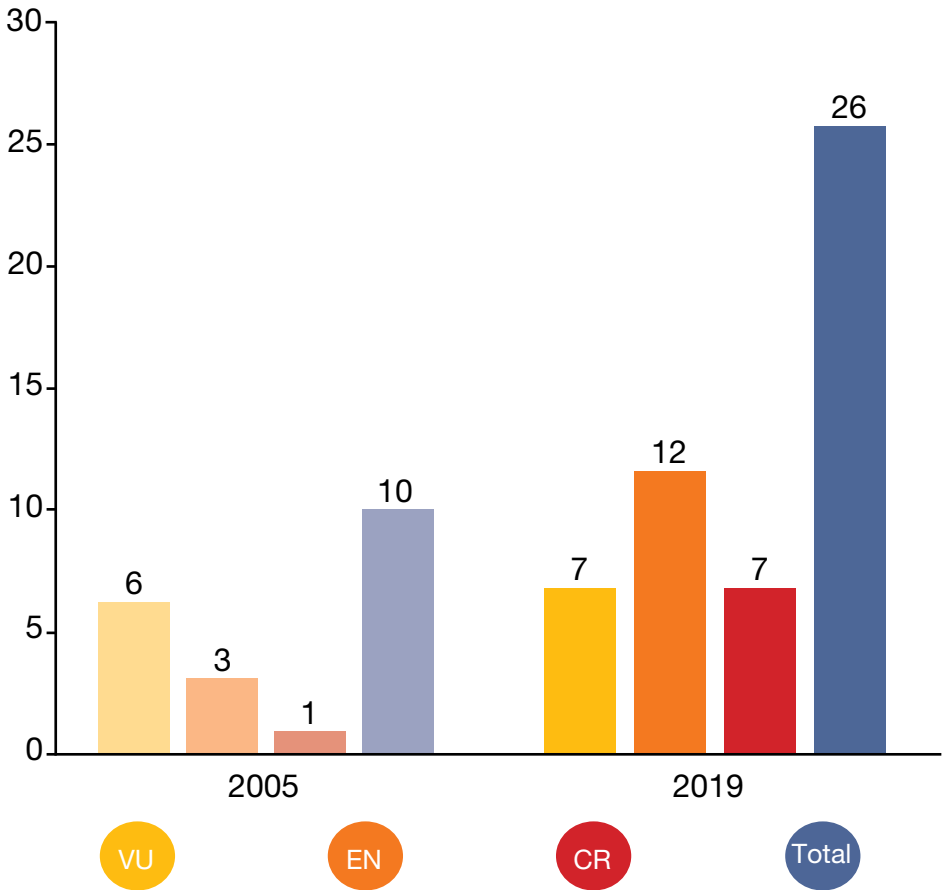


Figura 13.1 Comparativo do número de espécies de répteis ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Em nenhuma das listas foram elencados répteis nas categorias Regionalmente Extinto (RE – *Regionally Extinct*) e Quase Ameaçado (NT – *Near Threatened*), mas, na lista atual, seis espécies foram consideradas Não Aplicável (NA), isto é, inelegíveis sob os critérios da IUCN. Duas são lagartos reconhecidamente não nativos, mas que contam com populações estabelecidas no estado: *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818), de origem africana (Vanzolini, 1978a; Rocha et al., 2011) e *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938, antes endêmico do estado do Rio de Janeiro (Soares & Araújo, 2008). O lagartinho *Aspronema dorsivittatum* (Cope, 1862) foi considerado como de ocorrência duvidosa no estado, e a serpente *Echinanthera cyanopleura* (Cope, 1885) foi dada como NA porque há dúvidas sobre a validade do táxon.

Há controvérsias, porém, em relação à quinta e à sexta espécies aqui categorizadas como NA. O lagarto *Iguana iguana* (Linnaeus, 1758) foi documentado como espécie introduzida por populares em área urbana originalmente composta por vegetação de restinga no Espírito Santo (Oliveira & Castro, 2017), mas deve ser avaliado com cautela. Os registros históricos deste iguanídeo no Rio de Janeiro, feitos por Spix (1825) e na década de 50 em Cabo Frio, sugerem que aquele estado seja área de distribuição natural de *I. iguana* (Oliveira et al., no prelo). Desta

forma, é possível que o Espírito Santo também esteja incluído em sua área natural de distribuição, muito embora o caso particular citado por Oliveira & Castro (2017) tenha sido considerado como de introdução intencional. Adicionalmente, há também controvérsia sobre a presença do lagarto *Cnemidophorus cryptus* Cole & Dessauer, 1993, no Espírito Santo. Essa espécie foi documentada como introduzida no estado (Oliveira et al., 2015), já que as demais populações conhecidas são amazônicas (Avila-Pires, 1995; Oliveira et al., 2015), mas, desde então, pelo menos outras cinco populações de *C. cryptus* foram reconhecidas no Espírito Santo. Assim sendo, mantivemos a espécie como não nativa do estado, status NA, mas sem descartar a possibilidade de sua ocorrência natural.

A disparidade entre a lista de 2005 e a atual, na quantidade de espécies consideradas ameaçadas, categorias Vulnerável (VU – *Vulnerable*), Em Perigo (EN – *Endangered*) e Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) ou potencialmente ameaçadas (DD), não significa propriamente (ou apenas) que aumentaram as ameaças aos répteis ocorrentes no Espírito Santo, ou que as medidas de conservação eventualmente adotadas não obtiveram êxito. A diferença se deve a que, ao longo desses quase 15 anos, houve significativo aumento no número de zoólogos atuantes no estado. Em 2005, a lista de répteis foi encabeçada por oito pesquisadores com experiência em terras capixabas ou em estados vizinhos, mas somente dois eram herpetólogos efetivamente residentes no estado: Antônio Pádua de Almeida e João Luiz Gasparini. Hoje temos um volume expressivo de pesquisadores de répteis com moradia fixa no Espírito Santo, muitos com doutorado e/ou mestrado desenvolvido com esse grupo animal, além de herpetólogos capixabas atuando em outros estados e fora do Brasil. Diversos inventários e outros estudos de campo feitos no estado foram publicados de 2005 até o presente (p.ex., Teixeira et al., 2005; Almeida et al., 2006; Barros & Teixeira, 2007; Castro & Teixeira, 2007; Delfino & Rabello, 2007; Vrcibradic, 2007; Peloso et al., 2008; Zaher et al., 2008; Srbek-Araujo et al., 2009; Gasparini et al., 2010; Tonini et al., 2010; Silva-Soares et al., 2011; Ferreira & Silva-Soares, 2012; Gasparini, 2012; Bérnils et al., 2015; Oliveira et al., 2015; Castro & Silva-Soares, 2016; Castro & Oliveira, 2017; Castro et al., 2017; Oliveira et al., 2018; Silva-Soares et al., 2018; Oliveira et al., 2019), e as coleções científicas que encerram material herpetológico capixaba foram fortemente enriquecidas desde então.

Esse acréscimo substancial de informações sobre a fauna de répteis ocorrente no Espírito Santo possibilitou avaliações mais aprofundadas das 130 espécies consideradas, inclusive com revisão de status da lista anterior e upgrade de categorias estaduais ou nacionais. Simplesmente, quanto maior a quantidade de dados disponíveis, melhor a qualidade da avaliação (Drummond, 2008). Desta forma, *Caiman latirostris*, *Amphisbaena nigricauda* e *Cercophis auratus* (antes *Uromacerina ricardinii*), considerados DD no estado em 2005, desta vez foram categorizadas como EN. Já o cágado-raiado



Acanthochelys radiolata (Mikan, 1820) e a serpente jararacuçu *Bothrops jararacussu* Lacerda, 1884, que também estavam como DD, agora foram considerados LC, enquanto o lagartinho *Liolaemus lutzae* Mertens, 1938, foi categorizado como NA, por se tratar de espécie introduzida no Espírito Santo (sua distribuição natural está limitada a parte do litoral do estado do Rio de Janeiro); da lista de 2005, apenas o jaboti-amarelo (*Chelonoidis denticulatus*) permaneceu como DD.

A presente avaliação se baseou em informações de mais de 3.000 registros de répteis para o Espírito Santo, entre fontes primárias (coleções herpetológicas, dados de campo e registros fotográficos dos participantes do workshop), e secundárias (citações a espécimes capixabas em artigos e livros). Dados de coleção que não puderam ser conferidos com o exame dos espécimes, não foram incluídos; literatura de caráter duvidoso (p.ex. Ruschi, 1966; 1978; 1980; ver comentários em Vanzolini, 1978b; e Gasparini et al., 2010) igualmente não foi considerada, e não foram utilizados bancos de dados de terceiros, reduzindo ao máximo o risco de identificações questionáveis. Foram esses milhares de registros que permitiram a estimativa de ocorrência de 130 espécies de répteis no Espírito Santo.

Répteis categorizados como Dados Insuficientes no Espírito Santo

Os 26 répteis considerados ameaçados na atual revisão representam 20% do total de espécies do Espírito Santo, o que significa que, pelos critérios adotados, o estado pode perder um quinto de sua fauna nativa de répteis, caso não sejam adotadas medidas para estancar e reverter os processos deletérios. Ponderando que outras 16 espécies foram categorizadas como DD, ou seja, sobre as quais não há informação adequada para avaliar, direta ou indiretamente, seu risco de extinção no Espírito Santo, podendo tanto estar em situação LC, quanto em alguma categoria de ameaça (VU, EN ou CR) ou mesmo RE, temos um panorama muito preocupante acerca da manutenção de populações viáveis de quase 30% da fauna de répteis do estado.

Répteis ameaçados no Espírito Santo

Os critérios B e D da IUCN são, normalmente, os mais utilizados em avaliações de répteis Squamata, pois o primeiro considera a distribuição geográfica conhecida para a espécie (se é restrita, se apresenta fragmentação ou se sofre/sofreu acentuado declínio), e o segundo foca em populações naturalmente pequenas ou com distribuição muito restrita. Os demais critérios exigem conhecimentos geralmente não disponíveis, como a observação direta ou estimada de declínio populacional e análises quantitativas a partir de dados obtidos de populações estudadas. Estas informações são, em geral, raras para a maioria das espécies de répteis;

exceções clássicas são os jacarés, as tartarugas marinhas e algumas continentais. Assim sendo, os dados primários e secundários levantados nas coleções e na literatura visaram, principalmente, municiar avaliações pelos critérios B e D.

Os dados utilizados na presente avaliação, entretanto, possuem dois vieses de difícil exclusão ou atenuação: as datas dos registros considerados e eventuais imprecisões geográficas. Para a elaboração dos mapas, foram considerados tanto os registros recentes, que atestam a presença atual da espécie em determinado topônimo, quanto registros antigos, algumas vezes com quase um século de existência, e não foram descartados todos os registros imprecisos. Assim, o modo mais ponderado de usar dados com esse viés, sem tratá-los de forma literal, foi contar com a experiência de herpetólogos que atuam em campo no estado e conhecem as espécies e sua biologia.

A Figura 13.2 apresenta o mapa da densidade dos registros de répteis das três categorias de ameaça no Espírito Santo. Destacam-se: (1) a extensa faixa litorânea, acusando elevada densidade de espécies ameaçadas; (2) a concentração maior de registros na Reserva Biológica de Sooretama em conjunto com a Reserva Natural Vale (municípios de Sooretama e Linhares, respectivamente); (3) elevada densidade de registros no entorno das sedes municipais de Baixo Guandu, Colatina, Linhares, Santa Teresa, Santa Leopoldina, Vitória e Itapemirim, e concentrações menores em diversas outras sedes municipais; e (4) grandes áreas do estado sem qualquer registro, pretérito ou atual, das espécies consideradas ameaçadas, especialmente no norte e no sudoeste do Espírito Santo.

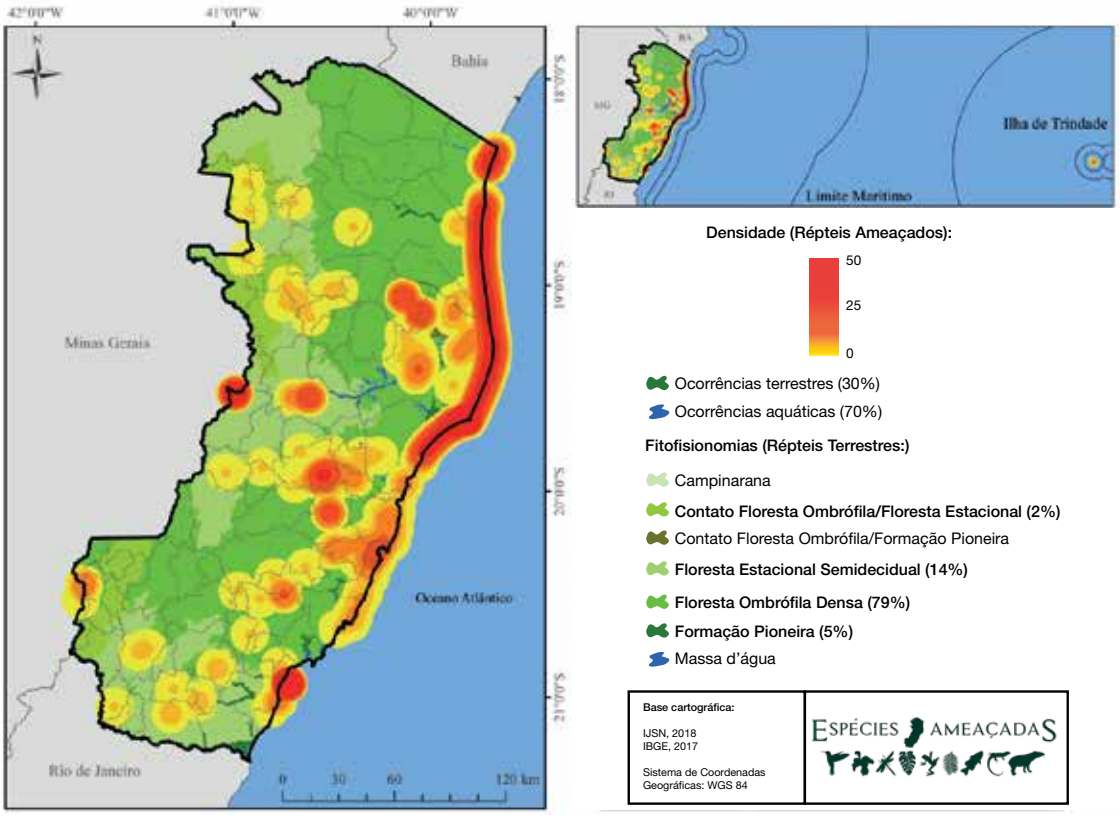


Figura 13.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de répteis ameaçados de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

Os quatro destaques arrolados demandam esclarecimentos:

1. A proeminente e extensa faixa litorânea representada na Figura 13.2 deve-se à ocorrência das cinco espécies de tartarugas marinhas, especialmente de áreas de desova de *Caretta caretta*, *Lepidochelys olivacea* e *Dermochelys coriacea*, mas também de *Chelonia mydas* (com a ilha de Trindade em destaque) e, eventualmente, *Eretmochelys imbricata* (Marcovaldi et al., 2011). Essas áreas, importantes para as tartarugas marinhas, se sobrepõem a ocorrências relevantes de algumas espécies ameaçadas continentais, em especial *Caiman latirostris*, *Ameivula nativo*, *Amphisbaena nigricauda*, *Cercophis auratus*, *Clelia plumbea*, *Lygophis meridionalis*, *Bothrops bilineatus* e *Lachesis muta*, todas com distribuição centrada em restingas e/ou matas costeiras;



Ameivula nativo

2. A Reserva Biológica de Sooretama, a Reserva Natural Vale e duas RPPNs vizinhas formam um bloco contínuo com cerca de 50 mil hectares de vegetação nativa (ilhado por exploração mineral, pastagens e diversas culturas agrícolas), que representam mais de 10% dos remanescentes de floresta de todo o Espírito Santo (Kierulff et al., 2015; Saiter et al., 2016). Há um volume expressivo de informações sobre a fauna de répteis daquela porção do estado, pois esse conjunto sobrevivente vem sendo visitado por pesquisadores da natureza há muitas décadas (Bérnils et al., 2015). A despeito disso, o relicto em questão ainda preserva uma fauna relativamente pouco explorada, como atesta o recente encontro de um raro exemplar da serpente *Philodryas laticeps* no trecho da rodovia BR-101 que atravessa a Reserva Biológica de Sooretama (espécie até então, não registrada para o bloco florestal em questão), bem como a suspeita de nova espécie de serpente do gênero *Atractus* Wagler, 1828 (aqui categorizada como NE), tema em estudo (obs. pessoal);

3. Os dados sobre serpentes nas coleções herpetológicas brasileiras diferem do que se observa para outros grupos, que geralmente possuem registros de espécies ameaçadas concentrados em unidades de conservação, remanescentes

florestais e outras áreas de maior qualidade ambiental. Nessas coleções, especialmente nas maiores e mais antigas, grande parte do acervo de serpentes foi formada por doações feitas por terceiros, estimulados a colaborar com a captura de animais vivos (com o propósito primário de contribuir com a produção de antivenenos), ao invés de coletas feitas por pesquisadores (acompanhadas de dados precisos de local e ambiente de captura), fato narrado por Calleffo & Barbarini (2007) e Franco (2012), em relação ao acervo do Instituto Butantan (São Paulo), e comentado por Bérnils et al. (2015) especificamente quanto a material oriundo do Espírito Santo. Exemplares com dados imprecisos, quando incorporados a coleções, mantêm seu valor intrínseco, mas geram informações com viés geográfico coibitivo, como já comentado. Assim, a concentração de "registros" de espécies ameaçadas onde ficam as sedes de diversos municípios capixabas ou antigas estações ferroviárias é reflexo desse fenômeno nas coleções de serpentes, muito mais do que os demais répteis. Itapemirim é exceção: a densidade maior ali indicada se refere à ocorrência de *Mesoclemmys hogei*, na foz do rio Itapemirim e de *Bothrops sazimai*, espécie endêmica da Ilha dos Franceses (ambas nas proximidades da sede municipal);



4. As áreas do Espírito Santo sem registro de répteis ameaçados – ou com registros escassos e pontuais – são fruto tanto de sua condição de franca descaracterização ambiental, com a transformação em pastagens e monoculturas (Espírito Santo, 2018; SOS Mata Atlântica & INPE, 2019), quanto da baixa densidade populacional (Bergamaschi & França, 2011), e da deficiência histórica de esforços amostrais voltados à sua herpetofauna (p.ex., Almeida et al., 2011, para anfíbios), o que resulta, por exemplo, na ausência de publicações para grande parte da região serrana do estado.

Cabe ainda ressaltar as concentrações de registros observadas na região do Parque Nacional do Caparaó, onde ocorre *Caparaonia itaiquara*, lagartinho endêmico (como seu nome indica; Rodrigues et al., 2009) e na região de Santa Teresa, que conta com diversas Unidades de Conservação e outras áreas bem preservadas relativamente bem conectadas, ainda que próximas da sede municipal (Figura 13.3). Essa condição na região de Santa Teresa parece garantir ambientes com boa qualidade para a sobrevivência de espécies ameaçadas de muitos grupos animais – até mesmo dentro da cidade, como a presença do lagartinho anole *Dactyloa pseudotigrina*, recentemente encontrado (Prates et al., 2017) no bosque urbano em que se localiza o Museu de Biologia Professor Mello Leitão e a sede do Instituto Nacional da Mata Atlântica.

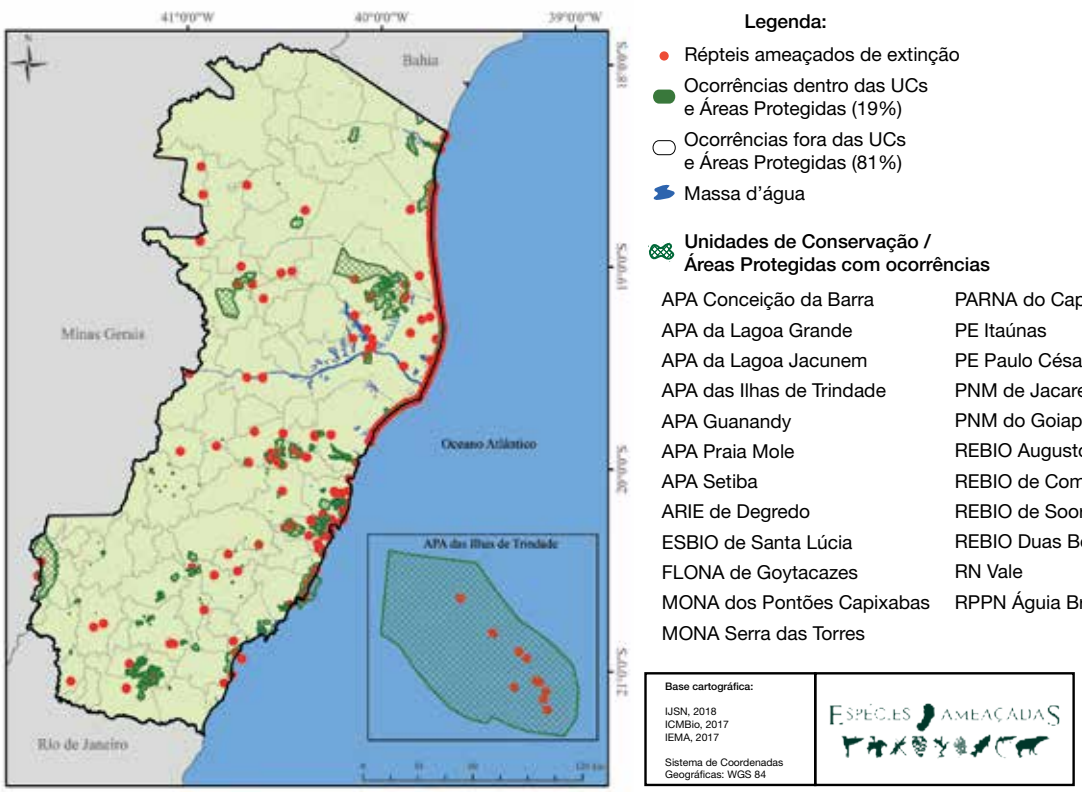


Figura 13.3 Mapa de ocorrências das espécies de répteis ameaçados de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

A Figura 13.3 mostra que é baixa a representatividade de répteis ameaçados em UCs no Espírito Santo, calculada em apenas 19%. Isso significa que 81% dos registros existentes se encontram fora de áreas oficialmente protegidas – um número que, analisado friamente, impressiona. Contudo, alguns fatores concorrem para amenizar essa interpretação preliminar: (1) o caráter excepcional dos dados sobre serpentes, já que a maioria das coleções e publicações examinadas cita apenas o nome do município de origem dos espécimes ou alguma estação ferroviária de onde eles foram enviados (Calleffo & Barbarini, 2007; Bérnils et al., 2015); (2) a existência de áreas protegidas que não fazem parte do SNUC, como a Reserva Natural Vale (cerca de 23 mil hectares no município de Linhares) e a Estação Biológica de Santa Lúcia (440 hectares no município de Santa Teresa) (Mendes & Padovan, 2000; Kierulff et al., 2015); (3) o viés das datas dos registros, alguns feitos muitas décadas atrás, quando ainda existiam ambientes intactos ou pouco alterados onde, hoje, predominam áreas antropizadas. Mapas assim gerados, inevitavelmente passarão a ideia de que muitos registros são/foram feitos fora dos limites atuais das UCs. Destaca-se também a falta de maiores esforços amostrais nas UCs do estado, pois poucas contam com inventários de répteis, além de alguns já realizados, mas ainda não publicados.

Algumas espécies aqui avaliadas são naturalmente raras onde ocorrem. É o caso, possivelmente, do cágado *Mesoclemmys hogei*, dos lagartinhos *Dactyloa nasofrontalis* e *D. pseudotigrina*, de *Amphisbaena nigricauda* e das serpentes *Cer-*

cophis auratus, *Coronelaps lepidus*, *Dipsas sazimai*, *Drymoluber brazili*, *Oxyrhopus formosus* e *Philodryas laticeps*. A inclusão de espécies com esse perfil advém da preocupação com seu status de conservação, pois animais que são naturalmente raros podem sofrer reduções ainda mais drásticas em suas populações, quando comparados àqueles que, embora também ameaçados, já foram abundantes e agora se encontram em declínio populacional. Na mesma situação foram avaliadas espécies cuja distribuição, até então conhecida, é muito reduzida, contando com poucas localizações (no sentido aplicado pela IUCN). Muitas dessas espécies são endêmicas e suas populações ocupam áreas muito reduzidas no estado, como *Caparaonia itaiquara*, *Apostolepis* aff. *longicaudata* e *Bothrops sazimai*, ou se encontram acentuadamente isoladas das áreas nucleares de ocorrência do táxon (inferido ou observado), como *Mesoclemmys hogei*, *Hydromedusa maximiliani*, *Tropidophis paucisquamis* e *Lygophis meridionalis*.



Drymoluber brazili

As tartarugas marinhas foram avaliadas levando em consideração seu status nacional, oficializado em 2014 (ICMBio, 2018) e a condição própria do estado como área relevante de desova de pelo menos quatro espécies. Desta forma, não foi seguido, embora tenha sido consultado o documento gerado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Tartarugas Marinhas e da Biodiversidade Marinha do Leste – TAMAR, que realizou oficina em Vitória, ES, em outubro de 2018. O documento em questão, o status nacional das quatro espécies de Cheloniidae foi revisto e todas sofreram *downgrade* de categoria: *Caretta caretta* e *Lepidochelys olivacea*, antes consideradas EN, passaram para VU; *Chelonia mydas*, antes categorizada como VU, passou para NT; e *Eretmochelys imbricata*, antes CR, passou para EN.

Ameaças às populações de répteis no Espírito Santo

Ameaças como o tráfico de animais devem ser consideradas importantes. O interesse pela herpetofauna como pet é um fenômeno relativamente recente nesse cenário e, aparentemente, tem acometido principalmente os anfíbios (*p.ex.*, Pistoni & Toledo, 2010). Há, contudo, um crescente interesse em manter espécies nativas de serpentes e lagartos em cativeiro, criando um mercado com relatos preocupantes de captura de espécies raras e/ou de distribuição restrita, já que alguns colecionadores dão preferência a raridades (p.ex., Kraus, 2009; Alves et al., 2011). A serpente *Bothrops sazimai*, recém-descrita (Barbo et al., 2016) e endêmica da

Ilha dos Franceses, pode ser citada como exemplo. A ilha, no litoral sul do estado, fica próxima da costa e não constitui ou faz parte de alguma UC. Embora não existam informações oficiais sobre o tráfico envolvendo essa espécie, há relatos recentes de sua captura por pessoas não autorizadas (João L. Gasparini, com. pessoal, julho de 2019).



Caiman latirostris

A caça furtiva é outra ameaça considerada importante para pelo menos duas espécies: o teiú-preto-e-branco, *Salvator merianae*, categorizado como LC, e o jacaré-de-papo-amarelo, *Caiman latirostris*. Um estudo recente realizado no Espírito Santo (Ferreguetti et al., 2018), demonstrou como a intensidade da caça furtiva pode causar impactos nas populações daquele lagarto, influenciando negativamente na ocupação local e na detectabilidade da espécie. Embora não existam estudos mostrando detalhadamente os impactos da caça também para os jacarés, dados de campo indicam que algumas populações no estado já foram localmente extintas devido a essa prática ilegal, inclusive dentro de algumas UCs (obs. pessoal). A caça furtiva foi um dos fatores que permitiram incluir o jacaré-de-papo-amarelo na categoria EN no Espírito Santo, apesar de considerada LC na lista nacional. Igualmente grave é a existência de mitos e lendas que fazem com que as serpentes sejam vítimas da intolerância e do medo humano, especialmente as de maior porte e as que são ou parecem ser peçonhentas; assim, mesmo as mais inofensivas costumam ser indiscriminadamente mortas.

O desmatamento dos remanescentes de floresta nativa, causado principalmente por atividades humanas, pode ser considerado um fator que afeta negativamente todas as espécies continentais aqui avaliadas. O Espírito Santo possui atualmente apenas 12,6% de sua vegetação nativa (SOS Mata Atlântica, 2019), ou um pouco mais do que isso, segundo Sossai (Espírito Santo, 2018). Ainda segundo esse autor, as áreas com pastagens, quase 40% do território capixaba, são as que ocupam de forma mais antagônica a vegetação original do estado, antes majoritariamente florestado. Desse modo, são as áreas que mais impactaram a herpetofauna do Espírito Santo. As extensas áreas alteradas para cultivo de café (mais de 9% do estado) e eucalipto (cerca de 7%) (Espírito Santo, 2018) também concorrem contra a manutenção de ambientes viáveis aos répteis mais sensíveis, como se depreende da experiência de campo dos herpetólogos atuantes no estado.

A queda acentuada na quantidade disponível e na qualidade dos corpos d'água no Espírito Santo foi outra preocupação considerada na avaliação dos répteis ameaçados. Entre 13 corpos d'água monitorados (SOS Mata Atlântica, 2019), apenas dois foram considerados de boa qualidade, um dentro de uma área protegida e outro vizinho a uma UC; nenhum foi classificado como de ótima qualidade. Uma vez que a distribuição dos dois cágados categorizados como ameaçados já era naturalmente limitada, e seus sítios de alimentação e reprodução estão comprometidos, são grandes as chances de essas espécies desaparecerem do estado. Em alguma medida, essa diminuição na quantidade e na qualidade das águas continentais afeta também as populações de jacarés e espécies paludícolas, como *Lygophis meridionalis*.

O Espírito Santo preserva uma importante porcentagem da biodiversidade de répteis da Mata Atlântica e, de maneira similar a outros estados, sofre intensas ameaças, sobretudo aquelas relacionadas à devastação de seus remanescentes florestais. A atualização desta lista com a qualidade das informações obtidas, constitui um instrumento de enorme relevância para as políticas de conservação que são desejáveis. O resultado aqui apresentado para os répteis decorre de amplo levantamento de dados e de uma semana de trabalho no workshop, o que possibilitou avaliações criteriosas. A soma da experiência dos participantes e de um bom conjunto de informações sobre os répteis ocorrentes no Espírito Santo aumentou consideravelmente o conhecimento para este grupo animal.

EN



Caretta caretta



Tropidophis paucisquamis

Lygophis meridionalis



Referências

Almeida, A. P.; Gasparini, J. L. & Germano, V. J. 2006. *Liophis meridionalis* (NCN). Geographic distribution. Herpetological Review, 37 (4): 498.

Almeida, A. P.; Gasparini, J. L.; Abe, A. S.; Argôlo, A. J. S.; Baptistotte, C.; Fernandes, R.; Rocha, C. F. D. & Van Sluys, M. 2007. Os répteis ameaçados de extinção no Estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 65-74.

Almeida, A. P.; Gasparini, J. L. & Peloso, P. L. V. 2011. Frogs of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil - The need for looking at the 'coldspots'. Check List 7 (4): 546-560.

Alves, R. R. N.; Vieira, K. S.; Santana, G. G.; Vieira, W. L. S.; Almeida, W. O.; Souto, W. M. S.; Montenegro, P. F. G. P. & Pezzuti, J. C. B. 2011. A review on human attitudes towards reptiles in Brazil. Environmental Monitoring and Assessment, 184: 6877-6901.

Ávila-Pires, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische Verhandelingen, 299: 1-706.

Barbo, F. E.; Gasparini, J. L.; Almeida, A. P.; Zaher, H.; Grazziotin, F. G.; Gusmão, R. B.; Ferrarini, J. M. G. & Sawaya, R. J. 2016. Another new and threatened species of lancehead genus *Bothrops* (Serpentes, Viperidae) from Ilha dos Franceses, Southeastern Brazil. Zootaxa, 4097 (4): 511-529.

Barros, E. H. & Teixeira, R. L. 2007. Diet and fecundity of the Glass-lizard, *Ophiodes striatus* (Sauria, Anguidae) from the Atlantic Forest in southeastern Brazil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 22: 11-23.

Bergamaschi, R. B. & França, J. 2011. Espírito Santo em mapas. 3ª Ed. Vitória, Instituto Jones dos Santos Neves. 97 p.

Bernardes, A. T., Machado, A. B. M. & Rylands, A. B. 1990. Fauna brasileira ameaçada de extinção. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Ecológica. 62 p.

Bérnils, R. S.; Almeida, A. P.; Gasparini, J. L.; Srbek-Araujo, A. C.; Rocha, C. F. D. & Rodrigues, M. T. 2015. Répteis na Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Ciência & Ambiente, 49: 193-210.

Calleffo, M. E. V. & Barbarini, C. C. A. 2007. A origem e a constituição dos acervos ofiológicos do Instituto Butantan. Cadernos de História da Ciência, 3: 73-100.

Castro, T. M. & Oliveira, J. C. F. 2017. Range extension of *Lygophis meridionalis* (Schenkel, 1901) (Reptilia: Squamata: Dipsadidae, Xenodontinae) to Espírito Santo state, Southeastern Brazil. Check List, 13: 1-4.

Castro, T. M. & T. Silva-Soares. 2016. Répteis da restinga do Parque Estadual Paulo César Vinha - Guarapari, Espírito Santo, Sudeste do Brasil. Vitória, Centro Universitário São Camilo. 194 p.

Castro, T. M. & Teixeira, R. L. 2007. Straßenverkehr als Bedrohung für die Amphibien und Reptilien des Atlantischen Regenwalds in Südost–Brasilien. Eine Fallstudie. Sauria, 29 (2): 35-42.

Castro, T. M.; Oliveira, J. C. F.; Gonzalez, R. C.; Curcio, F. F. & Feitosa, D. T. 2017. First record of *Micrurus lemniscatus carvalhoi* Roze, 1967 (Serpentes: Elapidae) from Espírito Santo State, Southeastern Brazil. Herpetology Notes, 10: 391-393.

Chiarello, A. G.; Srbek-Araujo, A. C.; Del-Duque Jr., H.; Coelho, E. & Rocha, C. F. D. 2010. Abundance of tegu lizards (*Tupinambis merianae*) in a remnant of the Brazilian Atlantic forest. Amphibia-Reptilia, 31: 563-570.

Costa, H. C. & Bérnils, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas unidades federativas: lista de espécies. Herpetologia Brasileira, 7 (1): 11-57.

Delfino, T. M. & Rabello, H. 2007. Resultados preliminares do levantamento da Ordem Squamata (lagartos e serpentes) da Estação Ambiente Ilha do Meirelles – Cachoeiro de Itapemirim/ES. In Anais do 8o Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu/MG. 2 p.

Drummond, G. M. 2008. Introdução. In Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. (Org) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume I. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Ecológica. p. 39-42.

Espírito Santo. 2018. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. In Sossai, M. F. 2018. (Org) Atlas da Mata Atlântica do estado do Espírito Santo: 2007-2008/2012-2015. Cariacica, IEMA. 252 p.

Ferreguetti, A. C.; Pereira-Ribeiro, J.; Bergallo, H. G. & Rocha, C. F. D. 2018. Abundance, density and activity of *Salvator merianae* (Reptilia: Teiidae) and the effect of poaching on the site occupancy by the lizard in an Atlantic Forest Reserve, Brazil. Austral Ecology, 43 (6): 663-671.

Ferreira, R. B. & Silva-Soares, T. 2012. Road Mortality of snakes at the Parque Estadual da Fonte Grande, an urban forest of southeastern Brazil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 29: 5-15.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Franco, F. L. 2012. A Coleção Herpetológica do Instituto Butantan: da sua origem ao incêndio ocorrido em 15 de maio de 2010. Herpetologia Brasileira, 1 (1): 22-31.

Gasparini, J. L. 2012. Anfíbios & Répteis, Vitória e Grande Vitória, Espírito Santo. Vitória, Gráfica Santo Antônio. 100 p.

Gasparini, J. L.; Koski, D. A. & Peloso, P. L. V. 2010. Reptilia, Squamata, Leiosauridae, *Urostrophus vautieri* Duméril and Bibron, 1837: Distribution extension, new state record, and geographic distribution map. Check List, 6 (3): 432-433.

ICMBio. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume I. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. 492 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 2 ago. 2019..

Kierulff, M. C. M.; Avelar, L. H. S.; Ferreira, M. E. S.; Povoa, K. F. & Bérnils, R. S. 2015. Reserva Natural Vale: história e aspectos físicos. Ciência & Ambiente 49: 7-40.

Kraus, F. 2009. Alien reptiles and amphibians: A scientific compendium and analysis. Heidelberg: Springer, 563 p.

Machado A. B. M. 2008. Livros vermelhos da fauna brasileira ameaçada de extinção: Aspectos históricos e comparativos. In Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. (Org) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume I. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Ecológica. p. 91-110.

Marcovaldi, M. A. A. G.; Santos, A. S. & Salles, G. 2011. Plano de Ação Nacional para a conservação das tartarugas marinhas: Série espécies Ameaçadas, 25. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 120 p.

Martins, M. & Molina, F. B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In Machado, A. B. M.; Drummond, G. M. & Paglia, A. P. (Org) Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Volume I. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Ecológica. p. 327-334.

Mendes, S. L. & Padovan, M. P. 2000. A Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão 11/12: 7-34.

Oliveira, J. C. F. & Castro, T. M. 2017. Range extension of *Iguana iguana* Linnaeus, 1758 (Squamata: Iguanidae): The first record of an established population in southeastern Brazil. Check List, 13: 1-4.

Oliveira, J. C. F.; Pereira-Ribeiro, J.; Winck, G. R.; Rocha, C. F. D.; Pralon, E.; Silva, M. & Avila-Pires, T. C. S. 2015. *Cnemidophorus cryptus*, Geographic distribution. Herpetological Review, 46 (1): 58-59.

Oliveira, J. C. F.; Pereira-Ribeiro, J.; Winck, G. R. & Rocha, C. F. D. 2018. Lizard assemblages on sandy coastal plains in southeastern Brazil: An analysis of occurrence and composition, and the role of habitat structure. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 91: 10-22.

Oliveira, J. C. F.; Castro, T. M.; Vrcibradic, D.; Drago, M. C. & Prates, I. 2019. A second Caribbean anole lizard species introduced to Brazil. Herpetology Notes, 11: 761-764.

Oliveira J. C. F.; Gonzalez, R. C.;Passos, P.; Vrcibradic, D. & Rocha, C. F. D. No prelo. Reptile species of the state of Rio de Janeiro, Brazil: current knowledge and commented list.

Passamani, M. & Mendes, S. L. 2007. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. 140 p.

Peloso, P. L. V.; Rocha, C. F. D.; Pavan, S. E. & Mendes, S. L. 2008. Activity and microhabitat use by the endemic Whiptail lizard *Cnemidophorus nativo* (Teiidae) in a restinga habitat (Setiba) in the state of Espírito Santo. South American Journal of Herpetology, 3 (2): 89-95.

Pistoni, J & Toledo, L. F. 2010. Amphibian illegal trade in Brazil: What do we know? South American Journal of Herpetology, 5 (1): 51-56.

Prates, I.; Melo-Sampaio, P. R.; Drummond, L. O.; Teixeira Jr, M.; Rodrigues, M. T. & Carnaval, A. C. 2017. Biogeographic links between southern Atlantic Forest and western South America: Rediscovery, re-description, and phylogenetic relationships of two rare montane anole lizards from Brazil. Molecular Phylogenetics and Evolution, 113: 49-58.

Rocha, C. F. D.; Anjos, L. A. & Bergallo, H. G. 2011. Conquering Brazil: the invasion by the exotic gekkonid lizard *Hemidactylus mabouia* (Squamata) in Brazilian natural environments. Zoologia, 28 (6): 747–754.

Rhodin, A. G.; Mittermeier, R. A. & Rocha e Silva, R. 1982. Distribution and taxonomic status of *Phrynops hogei*, a rare Chelid turtle from Southeastern Brazil. Copeia, 1982 (1): 179-181.

Rodrigues, M. T.; Cassimiro, J.; Pavan, D.; Curcio, F. F.; Verdade, V. K. & Pellegrino, K. C. M. 2009. A New Genus of Microteiid Lizard from the Caparaó Mountains, Southeastern Brazil, with a Discussion of Relationships among Gymnophthalminae (Squamata). American Museum Novitates, 3673: 27 p.

Ruschi, A. 1954. Algumas espécies zoológicas e botânicas em vias de extinção no estado do E. Santo. Método empregado para a sua prospecção e para o estabelecimento de área mínima para a perpetuação da espécie, em seu habitat natural. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 16A: 1-45.

Ruschi, A. 1966. Lista dos répteis do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 26A: 1-6.

Ruschi, A. 1978. A atual fauna de mamíferos, aves e répteis da Reserva Biológica de Comboios. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 90: 1-26.

Ruschi, A. 1980. A fauna e a flora da Estação Biológica de Sooretama. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 98: 1-24.

Saiter, F. Z.; Rolim, S. G. & Oliveira-Filho, A. T. 2016. A Floresta de Linhares no contexto fitogeográfico do leste do Brasil. In Rolim, S. G.; Menezes, L. F. T. & Srbek-Araujo, A. C. (Eds) Floresta Atlântica

de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale. Belo Horizonte, Editora Rupestre. p. 61-69.

Silva, S. M. 2018. Mata Atlântica: uma apresentação. In Monteiro-Filho, E. L. A. & Conte, C. E. (Org) Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. Curitiba, UFPR. p. 9-23.

Silva-Soares, T.; Ferreira, R. B.; Salles, R. D. O. L. & Rocha, C. F. D. 2011. Continental, insular and coastal marine reptiles from the municipality of Vitória, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. Check List, 7 (3): 290-298.

Silva-Soares, T.; Scherrer, P. V.; Castro, T. M. & Salles, R. O. L. 2018. Filling gaps in the geographic distribution of *Anolis fuscoauratus* d'Orbigny, 1837 (Squamata, Dactyloidae) in the southeastern Brazilian Atlantic Forest. Check List, 14: 15-19.

Soares, A. H. B. & Araújo, A. F. B. 2008. Experimental introduction of *Liolaemus lutzae* (Squamata, Iguanidae) in Praia das Neves, State of Espírito Santo, Brazil: A descriptive study 18 years later. Revista Brasileira de Zoologia, 25 (4): 640-646.

SOS Mata Atlântica & INPE. 2019. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2017-2018. São Paulo, Fundação S.O.S Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 65 p.

SOS Mata Atlântica. 2019. Observando os rios 2019: o retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. São Paulo, Fundação SOS Mata Atlântica. 60 p.

Spix, J. B. 1825. Animalia Brasiliensia. Lacertae. Animalia nova sive species novae lacertarum quas in itinere per brasiliam annis MDCCCXVII – MDCCCXX.

Srbek-Araujo, A. C.; Albergaria, V. D. G. & Chiarello, A. G. 2009. Revisão da distribuição e dados de história natural do gavião-pombo-pequeno (*Leucopternis lacernulatus*), incluindo o registro de predação sobre teiú (*Tupinambis merianae*) em Mata Atlântica de Tabuleiro, sudeste do Brasil. Ararajuba, 17: 53-58.

Teixeira, R. L.; Roldi, K. & Vrcibradic, D. 2005. Ecological Comparisons between the Sympatric Lizards *Enyalius bilineatus* and *Enyalius brasiliensis* (Iguanidae, Leiosaurinae) from an Atlantic Rain-Forest Area in Southeastern Brazil. Journal of Herpetology, 39 (3): 504-509.

Tonini, J. F. R., L. M. Carão, I. S. Pinto, J. L. Gasparini, Y. L. R. Leite & L. P. Costa. 2010. Tetrápodes não voadores da Reserva Biológica de Duas Bocas, estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. Biota Neotropica, 10: 1-20.

Tozetti, A. M.; Sawaya, R. J.; Molina, F. B.; Bérnils, R. S.; Barbo, F. E.; Moura-Leite, J. C.; Borges-Martins, M.; Recoder, R.; Teixeira Jr, M.; Argôlo, A. J. S.; Morato, S. A. A. & Rodrigues, M. T. 2018. Répteis. In Monteiro-Filho, E. L. A. & Conte, C. E. (Org) Revisões em Zoologia: Mata Atlântica. Curitiba, UFPR. p. 315-364.

Uetz, P.; Freed, P. & Hošek, J. 2019. (Eds) The Reptile Database. Disponível em <http://www.reptile-database.org>. Acesso em 21 ago. de 2019.

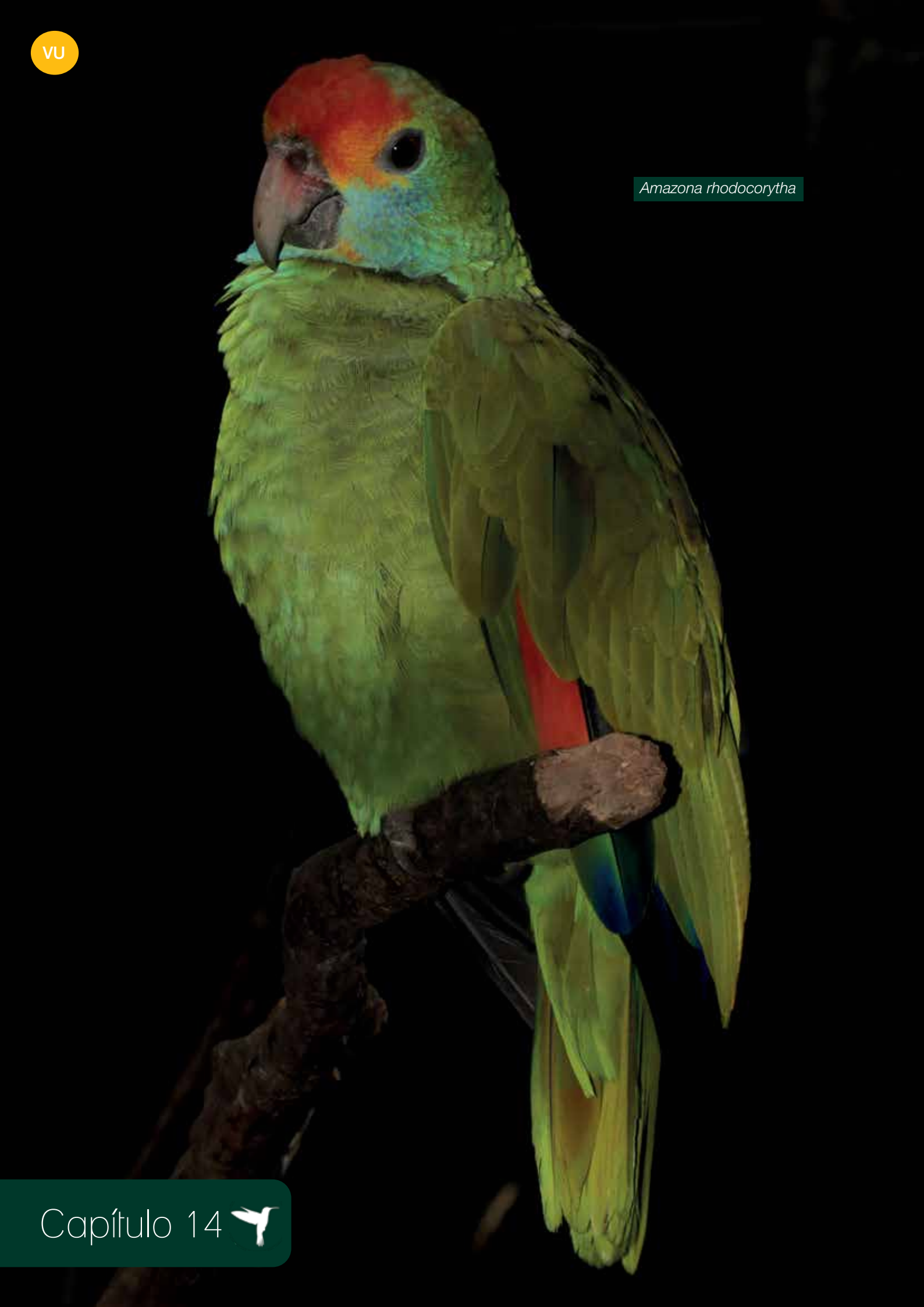
Vanzolini, P. E. 1978a. On South American *Hemidactylus* (Sauria, Gekkonidae). Papéis Avulsos de Zoologia, 31(20): 307-343.

Vanzolini, P. E. 1978b. An annotated bibliography of the land and fresh-water reptiles of South America (1758-1975) – Vol. II (1901-1975). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 186 p.

Vrcibradic, D. 2007. *Drymoluber dichrous*. Geographic distribution. Herpetological Review, 38 (3): 486.

Zaher, H.; Scrocchi, G. & Masiero, R. 2008. Rediscovery and redescription of the type of *Philodryas laticeps* Werner, 1900 and the taxonomic status of *P. oligolepis* Gomes, 1921 (Serpentes, Colubridae). Zootaxa, 1940: 25-40.

VU



Amazona rhodocorytha

Capítulo 14

Aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Flávia Guimarães Chaves[11], Charles Duca[9], Geraldo Oliveira Pinto[46], Gustavo Adolfo Braga da Rosa[13], Gustavo Rodrigues Magnago[42], Hermes José Daros Filho[13], Jacques Augusto Passamani[35], José Nilton da Silva[9], Juliana Paulo da Silva[11], Letícia Belgi Bissoli[42], Leonardo Brioschi Mathias[13], Maria Alice dos Santos Alves[71], Rômulo Ribon[5], Renan Luxinger Betzel[25], Ralph Eric Thijl Vanstreels[40] & Renata Hurtado[4].

Introdução

As aves realizam papéis ecológicos importantes e de difícil mensuração econômica, relacionados ao apoio e à regulação dos ecossistemas como controle de pragas, polinização, dispersão de sementes, remoção de resíduos e ciclagem de nutrientes (p.ex. aves consumidoras de carcaças) (Sekercioglu, 2006; Whelan et al., 2010; Devault et al., 2003). O número de espécies de aves no mundo é de cerca de 9.000, mas estimativas recentes indicam que este número pode chegar a 18.000 caso seja considerada sua diversidade evolutiva, traduzidas, por exemplo, nas atuais subespécies e subpopulações geneticamente distintas (Barrowclough et al., 2016). Aproximadamente 58% das espécies de aves são insetívoras, mais de 33% atuam como dispersoras de sementes, e cerca de 10% atuam como polinizadoras (Sekercioglu et al., 2004; Wenny et al., 2011). Dentre as aves que ciclam nutrientes, destacam-se os urubus e as aves marinhas, que se alimentam de carcaças de animais terrestres e marinhos (Ellis, 2005). Além dessas funções de regulação e manutenção dos ecossistemas, as aves ainda fornecem à sociedade, serviços culturais advindos de atividades de lazer como, por exemplo, a prática de observação de aves (*birdwatching*) (Kronenberg, 2014). Ademais, muitas espécies de aves em todo o mundo são caçadas, capturadas em campo ou criadas em cativeiro para servirem de xerimbabo, com extremos de exploração insustentável. Por outro lado, há exemplos positivos de interação entre aves e humanos, com excelentes resultados de aumento de populações (Healy & Powell, 2000), gerando divisas e movimentando a economia.

Os processos ecológicos e serviços ecossistêmicos prestados pelas aves não estão livres de variáveis externas que podem afetar o funcionamento dos ecossistemas, como o uso e manejo do solo. Em geral, modificações que visam a maximizar um único tipo de produção, como agricultura ou extração de madeira, tendem a gerar declínio na prestação de outros serviços. Um estudo modelando cenários, tanto de aumento de expansão urbana, quanto de áreas para agricultura, em comparação com o uso do solo real nos Estados Unidos, indicou a expansão urbana como o pior cenário para a biodiversidade, seguido do aumento de áreas

de agricultura, as quais promovem declínio dos serviços ecossistêmicos (Polasky et al., 2011). A importância ecológica das aves contrasta com resultados recentes que indicam diminuição expressiva da abundância de muitas espécies, com perda líquida de 29% da abundância no ano de 1970 (Rosenberg et al., 2019).

A busca pela conservação das aves no estado do Espírito Santo é relativamente recente, visto que sua diversidade no estado foi inventariada pela primeira vez em 1953 por Augusto Ruschi que, na ocasião, listou a ocorrência de 636 espécies (Ruschi, 1953). Em 2009, uma nova compilação foi publicada indicando 654 espécies para o estado (Simon, 2009). Em 2005, tendo como base uma lista de espécies candidatas, foi publicada a primeira lista de espécies de aves ameaçadas de extinção no Espírito Santo (IEMA, 2005). Nessa lista, 81 espécies foram categorizadas como ameaçadas de extinção em algum nível e 60 foram consideradas como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*).

No presente estudo, reavaliamos o estado de conservação das aves ocorrentes no ES, sem utilizar uma lista de espécies candidatas como base para a avaliação das espécies. Portanto, todas as 654 espécies com ocorrência comprovada para o estado tiveram seu status de conservação avaliado.

Uma análise da nova lista permitiu constatar um aumento de 44% no número de espécies ameaçadas, passando de 81 para 144. Houve um aumento nas três categorias de ameaça, sendo que o maior foi constatado na categoria Em Perigo de extinção (EN – *Endangered*) (Figura 14.1). Considerando a área geográfica total do Espírito Santo, tem-se atualmente, em média, uma espécie de ave ameaçada a cada 320 km^2, enquanto em 2005 havia uma espécie ameaçada a cada 569 km^2.



Crypturellus noctivagus

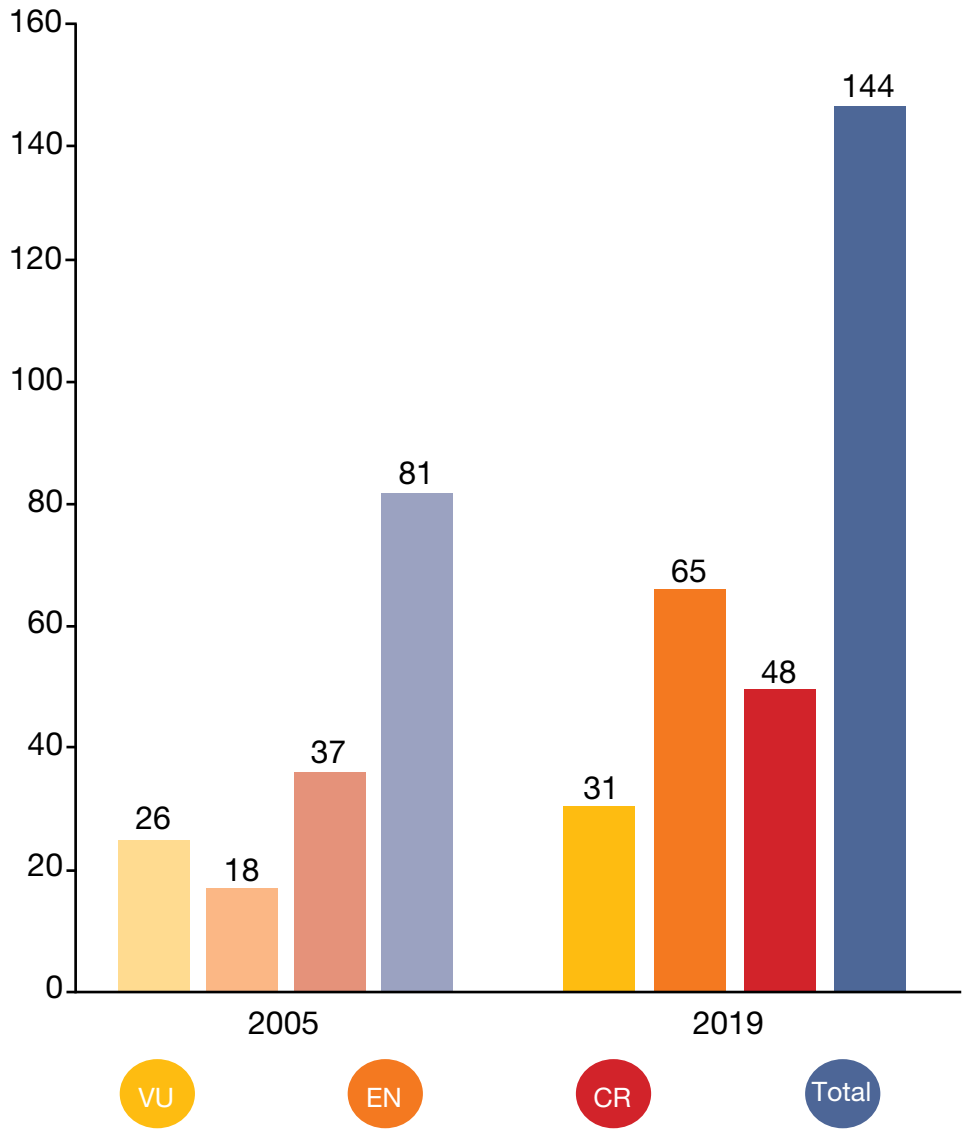


Figura 14.1 Comparativo do número de espécies de aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo, avaliadas em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

A grande maioria das espécies ameaçadas presente na lista publicada em 2005 permaneceu na lista de 2019, à exceção de apenas duas (*Penelope obscura* e *Aratinga auricapillus*), que deixaram de constar na nova lista por serem detectadas em diferentes hábitats com populações relativamente abundantes.

Das 81 espécies de aves consideradas ameaçadas na lista de 2005, 24 mudaram de categoria de ameaça na lista de 2019, de modo que 16 tiveram seu status de conservação agravado, enquanto oito passaram para categorias melhores em relação ao status de conservação (Tabela 14.1). Essas diferenças entre as duas listas decorreram principalmente da melhoria na quantidade e qualidade das informações acerca das espécies, pois houve um aumento no número de inventários, o que reflete em melhor conhecimento sobre a distribuição geográfica, além da obtenção de estimativas de abundância, densidade e tamanhos

populacionais de algumas espécies, como *Amazona vinacea*, que possui população redescoberta e estimada em 28 indivíduos no norte do estado (Carrara et al., 2008). Portanto, as alterações detectadas entre as duas listas provavelmente se devem ao aumento do conhecimento sobre as espécies, e não unicamente às alterações dos hábitats provenientes das atividades antrópicas. A Figura 14.2 ilustra o quanto o estado do Espírito Santo é relativamente bem amostrado quanto à sua avifauna. Esse incremento no conhecimento relativo à distribuição geográfica deve-se também ao aumento da prática da observação de aves, que vem sendo ampliada no estado.

Tabela 14.1 Espécies de aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo cuja categoria de conservação em 2005 foi alterada na reavaliação das espécies em 2019. Categorias de conservação segundo *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN). Taxonomia de acordo com Piacentini et al., 2015. CR – Criticamente em Perigo, EN – Em Perigo e VU – Vulnerável.

Espécie	Nome vernacular	Categorias de ameaça	
		2005	2019
Tinamidae			
Tinamus solitarius	macuco	CR	EN
Procellariidae			
Pterodroma arminjoniana	grazina-de-Trindade	EN	CR
Sulidae			
Sula sula	atobá-de-pé-vermelho	EN	CR
Ciconiidae			
Ciconia maguari	maguari	CR	EN
Strigidae			
Glaucidium minutissimum	caburé-miudinho	EN	VU
Strix huhula	coruja-preta	VU	EN
Trochilidae			
Ramphodon naevius	beija-flor-rajado	EN	VU
Bucconidae			
Notharchus swainsoni	macuru-de-barriga-castanha	CR	EN
Psittacidae			
Amazona rhodocorytha	chauá	CR	VU
Amazona vinacea	papagaio-de-peito-roxo	CR	EN
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú	VU	EN

Continua...

Tabela 14.1 Continuação

Thamnophilidae			
Myrmotherula urosticta	choquinha-de-rabo-cintado	EN	CR
Formicariidae			
Formicarius colma ruficeps	galinha-do-mato	VU	CR
Dendrocolaptidae			
Glyphorynchus spirurus	arapaçu-bico-de-cunha	VU	EN
Pipridae			
Chiroxiphia pareola	tangará-príncipe	EN	CR
Tityridae			
Schiffornis turdina turdina	flautim-marrom	VU	EN
Laniisoma elegans	chibante	VU	EN
Cotingidae			
Carpornis melanocephala	sabiá-pimenta	VU	EN
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	VU	EN
Platyrinchidae			
Platyrinchus leucoryphus	patinho-de-asa-castanha	VU	EN
Rhynchocyclidae			
Corythopis delalandi	estalador	EN	VU
Tyrannidae			
Attila spadiceus uropygiatus	capitão-de-saíra-amarelo	VU	EN
Turdidae			
Cichlopsis leucogenys	sabiá-castanho	EN	CR
Turdus fumigatus fumigatus	sabiá-da-mata	VU	EN

Aves categorizadas como Quase Ameaçadas e Dados Insuficientes no Espírito Santo

Três espécies de aves foram categorizadas como Quase Ameaçadas (NT – *Near Threatened*), devido aos seus dados populacionais ou de distribuição geográfica indicarem que as mesmas encontram-se no limiar de constatação como ameaçadas, podendo ser incluídas como tal em lista futura. As espécies nessa situação foram: *Thalassarche melanophris*, *Cercomacra brasiliana* e *Amazilia leucogaster*, sendo a primeira uma espécie marinha e as demais espécies florestais.



Já com relação às espécies DD, esse número é maior em comparação ao das NT. Devido à escassez de informações sobre parâmetros populacionais e distribuição geográfica para alguns táxons, não foi possível detalhar a avaliação para 78 espécies (Fraga et al., 2019, Anexo 2). Fazem parte desse grupo, aves que se alimentam de invertebrados (p.ex., *Ramphotrigon megacephalum, Tyranniscus burmeisteri*), espécies que atuam na dispersão de sementes (p.ex., *Tangara velia, Euphonia xanthogaster*), espécies topo de cadeia alimentar (p.ex., *Asio stygius*), e espécies de hábitats aquáticos ou marinhos (p.ex. *Numenius phaeopus*, *Gallinago undulata*, *Puffinus puffinus*). Essas espécies também apresentam comportamento discreto, o que dificulta sua detecção e consequente avaliação.

Aves ameaçadas de extinção no Espírito Santo

São apresentadas 144 espécies de aves ameaçadas no estado do Espírito Santo, havendo representantes que desempenham distintas funções nos ecossistemas. Por exemplo, a maioria das espécies presentes nessa lista se enquadra na função de regulação de presas por se alimentar de invertebrados (30,5%), assim como outras possuem a função de manutenção da vegetação por meio da dispersão de sementes e da polinização (18,7%). No primeiro grupo, se encontram as espécies pertencentes às famílias Accipitridae, Caprimulgidae, Scolopacidae, Momotidae, Bucconidae, Rallidae, Nyctibiidae, Cardinalidae, Dendrocolaptidae, Formicariidae, Furnariidae, Grallaridae, Mimidae, Motacillidae, Parulidae, Polioptilidae,

Rhinocryptidae, Rhynchocyclidae, Scleruridae, Thamnophilidae, Thraupidae, Tityridae, Turdidae, Tyrannidae, Picidae, Strigidae e Trogonidae (Fraga et al., 2019, Anexo 1). Exceto Scolopacidae e Motacillidae, as demais espécies ocorrem principalmente em áreas florestadas em bom estado de conservação. Condição similar se aplica às espécies ameaçadas dispersoras de sementes e nectarívoras, como os representantes das famílias Trochilidae, Columbidae, Cracidae, Odontophoridae, Cardinalidae, Cotingidae, Oxyruncidae, Pipridae, Tityridae, Psittacidae e Tinamidae (Fraga et al., 2019).

Também em elevado número (24,3%, n = 35) encontram-se as aves responsáveis pela ciclagem de nutrientes – aves costeiras e marinhas, bem como espécies terrestres que se alimentam de carcaças de outros animais. Essas aves são observadas principalmente em áreas florestadas e áreas insulares em hábitats marinhos e costeiros, com representantes das famílias Accipitridae, Cathartidae, Charadriidae, Ciconiidae, Diomedeidae, Falconidae, Fregatidae, Laridae, Sternidae, Procellariidae, Strigidae e Sulidae (Fraga et al., 2019).

Em menor proporção, se encontram as espécies ameaçadas onívoras (12,5%) e granívoras/consumidoras de plantas (6,2%). Este grupo é representado por espécies pertencentes às famílias Anatidae, Columbidae, Cuculidae, Heliornithidae, Cotingidae, Pipridae, Thraupidae, Tityridae, Turdidae, Tyrannidae, Picidae, Psittacidae e Tinamidae (Fraga et al. 2019), segundo a classificação funcional proposta por Shealer (2001) e Wilman et al., (2014). Essas espécies habitam corpos hídricos de água doce, áreas florestadas em bom estado de conservação e hábitat marinho. A maior parte das espécies de aves ameaçadas de extinção da atual lista habitam áreas florestadas. Analisando a densidade de espécies por fitofisionomia, nota-se que as maiores densidades estão concentradas em fragmentos florestais de grande extensão (Figura 14.2), os quais são, em boa parte, unidades de conservação (Figura 14.3). No sul do estado, destacam-se as regiões do Parque Nacional do Caparaó, Floresta Nacional de Pacotuba, Parque Estadual do Forno Grande, e Reserva Particular do Patrimônio Natural Cafundó, enquanto que no centro do estado destacam-se os fragmentos presentes nos municípios de Santa Teresa, Santa Maria de Jetibá e Santa Leopoldina, que também contam com áreas protegidas (Reserva Biológica Augusto Ruschi, Estação Biológica Santa Lúcia e inúmeras Reservas Particulares do Patrimônio Natural). Na região do baixo rio Doce, os municípios de Linhares (Floresta Nacional de Goytacazes e Reserva Natural Vale) e Sooretama



Carpornis cucullata



Glaucidium minutissimum

(REBIO Sooretama) ganham destaque, enquanto ao noroeste destaca-se o Monumento Natural dos Pontões Capixabas e a nordeste o município de Conceição da Barra (REBIO Córrego Grande, REBIO Córrego do Veado, Floresta Nacional do Rio Preto e Parque Estadual de Itaúnas) (Figuras 14.2 e 14.3). Embora esses fragmentos florestais possuam grande extensão, encontram-se isolados e inseridos em uma matriz da paisagem que é desfavorável à dispersão e persistência de grande parte das espécies de aves ameaçadas (áreas abertas, com atividades agropecuárias, monoculturas de eucalipto e cana-de-açúcar). Nesse contexto, o isolamento e a fragmentação florestal podem contribuir para a diminuição do tamanho das populações e a conectividade entre elas, ocasionando desvio e diminuição de fluxo gênico (Athrey et al., 2012). Ao longo do tempo essas situações podem influenciar na trajetória evolutiva das espécies com consequentes declínios populacionais e extinções locais (Radespiel & Bruford, 2014). Em especial, as espécies de aves que possuem tamanho corpóreo grande, especificidades ecológicas e baixa capacidade de dispersão figuram entre as que apresentam maior probabilidade de extinção, especialmente se não manejadas adequadamente. Enquadram-se nessa categoria, por exemplo, as espécies *Tinamus solitarius*, *Crax blumenbachii*, *Neomorphus geoffroyi dulcis*, *Cotinga maculata* e *Trogon collaris*. Entretanto, é importante salientar que o estado do Espírito Santo vem aumentando sua cobertura florestal ao longo dos anos (MapBiomas, 2018), passando de 1.089.969 hectares de áreas florestadas em 1985 para 1.214.498 hectares em 2018 (MapBiomas, 2018). Esse aumento de cobertura florestal, embora importante, necessita ser direcionado para a formação de corredores ecológicos que contribuam para a dispersão das aves, o que é uma estratégia eficaz para a conservação de várias espécies (Castellón & Sieving, 2006). Além disso, é necessário avaliar se esse aumento da cobertura florestal contempla uma biodiversidade relativamente elevada e próxima àquela de área nativa original, ou se representa de plantios específicos de determinadas espécies, muitas vezes para fins comerciais, como eucalipto por exemplo.

Os fragmentos florestais encontram-se inseridos em matrizes compostas principalmente por agricultura, áreas edificadas, pastagens e silvicultura. Essas modificações na forma do uso do solo podem atuar como ameaças à conservação e persistência das espécies ameaçadas. Uma análise do uso do solo no Espírito Santo indicou áreas edificáveis e outros usos (como áreas abertas e mineração), como as principais transformações na paisagem que impedem a dispersão das espécies de aves (Figura 14.4). A matriz de agricultura também tem sido considerada, em uma revisão recente, como a principal ameaça à sobrevivência de espécies de psitacídeos na região neotropical, seguida do tráfico ilegal e da exploração madeireira (Berkunsky et al., 2017). A agricultura e a exploração madeireira levam à diminuição no número de árvores maduras, necessárias para que várias espécies de aves possam se reproduzir (Collar, 2019), o que pode afetar a fecundidade dessas espécies. Além disso, o comércio ilegal de Psittaciformes ainda é bastante comum no Brasil, sendo esta ordem uma das mais frequentemente recebidas pelos centros de reabilitação, incluindo aqueles do Espírito Santo (Brito, 2017). Na presente lista de

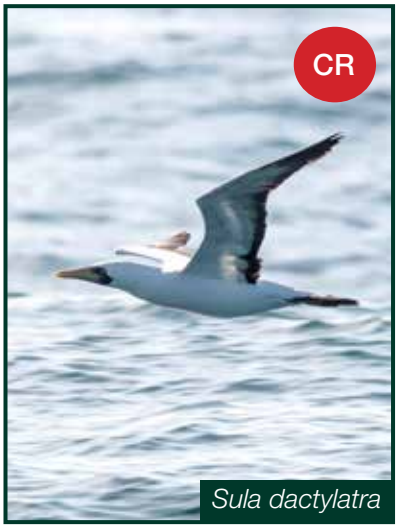
espécies ameaçadas, os psitacídeos correspondem a nove espécies. Entre os psitacídeos ameaçados, *Amazona rhodocorytha* possui suas maiores populações no ES (ICMBio, 2011), sendo o papagaio com maior número de apreensões no estado. O aumento do conhecimento sobre a distribuição geográfica dessa espécie no ES, associado ao incremento das ações de coibição da prática de captura, fizeram com que a espécie mudasse da categoria, passando de Criticamente Ameaçada (CR – *Critically Endangered*) para Vulnerável (VU – *Vulnerable*).

Além dos psitacídeos, outras espécies de aves presentes na lista também sofrem esse tipo de ameaça. É o caso de aves canoras, como as espécies *Cyanoloxia brissonii sterea* e *Saltator similis*, além das espécies do gênero *Sporophila*.

A invasão e persistência de espécies exóticas e invasoras (p.ex., *Felis catus*, *Rattus rattus*) em hábitats naturais, também são uma ameaça que tem contribuído para o declínio populacional de espécies de aves, sendo considerada, globalmente, a segunda maior ameaça (Evans et al., 2011). Essas espécies exóticas e invasoras possuem facilidade de adaptação e normalmente ausência de predadores naturais nas áreas invadidas, o que favorece sua fixação e persistência. No novo ambiente, atuam predando ou competindo com as espécies nativas, o que se constitui em ameaça maior em áreas insulares, comparadas a continentais (Angel-Dueñas et al., 2018). Nesse contexto, o estado possui importantes ilhas que são utilizadas pelas aves, em especial as marinhas, para forrageamento, descanso e reprodução. As ilhas costeiras de Itatiaia, Escalvada e Branca se destacam como hábitats importantes para a reprodução de espécies, tais como *Sterna hirundinacea* e *Thalasseus acuflavidus*. As ilhas Itatiaia foram historicamente registradas como sítio reprodutivo de *Puffinus lherminieri* (Mancini et al., 2016) porém, atualmente estas aves abandonaram este sítio reprodutivo. Por outro lado, o Arquipélago de Trindade e Martim Vaz concentra espécies ameaçadas endêmicas como *Pterodroma arminjoniana* e *Fregata trinitatis*, além de constituir área reprodutiva de *Fregata minor nicolli*, *Sula sula*, *Sula dactylatra*, *Gygis alba*, *Anous minutus* e *Onychoprion fuscatus*. Além das espécies exóticas e invasoras, as ameaças a essas espécies provêm também de outros fatores tais como: (a) poluição ambiental que, além de degradação do hábitat, pode ocasionar diminuição indireta na oferta de alimento; (b) atividades de pesca (principalmente com espinhel), que competem pelo alimento e ocasionam mortalidade direta; e (c) mudanças climáti-



Pterodroma arminjoniana



Sula dactylatra

cas que podem influenciar na dinâmica de presas além de possíveis reduções em hábitat disponível para a reprodução (aumento do nível do mar) (Grémillet & Boulinier, 2009; Dias et al., 2019).

Os impactos das mudanças climáticas recentes, embora, de acordo com a IUCN, não sejam considerados critério na classificação de uma espécie como ameaçada, não devem ser menosprezados. Modelagens para aves endêmicas e ameaçadas de extinção na Mata Atlântica indicam expressiva perda de hábitat (cerca de 45% da área de distribuição atual dessas espécies), sob os cenários de emissão previstos para 2050 (Souza et al*.,* 2011). Quatro respostas são esperadas: dispersão, aclimatação, adaptação ou extinção (Peterson et al., 2001). No Espírito Santo, os fragmentos florestais encontram-se isolados, dificultando a dispersão de espécies principalmente florestais e de baixa capacidade de voo, como é o caso de *Scytalopus speluncae*, *Ceratopipra rubrocapilla*, *Hypoedaleus guttatus*, dentre outras.

Dentre as espécies de aves ameaçadas no Espírito Santo, destaca-se *Nemosia rourei*, ave extremamente rara e que possui populações disjuntas no estado. Os registros de sua ocorrência são restritos às áreas florestadas bem preservadas nos municípios de Castelo (Fazenda Forno Grande e Fazenda Pindobas IV), Vargem Alta (RPPN Águia Branca) e Santa Teresa (REBIO Augusto Ruschi) (Bauer et al*.,* 2000; Ribon et al., 2004), nos quais poucos indivíduos foram detectados no dossel florestal. A perda de hábitat tem sido considerada a principal ameaça para essa espécie.



Nemosia rourei

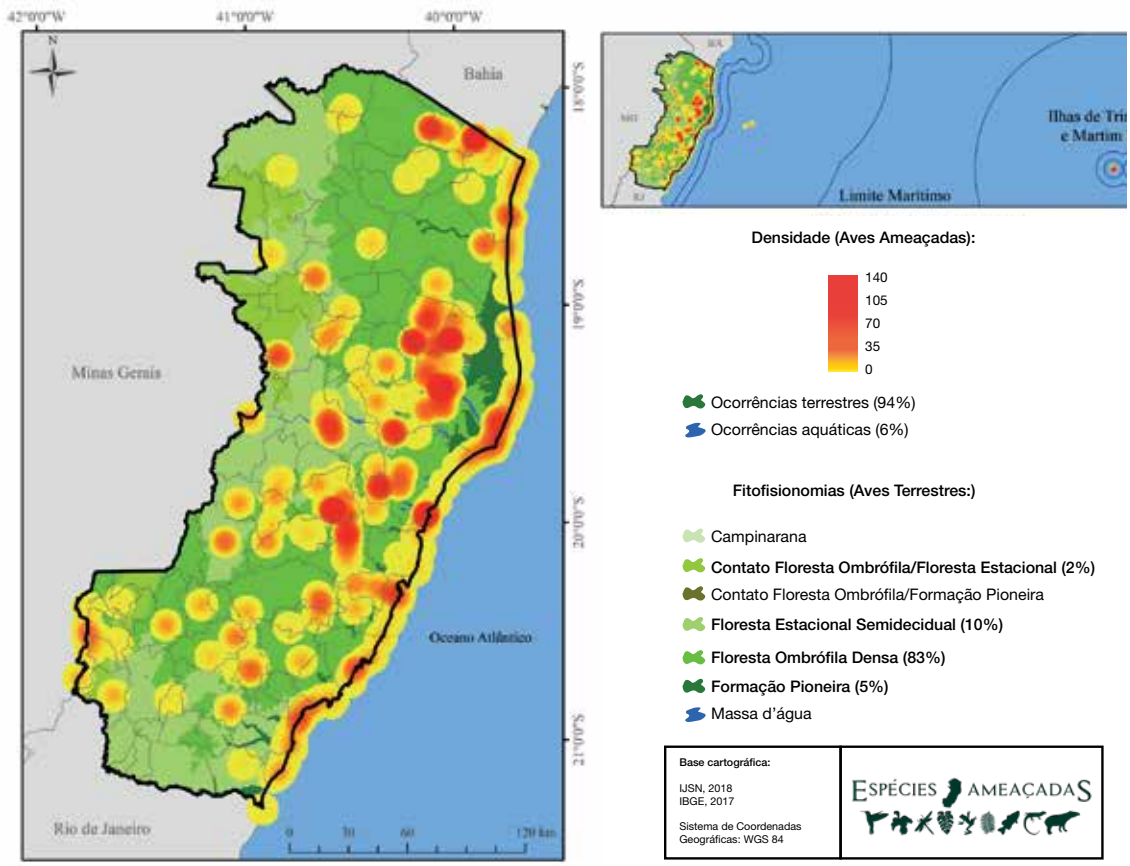


Figura 14.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de aves ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

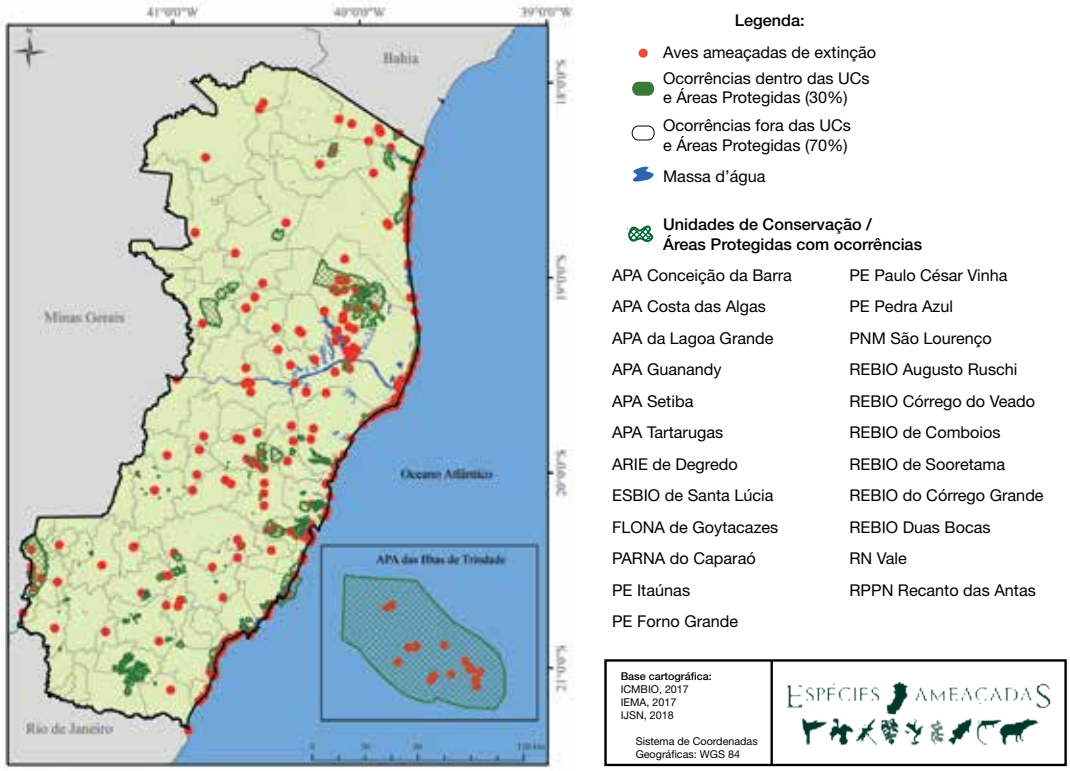


Figura 14.3 Mapa de ocorrências das espécies de aves ameaçadas de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

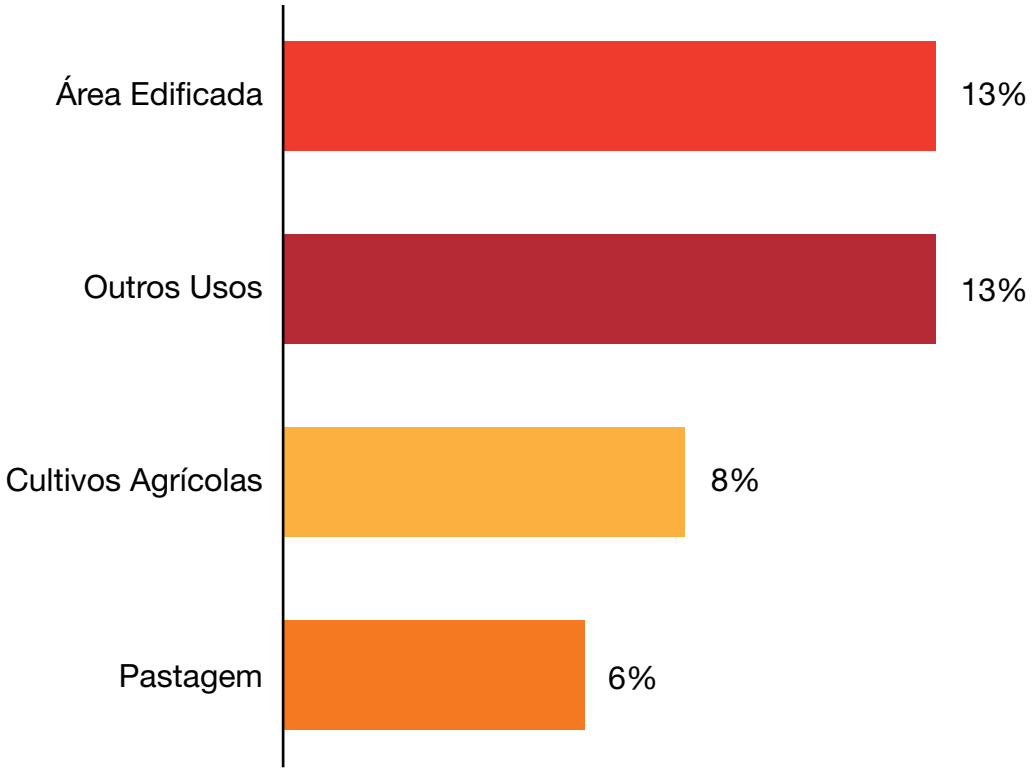


Figura 14.4 Principais fatores de ameaças de uso e ocupação do solo às espécies de aves ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo.

Aves Regionalmente Extintas no Espírito Santo

Três espécies de aves, indicadas na lista de 2005 como regionalmente extintas no ES, foram reconfirmadas nessa mesma categoria em 2019: *Aburria jacutinga*, *Sporophila maximiliani* e *Ara chloropterus*. Essas espécies desapareceram possivelmente devido a pressões antrópicas como perda de hábitat, caça descontrolada, exploração insustentável de recursos alimentares, incluindo o palmito-juçara (*Euterpe edulis*), e captura para comércio ilegal (especialmente nos casos do bicudo e da arara-vermelha) (Simon et al., 2007). A espécie *Mesembrinibis cayennensis*, considerada também extinta na lista de 2005, foi avistada em Linhares (Srbek-Araujo et al., 2014). Essa espécie é considerada incomum nos estados do sudeste do Brasil e apresenta movimentos sazonais (Matheu et al., 2019), motivos pelos quais foi categorizada como DD.

Recomendações

São inúmeras as ameaças à conservação das aves no estado do Espírito Santo. A transformação dos ecossistemas naturais em áreas para uso humano e a

superexploração (caça sem embasamento científico, nem políticas de manejo e educação, captura para comércio ilegal, extração de recursos marinhos, dentre outros) dessas espécies e dos recursos naturais de que elas dependem, contribuíram significativamente para o aumento no número de espécies ameaçadas. Frente a esse cenário, algumas ações de conservação tornam-se urgentes e necessárias para a manutenção de populações viáveis dessas espécies. Dentre as ações necessárias, o investimento no aumento de hábitat (reflorestamento), incluindo a conectividade entre fragmentos (corredores ecológicos) é de especial importância. Associada a essa estratégia, a criação, consolidação e proteção das unidades de conservação são ações prementes para salvaguardar hábitats ainda disponíveis.

O investimento em pesquisas científicas, principalmente nos estudos que objetivam determinar a distribuição geográfica e parâmetros populacionais das espécies, pode fornecer um panorama mais acurado sobre flutuações populacionais – informação necessária para incluir ou remover espécies de listas de ameaçadas. Ademais, as pesquisas científicas podem orientar políticas públicas e ações de conservação mais efetivas sobre as espécies com maior risco de extinção. Associado a isto, o desenvolvimento de ações conjuntas de pesquisa e de ciência-cidadã, além de sensibilização da sociedade, são importantes estratégias para a valorização, a promoção do conhecimento e a defesa da biodiversidade a longo prazo. Estudos sobre itens alimentares, seleção e uso de microhabitat para reprodução e determinação dos principais fatores responsáveis por flutuações em parâmetros demográficos (p.ex. natalidade, mortalidade, etc.), são fundamentais para o manejo das espécies ainda com populações silvestres no Espírito Santo.

Para algumas espécies, ações de manejo como controle e erradicação de espécies exóticas e invasoras, reintroduções e translocações, são ferramentas de conservação importantes, uma solução que pode envolver parcerias com a iniciativa privada e órgãos ambientais governamentais. Algumas espécies de Tinamidae, Anatidae, Columbidae, Cracidae, Odontophoridae, Psittacidade, Thraupidae e Cardinalidae, dentre outras, se bem manejadas em unidades de conservação e em propriedades rurais, podem ter suas populações aumentadas de modo significativo, permitindo sua exploração econômica de modo sustentável (Healy & Powell, 2000).

Entretanto, é importante salientar que tais estratégias devem estar aliadas às ações de diminuição ou eliminação das causas que levaram ao declínio de suas populações, além do desenvolvimento e aplicação da pesquisa científica da conservação, do respeito às leis e regras pelos capixabas, da sua educação e da vontade política. O desenvolvimento de programas-piloto com proprietários rurais, para o aumento de populações com potencial de uso no médio e no longo prazos pode também ser importante para a recuperação e uso sustentável de muitos hábitats e espécies, incluindo algumas atualmente ameaçadas de extinção.



Melanerpes flavifrons

Mimus gilvus antelius



CR



Micrastur mintoni

VU



Sarcoramphus papa

Referências

Angel-Dueñas, M.; Ruffhead, H. J.; Wakefield, N. H.; Roberts, P. D.; Hemming, D. J. & Dis-Soltero, H. 2018. The role played by invasive species in interactions with endangered and threatened species in the United States: a systematic review. Biodiversity and Conservation, 27 (12): 3171-3183.

Athrey, G.; Barr, K. R.; Lance, R. F. & Leberg, P. L. 2012. Birds in space and time: genetic changes accompanying anthropogenic habitat fragmentation in the endangered black-capped vireo (*Vireo atricapilla*). Evolutionary applications, 5 (6): 540-552.

Bauer, C.; Pacheco, J. F.; Venturini, A. C. & Whitney, B. M. 2000. Rediscovery of the Cherry-throated Tanager *Nemosia rourei* in southern Espírito Santo, Brazil. Bird Conservation International, 10 (2): 97-108.

Berkunsky, I.; Quillfeldt, P.; Brightsmith, D. J.; Abbud, M. C.; Aguilar, J. M. R. E. & al. 2017. Current threats faced by Neotropical parrot populations. Biological Conservation, 214: 278-287.

Barrowclough, G. F.; Cracraft, J.; Klicka, J. & Zink, R. M. 2016. How many kinds of birds are there and why does it matter? PlosOne 11: e0166307.

Brito, M. C. R. 2017. Diagnóstico, registro e destinação da avifauna recebida no pró-arara centro de reabilitação de animais silvestres, Araras-SP. Dissertação de Mestrado. São Carlos, Programa de Pós-Graduação em Conservação da Fauna - PPGCFau, Universidade Federal de São Carlos. 58 p.

Carrara, L. A.; Faria, L. C. P.; Matos, J. R. & Antas, P. T. 2008. Vinaceous Amazon Amazona vinacea (Kuhl) (Aves: Psittacidae) in the northern region of Espírito Santo state, southeastern Brazil: rediscovery and conservation. Revista Brasileira de Zoologia, 25 (1): 154-158.

Castellón, T. D. & Sieving, K. E. 2006. Na experimental test of matrix permeability and corridor use by an endemic understory bird. Conservation Biology, 20 (1): 135-145.

Collar, N. 2019. Parrots (Psittacidae). In del Hoyo, J.; Eliott, A. & Sargatal, J. (Eds) Handbook birds of the World Alive: Sandgrouse to Cuckoos. Barcelona, Lynx Edicions. 679 p.

Devault, T. L.; Rhodes, O. E. & Shivik, J. A. 2003. Scavenging by vertebrates: behavioral, ecological, and evolutionary perspectives on an important energy transfer pathway in terrestrial ecosystems. Oikos, 102: 225-234.

Dias, M. P.; Martin, R.; Pearmain, E. J.; Burfield, I. J.; Small, C. & al. 2019. Threats to seabirds: A global assessment. Biological Conservation, 237: 525-537.

Ellis, J.C. 2005. Marine birds on land: a review of plant biomass, species richness, and community composition in seabird colonies. Plant Ecology, 181: 227-241.

Evans, M. C.; Watson, J. E. M.; Fuller, R. A.; Venter, O.; Bennett, S. C.; Marsack, P. R. & Possingham, H. P. 2011. The spatial distribution of threats to species in Australia. Bioscience, 61: 281-289.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Grémillet, D. & Boulinier, T. 2009. Spatial ecology and conservation of seabirds facing global climate change: a review. Marine Ecology Progress Series, 391: 121-137.

Healy, W. M. & Powell, S. M. 2000. Wild Turkey harvest management: biology, strategies, and techniques. In Biological Technical Publication BTP-R5001-1999. Sheperdstown, U.S. Fish and Wildlife Service. 96 p.

ICMBio 2011. Plano de Ação Nacional para a conservação dos papagaios da Mata Atlântica. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Série Espécies Ameaçadas, 20. 130 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

Kronenberg, J. 2014. Environmental impacts of the use of ecosystem services: case study of birdwatching. Environmental Management, 54 (3): 617-630.

Mancini, P. L.; Serafini, P. P. & Bugoni, L. 2016. Breeding seabird populations in Brazilian oceanic islands: historical review, update and a call for census standardization. Revista Brasileira de Ornitologia, 24 (2): 94-115.

MapBiomas. 2018. Modificações temporal no uso do solo do Estado do Espírito Santo. Disponível em <http://mapbiomas.org/>. Acesso em 20 set. 2019.

Matheu, E.; del Hoyo, J.; Boesman, P. & Kirwan, G.M. 2019. Green Ibis (*Mesembrinibis cayennensis*). In del Hoyo, J.; Elliott, A.; Sargatal, J.; Christie, D. A. & de Juana, E. (Eds) Handbook of the Birds of the World Alive. Barcelona, Lynx Edicions. p. 94.

Peterson, A.T.; Sánchez-Cordero, V.; Soberón, J.; Bartley, J.; Buddemeier, R.W. & Navarro-Sigüenza, A.G. 2001. Effects of global climate change on geographic distribution of Mexican Cracidae. Ecological Modeling, 144: 21-30.

Piacentini, V. Q.; Aleixo, A.; Agne, C. E.; Mauricio, G. N.; Pacheco, J. F. & al., 2015. Annoteted checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee. Revista Brasileira de Ornitologia, 23 (2): 91-298.

Polasky, S.; Nelson, E.; Pennington, D. & Johnson, K.A. 2011. The impact of lan-use change on ecosystem services, biodiversty and returns to lansowners: a case study in the state of Minnesota. Environmental and Resource Economics, 48 (2): 219-242.

Radespiel U. & Bruford, M. W. 2014. Fragmentation genetics of rainforest animals: insights from recent studies. Conservation Genetics, 15: 245-260.

Ribon, R.; Morais, F. C.; Luiz, E. R.; Moraes, L. L.; Dornelas, A. A. et al. 2004. Relatório Final – Avifauna – Inventariamento e Monitoramento da Avifauna do Parque Estadual do Forno Grande e Fazenda Forno Grande – ES. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD/NPPP – Projeto de Execução Nacional. Contrato número 2006/000926, 105 p.

Rosenberg, K. V.; Dokter, A. M.; Blancher, P. J.; Sauer, J. R.; Smith, A. C.; Smith, P. A.; Stanton, J. C.; Panjabi, A.; Helft, L.; Parr, M. & Marra, P. P. 2019. Decline of North American avifauna. Science 10.1126/science.aaw1313.

Ruschi, A. 1953. Lista das Aves do Estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão, 1: 1-109.

Srbek-Araujo, A. C.; Simon, J. E.; Magnago, G. R.; Pacheco, J. F.; Fonseca, P. S. M.; Whitney, B. M. & Silveira, L. F. 2014. A avifauna da Reserva Natural Vale, Linhares, Espírito Santo, Brasil. Ciência e Ambiente, 49: 169:191.

Sekercioglu, C. H., Daily, G. C. & Ehrlich, P. R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. Proceedings of the National Academy of Sciences USA, 101: 18042-18047.

Sekercioglu, C. H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. Trends in Ecology & Evolution, 21: 464-471.

Simon, J. E. 2009. A lista das aves do Espírito Santo, pp. LV-LXXXVIII. In Simon, J. E., Raposo, M.A., Stopiglia R. & Peres, J. (Orgs) Livro de Resumos do XVII Congresso Brasileiro de Ornitologia. Aracruz: TecArt. p. 55-88.

Simon, J. E.; Antas, P. T. Z.; Pacheco, J. F.; Efé, M. A.; Ribon, R.; Raposo, M. A.; Laps, R. R.; Musso, C.; Passamani, J. A. & Paccagnella, S. G. 2007. As aves ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 47-64.

Shealer D. A. 2001. Foraging Behavior and Food of Seabirds. In Schreiber, E. A. & Burger, J. (Eds) Biology of Marine Birds. Boca Raton, CRC Press. p. 137-177.

Souza, T. V.; Lorini, M. L.; Alves, M. A. S.; Cordeiro, P. & Vale, M. M. 2011. Redistribution of Threatened and Endemic Atlantic Forest Birds Under Climate Change. Natureza & Conservação, 9 (2): 214-218.

Wenny, D. G.; Devault, T. L.; Johnson, M. D. & al. 2011. The need to quantify ecosystem services provided by birds. The Auk, 128: 1-14.

Whelan, C. J.; Wenny, D. G. & Marquis, R. J. 2010. Policy implications of ecosystem services provided by birds. Synesis, 1: 11-20.

Wilman, H.; Belmaker, J.; Simpson, J.; de la Rosa, C.; Rivadeneira, M. M. & Jetz, W. 2014. EltonTraits 1.0: species-level foraging atributes of the world's birds and mammals. Ecology, 95: 2027.

Capítulo 15



EN

Alouatta guariba

Dasyprocta leporina

VU

Mamíferos ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo

Leonora Pires Costa[2], Helena de Godoy Bergallo[71], Vilacio Caldara Junior[12], Bruno Henrique de Castro Evaldt[2], Valéria Fagundes[2], Lena Geise[71], Maria Cecília Martins Kierulff[11], Yuri Luiz Reis Leite[2], Luis Felipe Silva Pereira Mayorga[40], Sérgio Lucena Mendes[11], Danielle de Oliveira Moreira[11], Adriano Pereira Paglia[87], Marcelo Passamani[84], Helio Kinast Cruz Secco[38], Ana Carolina Srbek-Araujo[9], Roberta Paresque[2], Salvatore Siciliano[30], Renata Santoro de Sousa-Lima[103], Valéria da Cunha Tavares[81,87], Marina Zanin[96] & Marlon Zortéa[82].

Introdução

Os mamíferos fazem parte de um grupo de animais que compartilha uma série de características próprias, tais como: pelos, glândulas mamárias, glândulas sudoríparas e sebáceas, mas que diferem amplamente entre si em termos de tamanho, dieta, locomoção, comportamento social e ocupação do hábitat, entre outros aspectos de sua história natural (Wilson & Reeder, 2005). Esses atributos permitem a categorização das cerca de 6.500 espécies existentes (Connor et al., 2018) em diferentes táxons, tais como Ordem e Família, que são bons indicadores da função ecológica de seus representantes. Os predadores terrestres, por exemplo, como os felinos (Ordem Carnivora), contribuem para o controle de presas, regulando o tamanho populacional de outras espécies animais e, desta forma, influenciando a diversidade local (Terborgh et al., 2001). Já outros grupos de mamíferos, como os roedores (Ordem Rodentia), os marsupiais (Ordem Didelphimorphia), os morcegos (Ordem Chiroptera), as antas (Ordem Perissodactyla), os veados (Ordem Artiodactyla: Família Cervidae) e os porcos-do-mato (Ordem Artiodactyla: Família Tayassuidae) são importantes dispersores e predadores de plantas terrestres (Fragoso et al., 2006), assim como os peixes-boi (Ordem Sirenia: Família Trichechidae) no ambiente marinho (Hartman, 1979).

No Brasil são contabilizadas mais de 700 espécies de mamíferos, montante que o torna o país com maior diversidade para o grupo, com cerca de 11% de todas as espécies de mamíferos do planeta (Paglia et al., 2012; Connor et al., 2018). Além disso, cerca de um terço dessas espécies só ocorre no território nacional, ou seja, são consideradas endêmicas, fazendo do Brasil um dos mais importantes territórios para conservação de mamíferos (Paglia et al., 2012). Estudos avaliando os padrões globais de pressão antrópica sobre ambientes naturais mostram que muitos mamíferos ocorrentes em território brasileiro estão ameaçados de extinção. Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2017), cuja avaliação considera toda a área de distribuição das espécies, cerca de 12% dos mamíferos ocorrentes no Brasil estão ameaçados. Em avaliação mais recente, de

acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, um montante ainda maior, de 110 táxons (ou 15%) dos 732 avaliados, estaria classificado em uma das três categorias de ameaça de extinção: Vulnerável (VU – *Vulnerable*), Em Perigo (EN – *Endangered*) ou Criticamente em Perigo (CR – *Critically Endangered*) (ICMBio, 2018). Destes, 68 (61%) são endêmicos do país. Adicionalmente, 24 táxons (3,2% dos avaliados) estão classificados como Quase Ameaçados (NT – *Near Threatened*), enquanto outros 111, praticamente a mesma porcentagem dos táxons incluídos na categoria de ameaça, são considerados como Dados Insuficientes (DD – *Data Deficient*) e, portanto, sua situação de conservação é desconhecida, não podendo ser classificados em nenhuma categoria de baixo risco ou ameaçada de extinção. Ainda, segundo esta última avaliação nacional (ICMBio, 2018), com exceção dos peixes cartilaginosos, os mamíferos são o grupo de vertebrados com a maior porcentagem de espécies ameaçadas no país.

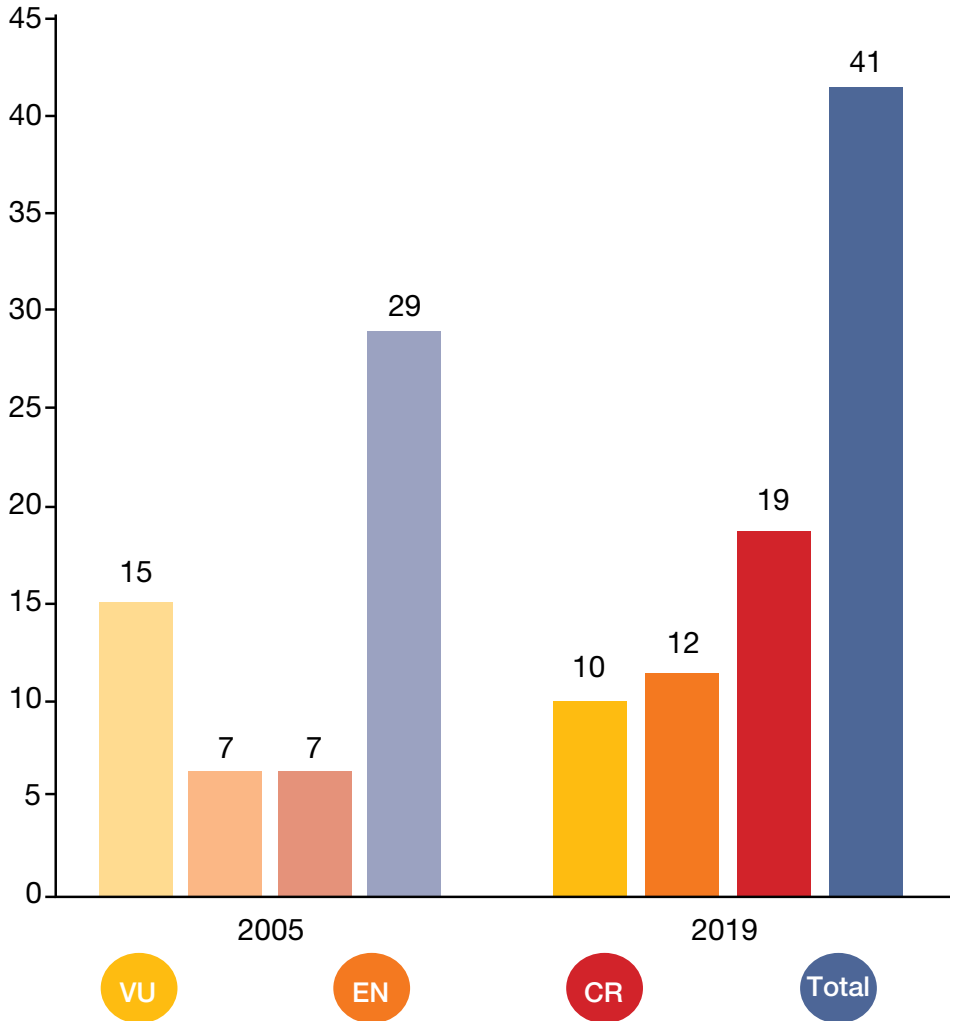


Figura 15.1 Comparativo do número de espécies de mamíferos ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo, avaliados em 2005 (IEMA, 2005) e 2019 (Fraga et al., 2019). VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

No Espírito Santo registra-se atualmente a ocorrência de 180 espécies de mamíferos, correspondendo a cerca de 25% das espécies ocorrentes no Brasil.

Destas, 41 (23%) encontram-se ameaçadas de extinção e quatro (2%), estão em risco iminente de se tornarem ameaçadas, enquanto 29 (16%) são insuficientemente conhecidas (DD), não sendo possível realizar uma análise apropriada de sua situação de conservação (Figura 15.1). Além dos mamíferos citados, outras quatro espécies (2%) são consideradas extintas em território capixaba. Em comparação com a lista de espécies ameaçadas produzida em 2005, houve aumento no número de espécies de mamíferos em risco de extinção no estado (de 29 para 41), e o acréscimo de uma espécie considerada regionalmente extinta (na lista anterior eram apenas três). Em contrapartida, um menor número de espécies foi classificado como DD na lista atual (de 58 para 29), ressaltando que a lista anterior não incluía espécies consideradas quase ameaçadas (Figura 15.1). A seguir são apresentadas informações mais detalhadas sobre as espécies de mamíferos classificadas como ameaçadas, quase ameaçadas, com dados insuficientes e extintas no estado, a partir da revisão da lista, incluindo particularidades de cada espécie ou informações gerais sobre o subgrupo ao qual pertence, com especial atenção para o grau de ameaça e os fatores que levaram à sua categorização na atual avaliação de risco de extinção.

Mamíferos categorizados como Quase ameaçados e Dados Insuficientes do Espírito Santo

Marsupiais e roedores

As espécies de pequenos roedores *Castoria angustidens* (até recentemente chamada de *Akodon serrensis*) e *Juliomys ossitenuis* apresentam área de ocupação reduzida e ocorrência no estado em menos de cinco localidades, mas não se enquadram nas categorias de ameaça, por não haver indício de declínio continuado ou flutuações extremas na distribuição ou número de indivíduos maduros, tendo sido, portanto, classificadas como NT. Já as espécies de roedores e marsupiais classificadas como DD apresentam menos de quatro registros no Espírito Santo, muito recentes, ou seja, nos últimos 10 anos. Para essas espécies não há informações sobre perda de hábitat que permita cálculos sobre redução populacional, como no caso dos roedores *Euryzygomatomys spinosus* e *Holochilus brasiliensis*, ou ainda dados precisos sobre a sua distribuição geográfica, como é o caso dos roedores *Calomys cerqueirai* e *Phyllomys lamarum* ou da catita *Cryptonanus agricolai*, estas últimas com um ou dois registros de coleta no Espírito Santo (Colombi & Fagundes, 2014; Leite & Costa, 2018; Guerra & Costa, 2019; respectivamente às espécies). Digno de nota é o fato de que essas três últimas espécies foram registradas para o estado ainda mais recentemente, como decorrência de um esforço amostral, direcionado ao norte do estado, certamente uma das regiões mais pobres em termos de coletas e observações

referentes à fauna de mamíferos, a despeito de sua relevância geológica e biológica (Moreira et al., 2008). A esse respeito, chama também a atenção o fato de que todas foram encontradas em Unidades de Conservação (*C. agricolai* na Reserva Biológica do Córrego do Veado, enquanto *P. lamarum* e *C. cerqueirai* nos limites e arredores do Monumento Natural dos Pontões Capixabas), ressaltando a importância dessas áreas na preservação da fauna nativa. A descoberta de *C. agricolai* em terras capixabas foi especialmente surpreendente pelo fato de a espécie ser comumente associada a ambientes xéricos, como a Caatinga ou ainda a formações abertas do Cerrado. No entanto, o espécime foi coletado em áreas de Mussununga na Rebio Córrego do Veado, um tipo de formação vegetal com características xeromórficas que ocorre no norte do Espírito Santo e sul da Bahia, em locais de solo arenoso, úmido e fofo, o que abre a possibilidade de que outras espécies animais ou vegetais, adaptadas a esse tipo de ambiente, sejam também encontradas no estado.

Morcegos

Grande parte das 17 espécies de morcegos classificadas como DD para o Espírito Santo consiste de táxons conhecidos por relativamente poucos registros no estado, notoriamente menos que dez indivíduos, como por exemplo, *Centronycteris maximilliani* e *Carollia brevicauda.* Uma menor parte, como *Dryadonycteris capixaba*, *Lonchophylla peracchi* e *Thyroptera wynneae*, consiste de táxons descritos recentemente e que, portanto, são naturalmente ainda pouco conhecidos. *Thyroptera wynneae* é um morcego insetívoro pertencente à pequena família neotropical Thyropteridae com distribuição para o nordeste do Peru e parte do sudeste brasileiro, em áreas de Mata Atlântica. A espécie foi recentemente registrada para o Espírito Santo, na reserva Biológica de Sooretama (Hoppe et al., 2014). *Dryadonycteris capixaba* (Chiroptera: Phyllostomidae, subfamília Glossophaginae) é um morcego nectarívoro glossofagíneo, recentemente descrito com base em material coletado na Reserva Natural Vale, em Linhares e, posteriormente, registrado em outros estados do sudeste e nordeste brasileiros (Gregorin et al., 2014; Rocha et al., 2014). *Lonchophylla peracchii* (Chiroptera: Phyllostomidae) é um nectarívoro loncofilíneo (subfamília Lonchophyllinae), endêmico da Mata Atlântica do sudeste e nordeste brasileiros, cuja descrição é também recente, com ocorrência nos municípios de Santa Teresa, Rio Bananal, Santa Leopoldina e Sooretama (Figuras 15.2 e 15.3). Alguns indivíduos de *Lonchophylla,* previamente identificados como *Lonchophylla bokermani*, correspondem a *Lonchophylla peracchii* (Pimenta et al., 2010). Já o lonconfilíneo *Lionycteris spurrelli* ocorre no Panamá, Colômbia, Venezuela, Guianas, Suriname, Peru e Brasil. Para o Espírito Santo há um registro para o município de Santa Teresa. *Diclidurus albus* e *Centronycteris maximilliani* são morcegos emballonurídeos, insetívoros aéreos, ambos pouco conhecidos

e mais raramente capturados, o que pode ser parcialmente explicado devido à seletividade de métodos de captura (Hood & Gardner, 2008; Rocha et al., 2015). A subespécie que ocorre no Espírito Santo, *D. albus albus* (Chiroptera: Emballonuridae), de acordo com Hood & Gardner (2008), ocorre, além do Brasil, na Guiana Inglesa, Suriname e Peru. No Espírito Santo, *D. albus* foi encontrado em apenas dois registros em coleção. *Centronycteris maximilliani* (Chiroptera: Emballonuridae) tem distribuição para a Amazônia (incluindo registros para a Amazônia leste, oeste e central brasileiras, Colômbia, Peru, Venezuela e Guianas) e para a Mata Atlântica do nordeste e sudeste brasileiros, incluindo a localidade tipo, que é capixaba (Fazenda Coroaba, rio Jucu, Espírito Santo) (Hood & Gardner, 2008; Tavares et al., 2012; Rocha et al., 2015). Afora o holótipo, menos de cinco registros são conhecidos para o Espírito Santo, sendo os dois mais recentes obtidos na Reserva Biológica de Sooretama (Figura 15.3). Já o embalonurídeo *Peropteryx kappleri* tem ampla distribuição neotropical, ocorrendo na América Central (alcançando até o México), Colômbia, Venezuela, Guianas, Equador, Peru, Bolívia e Brasil. Embora tenha sido registrado em vários municípios no Espírito Santo (Muqui, Mimoso do Sul, Castelo, Conceição da Barra, São José do Calçado e Cachoeiro de Itapemirim), é infrequentemente capturado e pouco conhecido. *Carollia brevicauda* é um morcego frugívoro (Chiroptera: Phyllostomidae, subfamília Carolliinae) de ampla distribuição neotropical e conhecido por poucos registros no Espírito Santo (p.ex., Peracchi & Albuquerque, 1993), em sua maioria obtidos em Unidades de Conservação, e menos de dez indivíduos coletados no estado, incluindo o holótipo (Fazenda Coroaba, rio Jucu, Espírito Santo). A identificação morfológica de *C. brevicauda* é complicada, devido à grande sobreposição de caracteres com a espécie congênere, *C. perspicillata*, sendo estudos de reavaliação de *Carollia* necessários para o sudeste brasileiro (Lemos et al., no prelo). *Glyphonycteris* é um gênero de morcegos insetívoros catadores de insetos (Chiroptera: Phyllostomidae, subfamília Glyphonycterinae), com registros recentes no Espírito Santo: as espécies *G. daviesi* e *G. sylvestris* foram registradas pela coleta de um indivíduo cada na Reserva Biológica de Sooretama. Outra subfamília de morcegos catadores de insetos, a subfamília Micronycterinae, está representada, em termos de espécies DD no Espírito Santo, pelos gêneros *Lampronycteris* e *Micronycteris* e, respectivamente, pelas espécies *Lampronycteris brachyotis*, *Micronycteris microtis* e *M. schmidtorum*. Ao todo são conhecidos pouco mais de dez indivíduos de micronycteríneos coligidos no Espírito Santo, entre registros históricos e alguns recém coletados em Unidades de Conservação, como a Reserva Natural da Vale e a Floresta Nacional dos Goytacazes, ambas em Linhares, a Reserva Biológica de Sooretama e outras localidades nos municípios de Cariacica, Mimoso do Sul e Dores do Rio Preto. *Phyllostomus elongatus* (Chiroptera: Phyllostomidae, subfamília Phyllostominae) é outra espécie de morcego insetívoro catador com distribuição ampla e, em princípio, mais associada a áreas mais florestais e úmidas na Venezuela, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia,

Guianas e Brasil, incluindo um registro recente para o Espírito Santo (Lage et al., 2013). Outro representante de filostomíneo com status DD no estado é *Tonatia saurophila*, registrado unicamente no município de Linhares (Peracchi et al., 2011). *Uroderma bilobatum* é um morcego frugívoro (Chiroptera: Phyllostomidae), pertencente à subfamília Stenodermatinae, composta de morcegos exclusivamente frugívoros. A espécie ocorre na Venezuela, Colômbia, Equador, Bolívia, Peru, Guianas, Suriname, Amazônia brasileira e em partes do sudeste e centro oeste brasileiro (Tavares et al., 2010; Fischer et al., 2015; Garbino & Nogueira, 2017). Um único registro em Vitória atesta a ocorrência de *U. bilobatum* no Espírito Santo. *Cynomops planirostris* é um morcego insetívoro aéreo (Chiroptera: Molossidae) distribuído na América do Sul, com registros na Venezuela, Guianas, Suriname, Colômbia, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina e Brasil (Eger, 2008). Molossídeos, bem como embalonurídeos, são mais raramente capturados por meio de redes-de-neblina e encontramos apenas dois registros recentes em coleções, ambos coletados na Reserva Natural da Vale, além de um registro histórico (Ruschi, 1951). É interessante o reexame de material coletado de *Cynomops*, uma vez que o gênero foi recentemente revisado (Moras et al., 2016, 2018).

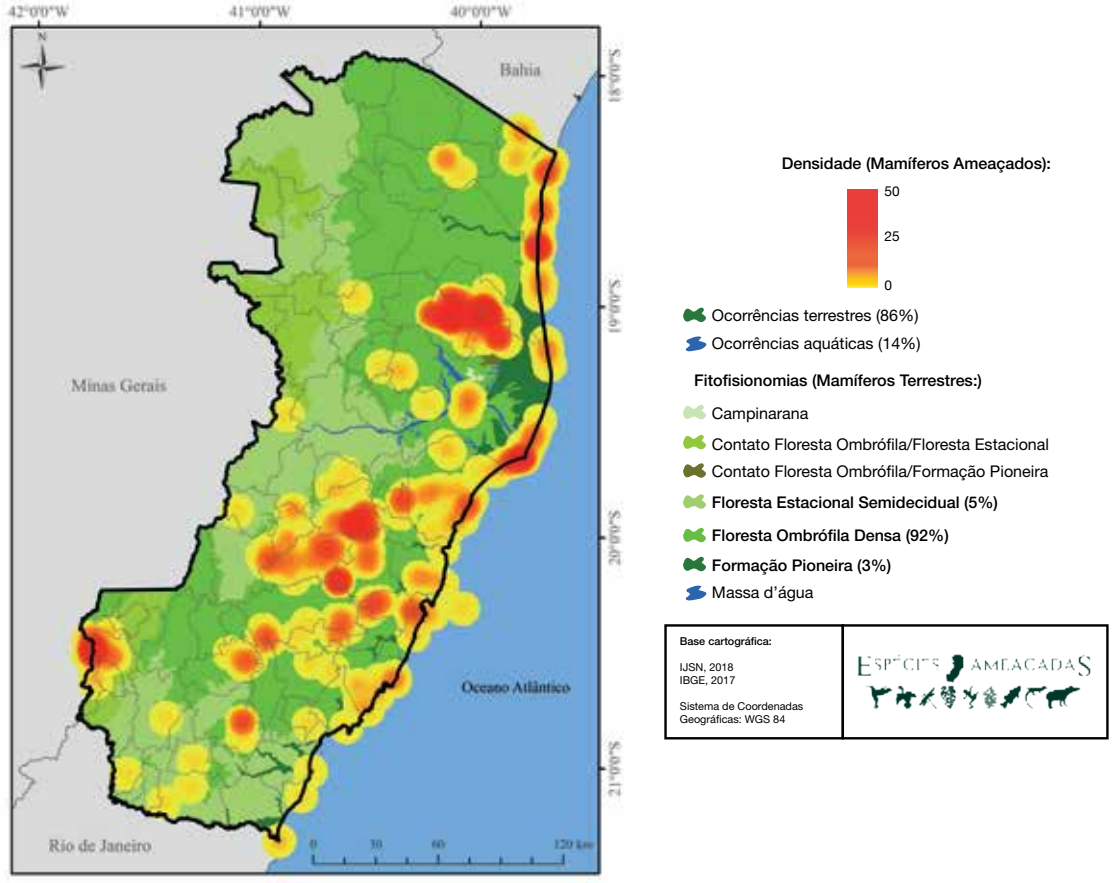


Figura 15.2 Mapa de densidade das ocorrências das espécies de mamíferos ameaçados de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo.

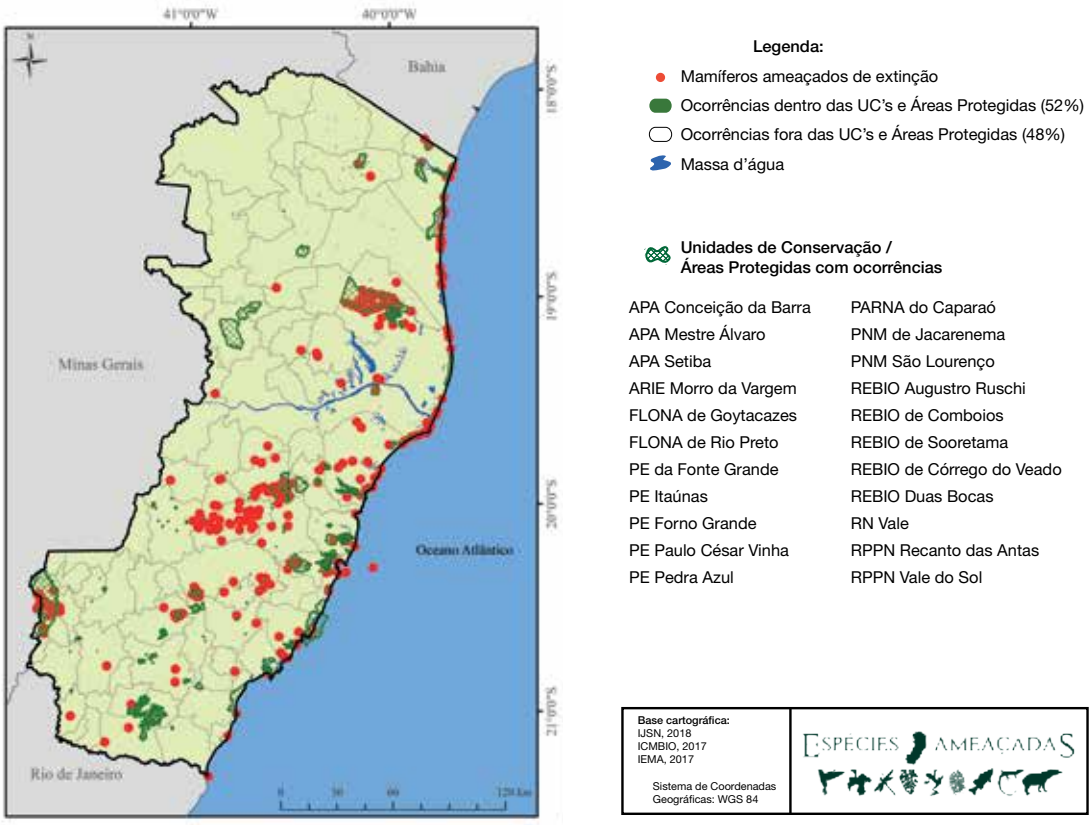


Figura 15.3 Mapa de ocorrências das espécies de mamíferos ameaçados de extinção, com registros de coletas dentro das Unidades de Conservação e demais Áreas Protegidas no estado do Espírito Santo.

Médios e grandes mamíferos terrestres

Espécies de felinos listados como quase ameaçadas, o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) apresentam maior tolerância ambiental, ou seja, são espécies que utilizam diferentes tipos de hábitat e, assim, convivem com algum nível de pressão humana, como regiões de dominância agrícola. Dessa forma, em comparação com os felinos de menor porte com ocorrência no estado (*Leopardus guttulus* e *Leopardus wiedii*), que são mais restritivos quanto à seleção de hábitat, essa classificação é bastante alarmante, uma vez que tais espécies também podem vir a se tornar ameaçadas em curto prazo. A perda e a fragmentação florestal são as principais ameaças para a jaguatirica e o gato-mourisco no estado, reduzindo sua porção de hábitat adequada e levando ao isolamento das populações. Além disso, porções pequenas de hábitat comportam poucos indivíduos, especialmente no caso de felinos que possuem comportamento solitário e ocorrem naturalmente em baixas densidades, limitando o tamanho final das populações remanescentes. O cangambá (*Conepatus semistriatus*) é uma espécie com ampla distribuição geográfica e de fácil reconhecimento, possuindo pelagem com coloração característica e uma glândula perianal cuja secreção apresenta odor bastante peculiar. Apesar das características citadas, há poucos registros da espécie no

estado e todos estão limitados ao Bloco Florestal Linhares-Sooretama. Devido aos motivos citados, o cangambá foi considerado como DD, sendo necessária a investigação da distribuição geográfica atual da espécie e o estudo da situação das populações identificadas.



Leopardus pardalis

Há duas espécies de veados com ocorrência descrita para o estado, ambas representantes do gênero *Mazama*. Esse grupo de veados possui padrão evolutivo complexo, estando representado por espécies semelhantes morfologicamente, o que dificulta sua diferenciação por avistamento direto ou registros fotográficos (Duarte et al., 2008). Além disso, dados recentes sugerem que a diferenciação do grupo não está totalmente solucionada, havendo possibilidade de outras espécies de *Mazama* ocorrerem em território capixaba. Essas investigações ainda estão em andamento e, no momento, não é possível afirmar quantas e quais espécies de veados estão efetivamente presentes no estado, motivo pelo qual não é possível avaliar sua situação de conservação, até que as lacunas citadas sejam sanadas.

Mamíferos aquáticos

Os mamíferos marinhos têm particularidades inerentes ao hábito aquático, que tornam ainda mais desafiadoras sua classificação de status de conserva-

ção. As baleias-de-cerdas, conhecidas como rorquais ou misticetos (Ordem Mysticeti), apresentam longo tempo geracional, grande mobilidade e, em geral, uma história de vida bimodal na qual os eventos migratórios separam períodos de alimentação e de reprodução, além de grande longevidade. Estes aspectos de sua biologia e o histórico de caça no Brasil fazem com que várias espécies sejam listadas como DD. No Espírito Santo, dados sobre as populações de três espécies de baleias, a minke-antártica (*Balaenoptera bonaerensis*), a de Bryde (*Balaenoptera brydei*) e a de Omura (*Balaenoptera omurai*), são escassos, limitados a eventos isolados de encalhes, no caso de *B. bonaerensis* e *B. brydei*. Dados recentes, obtidos por monitoramento passivo acústico, confirmaram a presença da baleia-de-Omura no Oceano Atlântico tropical (Moreira et al., 2018), porém são insuficientes para avaliar a espécie, que pode ser confundida facilmente com outras baleias-de-cerdas de porte médio, como a baleia-de-Bryde. *Balaenoptera brydei* é frequentemente avistada próxima às ilhas no estado de São Paulo e na costa do estado do Rio de Janeiro. Registros dessa espécie para o Espírito Santo dependem de um esforço maior de pesquisa. As espécies mais oceânicas e de maior dificuldade na captura pela indústria baleeira, como a minke-antártica, têm avistagens oceânicas confirmadas na altura da Bahia (Wedekin et al., 2014). Entretanto, os poucos registros disponíveis na literatura são insuficientes para avaliar a situação da espécie no Espírito Santo. Dados sobre a biologia dos odontocetos (Ordem Odontoceti), que incluem as baleias com dentes, além de golfinhos e botos, principalmente aqueles de hábitos mais oceânicos, como o golfinho-de-dentes-rugosos (*Steno bredanensis*), são limitados a alguns encalhes e avistagens ocasionais quando comparadas às espécies mais costeiras (Rossi-Santos et al., 2006). Grupos numerosos são avistados em águas oceânicas na altura da Bahia (Wedekin et al., 2014), mas a espécie é pouco estudada no Espírito Santo.

Mamíferos ameaçados de extinção no Espírito Santo

Marsupiais e roedores

Dentre as 41 espécies de mamíferos consideradas como ameaçadas de extinção no Espírito Santo, um terço pertence a este subgrupo que reúne, majoritariamente, espécies de pequenos mamíferos não-voadores (Fraga et al., 2019). São 14 espécies de roedores e marsupiais ameaçadas de extinção no estado, estando seis delas na categoria CR, cinco como EN e outras três como VU – um aumento substancial em relação à última avaliação que incluía apenas seis espécies ameaçadas de pequenos mamíferos. Dentre as espécies desse subgrupo, agora incluídas na categoria CR, estão roedores de pequeno porte

(*Abrawayaomys ruschii, Akodon mystax, Brucepattersonius griserufescens* e *Rhagomys rufescens*) enigmáticos, endêmicos da Mata Atlântica, restritos a poucas localidades em sua área de distribuição ou apenas na localidade tipo. Eles também são muito raramente capturados, apresentando características morfológicas peculiares, relações filogenéticas incertas e, consequentemente, sistemática e taxonomia confusas (D'Elía & Pardiñas, 2015; Vilela et al., 2015). Com exceção de observações sobre aspectos do hábitat em que foram capturados, pouco se sabe sobre a ecologia, biologia reprodutiva, comportamento, ou outros aspectos da história natural dessas espécies. No Espírito Santo, são conhecidas apenas para uma localidade, em populações isoladas (< 100 km^2), no topo de montanhas no Parque Estadual do Forno Grande (*A. ruschii*) ou no Parque Nacional do Caparaó (*A. mystax* e *B. griserufescens*), ou ainda por um registro único em Santa Teresa (*R. rufescens*; Percequillo et al., 2004), credenciando-as quase que automaticamente para a categoria CR no estado (Figuras 15.2 e 15.3). Duas espécies de marsupiais completam a lista de espécies de pequenos mamíferos CR: *Marmosops paulensis* e *Monodelphis pinocchio*. Ambas são espécies relativamente raras e endêmicas da Mata Atlântica e restritas às áreas de florestas altimontanas, acima de 800 m. Até recentemente, a ocorrência de *Marmosops paulensis* não era registrada na literatura para o estado (p.ex., Astúa, 2015), sendo aqui reconhecida através de apenas quatro espécimes depositados na Coleção de Mamíferos da Universidade Federal do Espírito Santo, provenientes do Parque Nacional do Caparaó (Figura 15.3). No Espírito Santo, a ocorrência de *M. pinocchio*, recentemente descrita (Pavan, 2015), é atestada por apenas um espécime, também do Parque Nacional do Caparaó.

Entre os marsupiais EN destaca-se a peculiar cuíca-d'água (*Chironectes minimus*), uma espécie que pode ser considerada de médio a grande porte dentro da família Didelphidae e única adaptada à vida semiaquática. Possui patas posteriores dotada de membranas interdigitais que envolvem a extensão dos dedos e cauda achatada lateralmente, funcionando como um leme, características que facilitam o deslocamento na água, em margens de rios e córregos, onde se alimenta de peixes, sapos, crustáceos e outros invertebrados aquáticos. Apesar de apresentar uma extensão de ocorrência bastante ampla, sendo encontrada desde a América Central até o sul da América do Sul, a espécie é associada a coleções de águas límpidas, em corredeiras de substrato pedregoso e com vegetação ripária preservada, podendo ser bastante rara regionalmente, já que suas populações são naturalmente pequenas onde ocorre (Pietro-Torres & Pinilla-Buttrago, 2017). No estado, sua ocorrência foi registrada apenas por um exemplar, coletado há mais de 50 anos, no rio Timbuí, em Santa Teresa, e um avistamento mais recente na Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues (Tonini et al., 2010). O hábito semiaquático e a dieta da espécie tornam difícil a sua captura, o que se reflete nos poucos exemplares encontrados em coleções zoológicas, e agrava a obtenção de dados a respeito de sua história natural. Esses fatos, associados à

poluição dos corpos d'água, tornam a espécie altamente suscetível a distúrbios ambientais. O outro marsupial classificado como EN é *Monodelphis scalops,* espécie anteriormente considerada como CR no estado (Chiarello et al., 2007). Anteriormente conhecida por apenas alguns espécimes coletados nas décadas de 1940 e 1970, provenientes de Santa Teresa e depositados no Museu de Biologia Mello Leitão (MBML), *M. scalops* foi recentemente registrada no Parque Nacional do Caparaó, o que amplia consideravelmente sua extensão de ocorrência no estado. Ainda assim, foi mantida entre as espécies ameaçadas na categoria EN, por ser uma espécie endêmica da região Sudeste da Mata Atlântica, possuir registros em apenas duas localidades em áreas ainda preservadas no estado, ser raramente coletada, e cuja ecologia e requerimentos de hábitat são virtualmente inexistentes (Astúa, 2015). Entre os três roedores classificados como EN, está o rato-da-taquara (*Kannabateomys amblyonyx*), uma espécie arborícola de médio porte que, como o nome indica, habita originalmente taquarais próximos a cursos d'água no interior de florestas ou ainda bambuzais exóticos utilizados como cercas entre campos de agricultura e pastos, se alimentando-se basicamente de brotos jovens e folhas dessas plantas (Kierulff et al., 1992; Olmos et al., 1993; Stallings et al., 1994). Ocorrem naturalmente em baixas densidades, em grupos familiares com áreas de uso exclusivas e baixa taxa reprodutiva, exibindo cuidado parental prolongado e baixa taxa de dispersão de jovens (Silva et al., 2008). Essa dinâmica populacional, em conjunto com a alta especificidade de hábitat e dieta extremamente restrita, torna esta espécie particularmente suscetível a perturbações ambientais e eventos populacionais estocásticos. Esses fatos, associados à sua ocorrência conhecida em apenas três localidades no Espírito Santo (Vanny et al., 2018), justificam sua categorização como espécie ameaçada no estado. As duas outras espécies de roedores consideradas como EN, *Delomys altimontanus* (recentemente descrita por Gonçalves & Oliveira, 2014) e *Oxymycterus caparaoe,* são também especialistas em hábitat, ocorrendo exclusivamente em topos de montanha, entre 2.000 e 2.500 m de altitude, são raras e conhecidas apenas em menos de cinco localidades nos Parques Nacionais do Itatiaia e do Caparaó, nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo (Gonçalves & Oliveira, 2015).

A categoria VU inclui as duas espécies de roedores de médio porte deste grupo, a cutia (*Dasyprocta leporina*) e o ouriço-preto (*Chaetomys subspinosus*), além de uma espécie de marsupial, a catita de listras (*Monodelphis inheringi*). A cutia é um roedor terrestre e diurno, que tem importante papel como dispersor de sementes florestais, mas que está desaparecendo, provavelmente em função da caça e da predação por cães domésticos (Chiarello, 2000). Já o ouriço-preto é um roedor arborícola, noturno e folívoro, que tem seu declínio populacional associado à redução e alteração do hábitat, além da caça (Faria et al., 2010). Já *M. iheringi* foi considerada VU, principalmente em função dos parcos registros no estado (< 5 localidades), além da diminuição contínua da extensão e qualidade do hábitat.



Chaetomys subspinosus

Morcegos

Foram consideradas cinco espécies de morcegos ameaçadas de extinção nas categorias VU e EN (Fraga et al., 2019). Dentre elas, três espécies (*Furipterus horrens, Natalus macrourus* e *Lonchorhina aurita*), são de hábito insetívoro e predominantemente ou exclusivo de cavernas. Esse é um fato que merece muita atenção, pois o Espírito Santo apresenta muitos sítios potenciais para ocorrência de cavernas, embora se conheça muito pouco sobre elas, com poucos registros reconhecidos no estado (CECAV, 2012, 2018) e pouquíssimos trabalhos que abordam a quiropterofauna cavernícola. Augusto Ruschi, na década de 1950, inventariou morcegos em cavernas, embora se concentrando em poucas cavidades, com destaque para as grutas do Limoeiro em Castelo, Monte Líbano em Cachoeiro do Itapemirim, do Rio Itaúnas em Pedro Canário e da Manteigueira em Vila Velha. O único registro de *Natalus stramineus* para o estado foi reportado por Augusto Ruschi (Ruschi, 1970), com o nome de *N. espiritosantensis,* por meio de material proveniente da gruta do Rio Itaúnas. O fato de a maioria dos inventários de morcegos terem sido realizados com redes de neblina não favorece a detecção da espécie, o que poderia justificar essa ausência nas listas de espécies. Não obstante, *N. stramineus* é uma espécie sensível às perturbações ambientais e naturalmente rara, o que reforça o seus status de ameaçada no estado.

O único registro de *Furipterus horrens* para o Espírito Santo foi realizado recentemente por Duda et al. (2012), por meio de um exemplar coletado na Floresta Nacional do Rio Preto, em Conceição da Barra. O conhecimento sobre *Lonchorhina aurita* é mais amplo, tendo sido registrada desde a década de 1950, por Augusto Ruschi, até mais recentemente, com ocorrência em algumas unidades de conservação, a saber: Reserva Biológica do Córrego do Veado; Reserva Biológica de Sooretama; Área de Relevante Interesse Ecológico Morro da Vargem; Parque Estadual da Fonte Grande e Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues. *Diaemus youngi* é uma espécie de morcego hematófago de ampla distribuição na região Neotropical, embora seja rara na maioria das áreas de ocorrência. Esta espécie se alimenta predominantemente de sangue de aves, embora possa consumir ocasionalmente sangue de mamíferos (Oliveira et al., 2017). Apesar do grande interesse sobre a espécie, devido ao seu hábito hematófago, a maioria dos estudos falhou em detectá-la em território capixaba, incluindo o vasto colecionamento relacionado aos trabalhos de Augusto Ruschi na década de 1950. Na verdade, só há um único registro da espécie para o Espírito Santo, em um trabalho realizado na Reserva Biológica de Sooretama (Pimenta, 2013). Uma espécie nectarívora, *Choeroniscus minor* completa a lista de morcegos considerados ameaçados no estado. Há dois registros conhecidos para *C. minor* no Espírito Santo, um realizado por Peracchi & Albuquerque (1993), no município de Linhares e outro de 2013, para a Reserva Biológica de Sooretama, no município de Sooretama (Pimenta, 2013).

Médios e grandes mamíferos terrestres

As espécies de médio e grande porte representam o subgrupo de mamíferos com maior número de espécies ameaçadas, totalizando 15 (37%) das 41 inseridas em alguma categoria de ameaça. O tamanho corporal dessas espécies é um atributo chave que agrava sua vulnerabilidade à extinção, uma vez que espécies de grande tamanho corporal possuem maior demanda por área e recursos, ocorrendo geralmente em baixa densidade populacional, além de apresentarem taxa reprodutiva lenta e produzirem menor número de filhotes por período reprodutivo (McKinney, 1997; Purvis et al., 2000). Os carnívoros, os ungulados e os primatas são os grupos com maior representatividade entre os mamíferos de médio e grande porte ameaçados de extinção. Todas as espécies listadas



Callithrix flaviceps

são amplamente afetadas pela perda e fragmentação florestal que, na maior parte do estado, reduziu e isolou as populações remanescentes em pequenos fragmentos de vegetação nativa. Não surpreendentemente, algumas dessas espécies estão atualmente restritas apenas ao Bloco Florestal Linhares-Sooretama que, apesar de ser o maior remanescente de vegetação nativa do estado, se mostra insuficiente para a manutenção de populações viáveis de muitas espécies de grandes mamíferos em longo prazo. A caça, realizada em vários locais, principalmente para fins recreacionais e comerciais, é um fator que agrava ainda mais a situação de conservação dessas espécies, afetando diretamente os ungulados e, de forma indireta, os carnívoros, já que parte das presas dos felinos são também espécies alvo dos caçadores.

Das sete espécies de primatas que ocorrem no Espírito Santo, cinco estão ameaçadas de extinção. O muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus)* e o sagui-da-serra (*Callithrix flaviceps*) são classificadas como CR, enquanto o bugio (*Alouatta guariba)* e o macaco-prego-de-crista (*Sapajus robustus*) são classificados como EN, e o guigó (*Callicebus personatus)* como espécie VU. Além da perda e fragmentação do hábitat que representa uma ameaça para todas as espécies, o surto de febre amarela que ocorreu entre 2016 e 2018 foi uma das principais ameaças recentes aos mamíferos silvestres, atingindo especialmente os primatas (Possas et al., 2018). Seus impactos ainda estão sendo mensurados, mas já se sabe que a febre amarela foi responsável pela redução dramática das populações de *A. guariba* em todo o Brasil, incluindo o Espírito Santo, o que fez com que a espécie tenha sido classificada pela IUCN como um dos 25 primatas mais ameaçados de extinção no mundo (Schwitzer et al., 2019). Embora em outras espécies de primatas com ocorrência no estado o impacto da febre amarela, aparentemente, tenha sido menor, há evidências de que afetou *C. personatus*, *C. flaviceps*, *Callithrix geoffroyi*, *Sapajus nigritus*, *C. personatus* e *B. hypoxanthus*. Não há evidências do impacto em Sapajus robustus, que ocorre apenas nas florestas acima do rio Doce, onde não foram confirmados casos recentes da doença. No entanto, considera-se que as populações do macaco-prego-de-crista (*S. robustus*) no Espírito Santo estão severamente fragmentadas, além do fato de que a caça atua também como uma ameaça ao recrutamento de indivíduos maduros às populações, o que justifica sua inclusão como espécie EN. Já as populações remanescentes de *C. flaviceps*, que têm distribuição restrita às serras do Espírito Santo, podem ficar



Tapirus terrestris

ainda mais reduzidas devido às mudanças climáticas (Braz et al., 2019), o que também pode causar a expansão da distribuição de *C. geoffroyi* e facilitar a hibridação entre os saguis nativos e as espécies invasoras de *Callithrix* (Malukiewicz, 2018). Especificamente para o muriqui-do-norte (*B. hypoxanthus)*, os fatores de ameaça à conservação da espécie são a distribuição restrita e o pequeno número de populações remanescentes, as quais estão compostas por poucos indivíduos.

Os ungulados mais ameaçados, representados pelos porcos-do-mato e pela anta (*Tapirus terrestris*; CR), estão restritos a um número reduzido de remanescentes, tendo sido extintos na maior parte do Espírito Santo. O catitu (*Pecari tajacu;* EN) ainda tem sido registrado na região serrana e porção norte capixabas, mas o queixada (*Tayassu pecari;* EN) e a anta (*Tapirus terrestris*) estão limitados a um pequeno número de áreas protegidas localizadas no norte do estado. O Bloco Florestal Linhares-Sooretama representa a principal área para conservação desses ungulados no Espírito Santo, abrigando as populações mais representativas em território capixaba. Ressalta-se, entretanto, que os queixadas estão aparentemente restritos à porção leste do bloco, não havendo travessia da Rodovia BR-101 pelos espécimes. A caça teria sido a principal causa da extinção do queixada na porção oeste do bloco. A anta, por outro lado, tem sofrido a perda de espécies em decorrência de atropelamentos na Rodovia BR-101, o que representa uma ameaça adicional à espécie.

O tatu-canastra (*Priodontes maximus*) apresenta situação de conservação especialmente crítica no estado (CR). Além de estar restrito ao Bloco Florestal Linhares-Sooretama, os registros da espécie são raros e a população parece estar representada por um número muito reduzido de indivíduos (Srbek-Araujo et al., 2009). Evidências recentes sugerem ainda que a espécie é alvo de caça na região, agravando ainda mais sua situação no estado. A preguiça-de-coleira (*Bradypus torquatus*) (VU) não ocorre na região norte do Espírito Santo e são poucos os registros da espécie no estado; as ameaças à conservação da espécie são o desmatamento, fragmentação e isolamento das populações remanescentes (Hirsch & Chiarello, 2012). Essa espécie mudou de categoria de ameaça, uma vez que era considerada EN na avaliação de 2007 estando agora como VU. No entanto, essa mudança de categoria se deu muito mais pelo aumento do conhecimento sobre a espécie e uma reinterpretação de seu status do que um aumento efetivo das populações. Quatro espécies de felinos foram consideradas ameaçadas de extinção no estado, sendo duas de pequeno e duas de grande porte. O gato-do-mato-pequeno (*Leopardus guttulus;* EN) e o gato-maracajá (*Leopardus wiedii;* EN), são mais restritivos quanto à qualidade do hábitat que ocupam, sendo fortemente dependentes de ambientes florestais. A onça-pintada (*Panthera onca*) representa a espécie de felino com situação mais crítica no Espírito Santo (CR), estando atualmente representada por uma última população, restrita ao Bloco Florestal Linhares-Sooretama. Além do pequeno número de indivíduos e da consequente perda de variabilidade genética (Srbek-Araujo et al., 2018), a população enfrenta uma série de outras ameaças locais, como a potencial

redução da disponibilidade de presas-chave, decorrente da ação de caçadores, o risco de introdução de novas doenças, devido ao contato com animais domésticos provenientes do entorno (especialmente cão doméstico) e o risco de atropelamento de indivíduos na Rodovia BR-101, com destaque, inclusive, para a ocorrência de um acidente fatal em 2000 (Srbek-Araujo, 2013). Em comparação com a onça-pintada, a onça-parda (*Puma concolor;* EN) consome presas de menor tamanho corporal e pode utilizar paisagens menos conservadas (compostas por pequenos fragmentos intercalados por pastagens e áreas de agricultura, por exemplo), revelando-se menos dependente de ambientes florestais. Isso permite o deslocamento de indivíduos entre áreas e contribui para a ocorrência da espécie em diferentes regiões do estado, favorecendo seu contato com humanos. Como consequência, a perda de espécimes por atropelamento tem aumentado nos últimos anos, em diferentes pontos do estado, e há registro também da morte de indivíduos em retaliação ao ataque a animais domésticos.

Embora a lontra (*Lontra longicaudis;* VU) esteja presente em diferentes bacias hidrográficas do estado, a espécie está restrita à margem de corpos d'água, sendo sua permanência dependente da presença de vegetação ripária e abrigos associados a esses ambientes. A espécie tolera ambientes alterados, mas seus registros têm se tornado cada vez menos frequentes em áreas com elevado grau de alteração da margem e cuja disponibilidade de alimento (especialmente peixes e invertebrados aquáticos) é reduzida (Costa-Braga et al., 2019). Além destes fatores, a espécie pode utilizar tanques de piscicultura durante a busca por alimento ou consumir peixes presos em redes-de-espera, o que tem ocasionado conflitos com humanos e causado a morte de espécimes. Adicionalmente, a contaminação de corpos d'água e o contato com animais domésticos aumentam o risco de doenças e a vulnerabilidade das populações.

Mamíferos aquáticos

As espécies de mamíferos marinhos que ocorrem mais próximos à costa do Espírito Santo, como as baleias-francas, *Eubalaena australis*, muito escassamente avistadas no estado, e os golfinhos costeiros, *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*, encontram-se ameaçadas por diferentes razões. As baleias-francas foram muito visadas durante o período de caça no Brasil Colonial e comercialmente, quando seus números já estavam muito reduzidos. Após a moratória mundial imposta à caça pela International Whaling Commission (IWC), o crescimento de sua população tem sido observado, porém as ameaças também cresceram. Encalhes em petrechos de pesca, ingestão de lixo plástico, contaminação por poluição química e acústica em toda sua distribuição são ameaças graves e crescentes, além da degradação regional do hábitat costeiro e a modificação ambiental pela ocupação humana dessa importante porção do seu hábitat (Lodi et al., 1996; Santos et al., 2001; Figueiredo et al., 2017, 2019). Os golfinhos costeiros sofrem as mesmas

ameaças, porém de forma mais aguda por apresentarem áreas de vida restritas a desembocaduras de rios, associadas a manguezais e à zona costeira rasa adjacente. A contaminação química nesses predadores de topo é mais intensa devido à bioacumulação de poluentes nas suas presas, especialmente nos peixes, lulas e camarões. A captura acidental em redes de pesca também é mais preocupante do que para as grandes baleias, pois os encontros com estes petrechos costumam ser fatais. Já o cachalote e os três representantes da família Balaenopteridae ainda apresentam populações muito reduzidas quando comparadas aos estoques originais e, mundialmente, permanecem como EN ou VU (Taylor et al., 2008; Cooke 2018a, 2018b, 2018c). Nas zonas neríticas e oceânicas do Espírito Santo, estão sujeitos ao crescente tráfego de embarcações (navios de carga, pesca industrial e atividades de Exploração e Produção de Petróleo) e à crescente poluição acústica e química, decorrente dessas mesmas atividades, mas de forma mais intensa devido à exploração e produção de petróleo e gás natural *offshore*. Recentemente, baleias-sei (*B. borealis*) voltaram a ser avistadas na costa brasileira, na cadeia Vitória-Trindade, na altura do Espírito Santo, incluindo alguns grupos que continham juvenis e mães acompanhadas de filhotes (Heissler et al., 2016). Adicionalmente, uma única avistagem de uma mãe com filhote de baleia-azul (*B. musculus*) próximos ao monte submarino Almirante Saldanha (Rocha et al., 2019), sugere apenas que a população brasileira dessas duas espécies ainda está longe de se recuperar.

Mamíferos Regionalmente Extintos no Espírito Santo

Morcegos

Lichonycteris degener é um glossofagíneo nectarívoro endêmico da América do Sul e, no Brasil, se distribui por estados do bioma Amazônico (Amapá, Amazonas e Pará) e da Mata Atlântica (Alagoas, Bahia e Espírito Santo) (Zortéa & Velazco, 2017). Essa espécie é conhecida do estado do Espírito Santo através de um único indivíduo coletado em 1906 por Ernest Garbe e depositado no Museu de Zoologia a USP (Zortéa et al., 1998). O provável local de registro deste exemplar é próximo à Lagoa Juparanã no norte do estado (Zortéa et al., 1998). Na década de 1950 a fauna de morcegos foi bem investigada por Augusto Ruschi (Mendes et al., 2010). Posteriormente, pesquisadores do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão e da Universidade Federal do Espírito Santo, além de pesquisadores de outros estados aumentaram o esforço sobre o conhecimento da quiropterofauna do Espírito Santo. Não houve qualquer registro da espécie, apesar de todos esses esforços. Embora *Lichonycteris degener* seja naturalmente rara e muito pouco conhecida, ela é uma espécie que pode ser amostrada facilmente com redes de neblina, método este que, junto com procura e coleta em abrigos, é responsável por todas as espécies já registradas no Espírito Santo. Devido ao fato de ser uma espécie com bom po-

tencial de ser detectada por redes de neblina, somado ao de ter havido um incremento no número de levantamentos no estado nos últimos anos (Mendes et al., 2010) e pela espécie só ter um único registro ocorrido há 113 anos, consideramos a espécie regionalmente extinta no estado.

Médios e grandes mamíferos terrestres

Duas espécies de mamíferos de grande porte são consideradas atualmente extintas no Espírito Santo, sendo o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*). O primeiro registro de tamanduá-bandeira para o estado é atribuído ao príncipe Maximilian von Wied-Neuwied, durante sua viagem ao Brasil, no início do século XIX. Em suas notas de viagem, escritas entre 1815 e 1818, o príncipe cita que recebeu de presente, na região de Linhares, a pele de um tamanduá-bandeira recém abatido (Wied-Neuwied, 1942). O último registro da espécie para o estado data de 1968 e consiste em um espécime capturado por caçador, na localidade Barra Seca, também no município de Linhares (Lorenzutti & Almeida 2006). Para a ariranha, são conhecidos apenas dois registros históricos para o estado, sendo o primeiro também atribuído ao príncipe Wied-Neuwied. Neste caso, é relatada a coleta de um animal encontrado morto no rio Itabapoana (divisa com o estado do Rio de Janeiro; Wied-Neuwied 1942). O outro registro da espécie foi realizado na década de 1960, em área que hoje corresponde à Reserva Biológica de Sooretama (Travassos et al., 1964).

Mamíferos aquáticos

Na costa do Espírito Santo, o peixe-boi-das-Antilhas (*Trichechus manatus manatus*) é conhecido apenas por registros históricos que remontam ao período pós-descobrimento, quando foram reportados em bandos de 300 ou mais exemplares na costa capixaba e do sul da Bahia (Whitehead, 1978). Tais registros representam o limite mais austral de distribuição da espécie no Atlântico Sul Ocidental, coincidente com a isoterma anual média de 24º C (Whitehead, 1977).Foi primeiramente mencionado no estado do Espírito Santo pelo Padre Anchieta (1533–1597) (Anchieta, 1876) para a foz do Rio Doce, e posteriormente por Wied-Neuwied (Whitehead, 1977) para o rio São Mateus e para Alcobaça, no sul da Bahia. Pouco mais tarde, Wied-Neuwied (Whitehead, 1977) relata mais detalhadamente que os peixes-boi estavam presentes na Lagoa de Juparanã, conectada ao rio Doce. A forte pressão de caça ao longo de séculos extinguiu este mamífero marinho exclusivamente costeiro e herbívoro da região sudeste (Lima 1997). Os esforços recentes para manutenção de uma população de peixes-boi na costa norte e nordeste brasileira, ainda muito aquém da original, podem reverter sua classificação como extinto no estado, porém as chances do estabelecimento de uma população local viável ainda são pequenas.



Tapirus terrestris



Panthera onca



Pecari tajacu



Sotalia guianensis


Brachyteles hypoxanthus
CR

Referências

Anchieta, J. 1876. Chartas dos Padres Jesuítas sôbre o Brasil, desde o anno de 1549 até o ano de 1568. Annaes Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro, 1: 266-309.

Astúa, D. 2015. Family Didelphidae (Opossums). In Wilson, D. E. & Mittermeier, R. A. (Eds) Handbook of the Mammals of the World. Vol. 5. Monotremes and Marsupials. Barcelona, Lynx Edicions. p. 70-186.

Braz, A. G.; Lorini, M. L. & Vale, M. M. 2019. Climate change is likely to affect the distribution but not parapatry of the Brazilian marmoset monkeys (*Callithrix* spp.). Diversity and Distributions, 25: 536-550.

CECAV. 2012. Mapa de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Disponível em <www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/projetos-e-atividades/mapa_potencialidade_BR_CECAV_jun12.pdf>. Acesso em 17 set. 2019.

CECAV. 2018. Mapa de áreas de ocorrência de cavernas no Brasil 2018. Disponível em <www.icmbio.gov.br/cecav/images/stories/projetos-e-atividades/regioes_carsticas/areas_ocorrencia_cavernas_brasil.kmz>. Acesso em 17 set. 2019.

Chiarello, A. G. 2000. Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 11/12: 229-247.

Chiarello, A. G.; Costa, L. P.; Leite, Y. L. R.; Passamani, M.; Siciliano, S. & Zortéa, M. 2007. Os mamíferos ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Passamani, M. & Mendes, S. L. (Orgs) Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 29-45.

Colombi, V. H. & Fagundes, V. 2014. First record of *Calomys cerqueirai* (Rodentia: Phyllotini) in Espírito Santo (Brazil) with description of the 2n=36, FNA=66 karyotype. Mammalia, 79 (4): 479-486.

Connor, J. B.; Colella, J. P.; Kahn, P. L. & Upham, N. S. 2018. How many species of mammals are there? Journal of Mammalogy, 99 (1): 1-14.

Cooke, J. G. 2018a. *Balaenoptera borealis*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018: e.T2475A130482064.

Cooke, J. G. 2018b. *Balaenoptera musculus*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018: e.T2477A50226195.

Cooke, J. G. 2018c. *Balaenoptera physalus*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2018: e.T2478A50349982.

Costa-Braga, D.; Rossi Jr., J. L. & Srbek-Araujo, A. C. 2019. Exotic species as the main prey items of the Neotropical otter in the Atlantic Forest, southeastern Brazil. Tropical Ecology, 60 (1): 30-40.

D'Elía, G. & Pardiñas, U. F. J. 2015. Subfamily Sigmodontinae Wagner, 1843. In Patton, J. L.; Pardiñas, U. F. J. & D'Elía, G. (Eds) Mammals of South America, Vol. 2. Rodents. Chicago, University of Chicago Press. p. 63-687.

Duarte, J. M. B.; González, S. & Maldonado, J. E. 2008. The surprising evolutionary history of South American deer. Molecular Phylogenetics and Evolution, 49:17-22.

Duda, R.; Dallapicola, J. & Costa, L. P. 2012. First record of the smoky bat *Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828) (Mammalia: Chiroptera) in the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. Check List, 6: 1362-1364.

Eger, J. 2008. Family Molossidae P. Gervais, 1856. In Gardner, A. L. (Ed) Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. Volume 1. Chicago, University of Chicago Press. p. 208-218.

Faria, D.; Giné, G. A. F. & Reis, M. L. 2010. (Orgs) Plano de ação nacional para conservação do ouriço-preto. Brasília, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Série Espécies Ameaçadas, 17. 68 p.

Figueiredo, G. C.; Goya, S. C. & Santos, M. C. O. 2019. Southern right whales in the South-western Atlantic Ocean: proposed criteria to identify suitable areas of use in poorly known reproductive grounds. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 1–6.

Figueiredo, G. C.; Santos, M. C.; Siciliano, S. & Moura, J. F. 2017. Southern right whales (*Eubalaena australis*) in an urbanized area off the southwestern Atlantic Ocean: updated records and conservation issues. Aquatic Mammals, 43: 52-62.

Fischer, E.; Santos, C. F.; Carvalho, L. F. A. C.; Camargo, G.; Cunha, N. L.; Silveira, M. & al. 2015. Bat fauna of Mato Grosso do Sul, southwestern Brazil. Biota Neotropica, 15: 1-17.

Fraga, C. N.; Peixoto, A. L.; Leite, Y. L. R.; Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Tuler, A. C.; Freitas, J.; Lírio, E. J.; Couto, D. R.; Dutra, V. F.; Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Hostim-Silva, M.; Ferreira, R. B.; Bérnils, R. S.; Costa, L. P.; Chaves, F. G.; Formigoni, M. H.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Saiter, F. Z. & al. 2019. Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 342-419.

Fragoso J. M. V.; Silvius, K. M. & Correa, J. A. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. Ecology, 84 (8): 1998-2006.

Garbino, G. S. T., & Nogueira, M. R. 2017. On the mammals collected by Friedrich Sellow in Brazil and Uruguay (1814-1831), with special reference to the types and their provenance. Zootaxa, 4221: 172-190.

Gonçalves, P. R. & Oliveira, J. A. 2014. An integrative appraisal of the diversification in the Atlantic forest genus *Delomys* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) with the description of a new species. Zootaxa, 3760 (1): 1-38.

Gonçalves, P. R. & Oliveira, J. A. 2015. Genus *Oxymycterus* Waterhouse, 1837. In Patton, J. L.; Pardiñas, U. F. J. & D'Elía, G. (Eds) Mammals of South America, Vol. 2. Rodents. Chicago, University of Chicago Press. 1336 p.

Gregorin, R.; Vasconcellos, K. L. & Gil, B. B. 2014. Two new range records of bats (Chiroptera: Phyllostomidae) for Atlantic Forest, eastern Brazil. Mammalia, 79: 121-124.

Guerra, E. B. & Costa, L. P. 2019. Range extension of *Cryptonanus agricolai* (Didelphimorphia, Didelphidae) and first record in the Atlantic Forest core. Preprint bioRxiv 774752.

Hartman, D. S. 1979. Ecology and behavior of the manatee (*Trichechus manatus*) in Florida. Special Publication Nº 5. Pittsburgh: American Society of Mammalogy.

Heissler, V. L.; Amaral, K. B.; Serpa, N.; Frainer, G.; Siciliano, S.; Secchi, E. R. & Moreno, I. B. 2016. Sei whales, Balaenoptera borealis, in the South-Western Atlantic Ocean: the discovery of a calving ground in Brazilian waters. 66th International Whaling Commission Meeting. Technical Document SC/66b/SH20. Disponível em <https://archive.iwc.int/>. Acesso em 01 nov. 2019.

Hirsch, A. & Chiarello, A. G. 2012. The endangered maned sloth *Bradypus torquatus* of the Brazilian Atlantic forest: a review and update of geographical distribution and habitat preferences. Mammal Review, 42 (1): 35-54.

Hood, C. & Gardner, A. L. 2008. Family Emballonuridae Gervais, 1856. In Gardner, A. L. (Ed.) Mammals of South America: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. Volume 1. Chicago, University of Chicago Press. p. 208-218.

Hoppe, J. P. M.; Pimenta, V. T. & Ditchfi eld, A. D. 2014. First occurrence of the recently described Patricia's Disk-winged bat *Thyroptera wynneae* (Chiroptera: Thyropteridae) in Espírito Santo, southeastern Brazil. Check List, 10 (3): 645-647.

ICMBIO. 2018. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção: Volume I. Brasília/DF, Ministério do Meio Ambiente. 492 p.

IEMA. 2005. Decreto 1499-R/05, de 13 de junho de 2005. [Declara as espécies da Fauna e Flora silvestres ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo]. Disponível em <http://servicos.iema.es.gov.br/legislacao/FileHandler.ashx?id=365&type=2>. Acesso em 20 set. 2019.

IUCN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 2 set 2019.

Kierulff, M. C.; Stallings, J. R. & Sábato, E. L. 1992. A method of capture of the bamboo rat (*Kannabateomys amblyonyx*) in bamboo forests. Mammalia, 55: 633-636.

Lage, S. B.; Cipriano, R. S.; Ferreguetti, A. C. & Martins, R. L. 2013. First record of *Phyllostomus elongatus* (É. Geoffroy, 1810) (Mammalia: Chiroptera) for the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. Check List, 9 (4): 880-882.

Leite, Y. L. R. & Costa, L. P. 2018. Mamíferos do Monumento Natural dos Pontões Capixabas: inventário de espécies e novas ocorrências para o Espírito Santo, Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 82: 49-59.

Lemos, T. H.; Tavares, V. C. & Moras, L. M. No prelo. Character variation and taxonomy of short-tailed fruit bats from genus *Carollia* in Brazil. Zoologia.

Lima, R. P. 1997. Peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*): distribuição, status de conservação e aspectos tradicionais ao longo do litoral nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Recife, Curso de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Pernambuco. 71 p.

Lodi, L.; Siciliano, S. & Bellini, C. 1996. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. Papeis Avulsos de Zoologia, 39: 307-328.

Lorenzutti, R. & Almeida, A. P. 2006. A coleção de mamíferos do Museu Elias Lorenzutti em Linhares, Estado do Espírito Santo, Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 19: 59-74.

Malukiewicz, J. 2018. A Review of Experimental, Natural, and Anthropogenic Hybridization in *Callithrix* Marmosets. International Journal of Primatology. 10.1007/s10764-018-0068-0.

McKinney, M. L. 1997. Extinction vulnerability and selectivity: combining ecological and paleontological views. Annual Review of Ecology and Systematics, 28: 495-516.

Mendes, P.; Vieira, T. B.; Oprea, M.; Lopes, S. R.; Ditchfield, A. D. & Zortéa, M. 2010. O conhecimento sobre morcegos (Chiroptera: Mammalia) do estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, 50 (22): 363-373.

Moras, L. M.; Gregorin, R. Sattler, T. & Tavares, V. C. 2018. Uncovering the diversity of dog-faced bats of the genus *Cynomops* (Chiroptera: Molossidae), with the redescription of *C. milleri* and the description of two new species. Mammalian Biology, 89: 37-51.

Moras, L. M.; Tavares, V. C.; Pepato, A.; Santos, F. & Gregorin, R. 2016. Reassessment of the evolutionary relationships within the dog-faced bats, genus *Cynomops* (Chiroptera: Molossidae). Zoologica Scripta, 45 (5): 465-480.

Moreira, D. O.; Coutinho, B. R. & Mendes, S. L. 2008. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. Biota Neotropica, 8 (2): 163-173.

Moreira, S.; Sousa-Lima, R.; Maia, M.; Sukhovich, A.; Royer, J.; Marcondes, M.; Weksler, M. & Cerchio, S. 2018. Comparação das emissões sonoras de *Balaenoptera omurai* a detecções acústicas no Oceano Atlântico equatorial: Uma contribuição para melhor avaliação da distribuição da espécie. In Anais da XVIII Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos e XII Congreso de la SOLAMAC. Lima, Perú. p. 231.

Oliveira, G. R.; Porto, G. S. & Lima, I. P. 2017. Subfamília Desmodontinae Wagner, 1840. In Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Batista, C. B.; de Lima, I. P. & Pereira, A. D. (Eds) História natural dos morcegos brasileiros: Chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro, Technical Books Editora. p. 109-115.

Olmos, F.; Galetti, M.; Paschoal, M. & Mendes, S. L. 1993. Habits of the southern bamboo rat, *Kannabateomys amblyonyx* (Rodentia, Echimyidae) in southeastern Brazil. Mammalia, 57: 325-335.

Paglia, A. P.; Fonseca, G. A. B.; Rylands, A. B.; Herrmann, G.; Aguiar, L. M. S.; Chiarello & al. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, 6. Conservation International, Arlington/ VA. 76p.

Pavan, S. E. 2015. A new species of *Monodelphis* (Didelphimorphia: Didelphidae) from the Brazilian Atlantic Forest. American Museum Novitates, 3832: 1-15.

Peracchi, A. L.; Nogueira, M. R. & Lima, I. P. 2011. Novos achegos à lista dos quirópteros do município de Linhares, estado do Espírito Santo, sudeste do Brasil (Mammalia, Chiroptera), Chiroptera Neotropical, 17 (1): 842-852.

Peracchi, A. L. & Albuquerque, S. T. 1993. Quirópteros do município de Linhares, estado do Espírito Santo, Brasil (Mammalia, Chiroptera). Revista Brasileira de Biologia, 53 (4): 575-581.

Percequillo, A. R.; Gonçalves, P. R. & Oliveira, J. A. 2004. The rediscovery of *Rhagomys rufescens* (Thomas, 1886), with a morphological redescription and comments on its systematic relationships based on morphological and molecular (cytochrome-b) characters. Mammalian Biology, 69: 238-257.

Pietro-Torres, D. A. & Pinilla-Buttrago, G. 2017. Estimating the potential distribution and conservation priorities of *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780) (Didelphimorphia: Didelphidae). Therya, 8 (2): 131-144.

Pimenta, V. T. 2013. Segregação de recursos por diferentes espécies de morcegos (Mammalia: Chiroptera) na Reserva Biológica de Sooretama. Dissertação de Mestrado. Vitória, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Biologia Animal), Universidade Federal do Espírito Santo. 45 p.

Pimenta, V. T.; Machel, C. T.; Fonseca, B. S. & Ditchfield, A. D. 2010. First occurrence of *Lonchophylla bokermanni* Sazima, Vizotto & Taddei, 1978 (Phyllostomidae) in Espírito Santo State, Southeastern Brazil. Chiroptera Neotropical, 16 (2): 740-742.

Possas, C.; Lourenço-de-Oliveira, R.; Tauil, P. L.; Pinheiro, F. P.; Pissinatti, A.; Cunha, R. V.; Freire, M.; Martins, R. M. & Homma, A. 2018. Yellow fever outbreak in Brazil: the puzzle of rapid viral spread and challenges for immunization. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 113 (10): e180278.

Purvis, A.; Gittleman, J. L.; Cowlishaw, G. & Mace, G. M. 2000. Predicting extinction risk in declining species. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 267: 1947-1952.

Rocha, A.; Marchetto, C.; Pacheco, L. & Secchi, E. R. 2019. Occurrence of blue whales (Balaenoptera musculus) in offshore waters of southeastern Brazil. Marine Biodiversity Records, 12: 2-5.

Rocha, P. A.; Brandão, M. V.; Oliveira Jr., A. C. & Aires, C. C. 2015. Range extension of *Centronycteris maximilliani* (Mammalia: Chiroptera) for southern Amazonia. Acta Amazonica, 45 (4): 425-430.

Rocha, P. A.; Feijó, A.; Dias, D.; Mikalauskas, J.; Ruiz-Esparza, J. & Ferrari, S. 2014. Major extension of the known range of the capixaba nectar-feeding bat, *Dryadonycteris capixaba* (Chiroptera,

Phyllostomidae): Is this rare species widely distributed in Eastern Brazil? Mastozoologia Neotropical, 21: 361-366.

Rossi-Santos, M. R.; Wedekin, L. L. & Sousa-Lima, R. S. 2006. Distribution and habitat use of small cetaceans in the Abrolhos Bank, Eastern Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, 5 (1): 23-28.

Ruschi, A. 1951. Morcegos do estado do Espírito Santo: introdução e considerações gerais. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Zoologia, 1 (1): 1-16.

Ruschi, A. 1970. Morcegos do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 34: 1-11.

Santos, M. C. O.; Siciliano, S.; de Souza, S. P. & Pizzorno, J. L. A. 2001. Occurrence of southern right whales (*Eubalaena australis*) along southeastern Brazil. Journal of Cetacean Research and Management, 2: 153-156.

Schwitzer, C.; Mittermeier, R. A.; Rylands, A. B.; Chiozza, F.; Williamson, E. A.; Byler, D., & al. 2019. (Eds) Primates in Peril: The World's 25 Most Endangered Primates 2018-2020. Washington, IUCN SSC Primate Specialist Group, International Primatological Society, Global Wildlife Conservation & Bristol Zoological Society. 130 p.

Silva, R. B.; Vieira, E. M & Izar, P. 2008. Social monogamy and biparental care of the Neotropical southern Bamboo Rat (*Kannabateomys amblyonyx*). Journal of Mammalogy, 89 (6): 1464-1472.

Srbek-Araujo, A. C. 2013. Conservação da onça-pintada (*Panthera onca)* na Mata Atlântica de Tabuleiro do Espírito Santo. Tese de Doutorado. Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. 224 p.

Srbek-Araujo, A. C.; Haag, T.; Chiarello, A. G.; Salzano, F. M. & Eizirik, E. 2018. Worrisome isolation: noninvasive genetic analyses shed light on the critical status of a remnant jaguar population. Journal of Mammalogy, 99 (2): 397-407.

Srbek-Araujo, A. C.; Scoss, L. M.; Hirsch, A. & Chiarello, A. G. 2009. Recent records of the giant-armadillo *Priodontes maximus* (Kerr, 1792) (Cingulata, Dasypodidae), in the Atlantic Forest of Minas Gerais and Espirito Santo: last refuges of the species in the Atlantic forest? Zoologia, 26 (3): 461-468.

Stallings, J. R.; Kierulff, M. C. M. & Silva, L. F. B. M. 1994. Use of space, and activity patterns of Brazilian bamboo rats (*Kannabateomys amblyonyx*) in exotic habitat. Journal of Tropical Ecology, 10: 431-438.

Tavares, V. C., Palmuti, C. F. S.; Gregorin, R. & Dornas, T. T. 2012. Morcegos. In Fauna da Floresta Nacional de Carajás – estudos sobre Vertebrados Terrestres. Belo Horizonte, Nitro. p. 1-229.

Tavares, V. C.; Aguiar, L. M. S.; Perini, F. A.; Falcão, F. & Gregorin, R. 2010. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brazil. Chiroptera Neotropical, 16: 675-705.

Taylor, B. L.; Baird, R.; Barlow, J.; Dawson, S.M.; Ford, J. & Mead, J. G. 2008. Notarbartolo di Sciara, G.; Wade, P. & Pitman, R. L. 2008. *Physeter macrocephalus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T41755A10554884.

Terborgh J.; Lopes, L.; Nuñez, P. V.; Rao, M.; Shahabuddin, G.; Orihuela, G. & al. 2001. Ecological meltdown in predator-free forest fragments. Science, 294: 1923-1926.

Tonini, J. F. R.; Carão, L. M.; Pinto, I. S.; Gasparini, J. L.; Leite, Y. L. R. & Costa, L. P. 2010. Non-volant tetrapods from Reserva Biológica de Duas Bocas, State of Espírito Santo, Southeastern Brazil. Biota Neotropica, 10 (3): 339-351.

Travassos, L.; Teixeira de Freitas, J. L. & Mendonça, J. M. 1964. Relatório da excursão do Instituto Oswaldo Cruz ao Parque de Reserva e Refúgio Sooretama, no estado do Espírito Santo, em outubro de 1963. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, Série Zoologia, 23:1-30.

Vanny, R. S.; Colombi, V. H. & Loss, A. C. 2018. Novo registro de *Kannabateomys amblyonyx* (Wagner, 1845) (Rodentia: Echimyidae) no Espírito Santo (Brasil) e mapa de distribuição atualizado da espécie. Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia, 82: 112-117.

Vilela, J. F.; Gonçalves, P. R. & Oliveira, J. A. 2015. Genus Brucepattersonius Hershkovitz, 1998. In Patton, J. L.; Pardiñas, U. F. J. & D'Elía, G. (Eds) Mammals of South America, Vol. 2. Rodents. Chicago, University of Chicago Press. 1336 p.

Wedekin, L. L.; Rossi-Santos, M. R.; Baracho, C.; Cypriano-Suza, A. L. & Simões-Lopes, P. C. 2014. Cetacean records along a coastal-offshore gradient in the Vitória-Trindade Chain, western South Atlantic Ocean. Brazilian Journal of Biology, 74: 137-144.

Whitehead, P. J. P. 1977. The former southern distribution of New World manatees (*Trichechus* spp.). Biological Journal of the Linnean Society, 9: 165-189.

Whitehead, P. J. P. 1978. Registros antigos da presença do peixe-boi do Caribe (*Trichechus manatus*) no Brasil. Acta Amazonica, 8: 497-506.

Wied-Neuwied, M. 1942. Viagem ao Brasil nos anos de 1815 a 1817. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 511 p.

Wilson, D.E.; Reeder, D.M. 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3ª ed. Johns Hopkins University Press: Baltimore.

Zortéa, M. & Velazco, P. M. 2017. Glossophaginae Bonaparte, 1845. In Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Batista, C. B.; de Lima, I. P. & Pereira, A. D. (Eds) História natural dos morcegos brasileiros: Chave de identificação de espécies. Rio de Janeiro, Technical Books Editora. p. 150-172.

Zortéa, M.; Gregorin, R. & Ditchfield, A. D. 1998. *Lichonycteris obscura* from Espírito Santo State, Southeastern Brazil. Chiroptera Neotropical, 4 (2): 95-96.



Capítulo 16

VU

Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo

Compilaram os dados: Claudio Nicoletti de Fraga[1], Ariane Luna Peixoto[1], Yuri Luiz Reis Leite[2], Nívea Dias dos Santos[3], Juliana Rosa do Pará Marques de Oliveira[2], Lana da Silva Sylvestre[4], Pedro Bond Schwartsburd[5], Amélia Carlos Tuler[2], Joelcio Freitas[6], Elton John de Lírio[7], Dayvid Rodrigues Couto[8], Valquíria Ferreira Dutra[2], Cecília Waichert[9], Tathiana Guerra Sobrinho[2], Maurício Hostim-Silva[2,43], Rodrigo Barbosa Ferreira[10], Renato Silveira Bérnils[2], Leonora Pires Costa[2], Flávia Guimarães Chaves[11], Mileide de Holanda Formigoni[11], Juliana Paulo da Silva[11], Ricardo da Silva Ribeiro[11], Júlio César Lima Reis[11], Renata de Toledo Capellão[11], Rafael Oliveira Lima[1], Felipe Zamborlini Saiter[12]

Com contribuição de (em ordem alfabética): Adriana dos Santos Lopes[7], Adriano Pereira Paglia[87], Alain Chautems[24], Alan Gerhardt Braz[4], Alexander Tamanini Mônico[11,44], Alexandre Salino[87], Aline Delon Firmino[2], Aline Pitol Chagas[60], Amanda Francischetto Colodetti[2], Amauri Herbert Krahl[44], Ana Angélica Cordeiro de Sousa[93], Ana Carolina D Oliveira Pavan[28], Ana Carolina Devides Castello[73], Ana Carolina Loss[11], Ana Carolina Srbek-Araujo[9], Ana Laura Scudeler[73], Ana Paula Cazerta Farro[2], Anderson Feijó[50], Anderson Ferreira Pinto Machado[76], André Luiz Netto Ferreira[102], André Paviotti Fontana[56], André Victor Lucci Freitas[73], Andressa Cabral[66], Andressa Gatti[2], Angelica Aparecida Simões Bolzan[2], Anna Weigand[108], Annelise Frazão[66], Antonio Campos Rocha Neto[73], Antonio de Padua Almeida[15], Antonio Domingos Brescovit[36], Antônio Jorge Suzart Argôlo[75], Arthur de Souza Soares[103], Arthur Machado Gonçalves[2], Augusto César Pessôa Santiago[88], Augusto Giaretta[66], Augusto Henrique Batista Rosa[73], Axel Makay Katz[4], Beatriz Machado Gomes[63], Benjamin Øllgaard[16], Bianca Caitano Brito da Silva[75], Bianca Kalinowski Canestraro[39], Bruno Francelino de Melo[77], Bruno Henrique de Castro Evaldt[2], Bruno Sampaio Amorim[68], Caio Ribeiro Pimentel[2], Carla de Borba Possamai[52], Carlos Daniel Miranda Ferreira[27], Carlos Eduardo Guidorizzi[20], Carolina de Barros Machado da Silva[91], Carolina Demetrio Ferreira[2], Cássio Zocca[9,11], Cecília Vieira Miranda[5], Charles Duca[9], Cíntia Kameyama[39], Ciro Colodetti Vilar[2], Clarissa Canedo[71], Claudia de Almeida Sampaio[13], Cláudia Elena Carneiro[6], Claudine Massi Mynssen[1], Cleiton Santos Pessoa[109], Cristina Jaques da Cunha[11], Cyl Farney Catarino de Sá[1], Daniela Cristina Imig[21,77], Daniela Sampaio[77], Daniele Monteiro[27], Danielle de Oliveira Moreira[11], David Sanín Robayo[87], Débora Ferreira Machado[2], Denilson F. Peralta[39], Diego Ferreira da Silva[69], Diego Rafael Gonzaga[27], Douglas Zeppelini[72], Edlley Max Pessoa da Silva[85], Eduardo Damasceno Lozano[7], Efigenia de Melo[6], Elisandra de Almeida Chiquito[2], Elson Felipe Sandoli Rossetto[74], Eric de Camargo Smidt[100], Erika Ramos Martins[32], Esperidião Alves dos Santos Neto[75], Euvaldo Marciano Santos Silva Júnior[62], Fabiana Criste Massariol[2], Fabiana Firetti[7], Fabiano Zamprogno Novelli[13], Fabio Di Dario[57], Felipe Gonzatti[64], Felipe Vieira Guimarães[2], Fernanda Nunes Cabral[41], Fernanda Ribeiro de Mello Fraga[1], Fernando Bittencourt de Matos[100], Fernando Cesar Paiva Dagosta[79], Fernando Zagury Vaz-de-Mello[85], Filipe Soares de Souza[18], Filipe Torres Leite[73], Flavio de Barros Molina[65], Flavio Guerra Barroso[13], Flávio Macedo Alves[86], Frederico Falcão Salles[5], Gabriela Colombo de Mendonça[2], Geovane Souza Siqueira[59], Geraldo Oliveira Pinto[46], Gerson Oliveira Romão[28], Guilherme de Medeiros Antar[66], Gustavo Adolfo Braga da Rosa[13], Gustavo Hassemer[97], Gustavo Heiden[26], Gustavo Hiroaki Shimizu[73], Haissa de Abreu Caitano[11], Haroldo Cavalcante de Lima[1], Helder Canto Resende[5], Helen Audrey Pichler[2], Helena de Godoy Bergallo[71], Helio de Queiroz Boudet Fernandes[11], Helio Kinast Cruz Secco[38], Henrique Caldeira Costa[83], Henrique Machado Dias[2],Hermes José Daros Filho[13], Hiago Lourenço da Silva[2], Iago Silva Ornellas[2], Idalucia Schimith Bergher[13], Igor Emiliano Gomes Pinheiro[104], Ingrid Koch[73], Izabella Martins da Costa Rodrigues[11], Jacques Augusto Passamani[35], Jacques Hubert Charles Delabie[23], Jane C. F. Oliveira[71], Jaquelini Luber[27], Jefferson Prado[39], Jenifer de Carvalho Lopes[7], Jheniffer Abeldt Christ[4], Joana Zorzal Nodari[2], João Filipe Riva Tonini[55], João Paulo Fernandes Zorzanelli[2], João Paulo Santos Condack[58], João Victor Andrade Lacerda[11], Johnatas Adelir-Alves[37], Jomar Gomes Jardim[102],

Jones Santander-Neto[12], Jordana dos Santos Trezena[13], Jose Henrique Schoereder[5], José Manoel Lúcio Gomes[2], José Nilton da Silva[9], Joseany Trarbach[13], Josiene Rossini[11], Josimar Kulkamp[27], Jovani Bernardino de Souza Pereira[39], Joyce Rodrigues do Prado[28], Julia Cristina Guarnier[2], Juliana de Paula-Souza[92], Kaio Cesar Chaboli Alevi[77], Karina Schmidt Furieri[2], Karla Gonçalves da Costa[2], Karoliny Portes Alves[2], Leandro Cardoso Pederneiras[1], Leandro Jorge Telles Cardoso[49], Lena Geise[71], Leonardo Brioschi Mathias[13], Leonardo Ferreira da Silva Ingenito[11], Leonardo Merçon[48], Leoni Soares Contaifer[13], Letícia Belgi Bissoli[42], Lidyanne Yuriko Saleme Aona[101], Lorena Tereza da Penha Silva[61], Lorena Tonini Freitas[11], Luana Silva Braucks Calazans[2], Lucas Cardoso Marinho[6], Lucas de Almeida Silva[2], Lucas Espindola Florêncio da Silva[4], Lucas Vieira Lima[87], Luciana Ribeiro Martins[67], Ludovic Jean Charles Kollmann[11], Luís Carlos Bernacci[33], Luis Felipe Silva Pereira Mayorga[40], Luisa Maria Sarmento-Soares[45], Luiz Armando de Araújo Góes-Neto[17], Luiz Fernando Duboc[2], Luiz Henrique Martins Fonseca[66], Luiz Roberto Ribeiro Faria Junior[80], Maila Beyer[66], Marcelo Dias Machado Vianna Filho[71], Marcelo Fernando Devecchi[66], Marcelo Passamani[84], Marcelo Ribeiro de Britto[53], Marcelo Ribeiro Pereira[5], Marcelo Simonelli[12], Marcelo Trovó[4], Marcelo Veronesi Fukuda[67], Marcio Verdi[19], Marco Octávio de Oliveira Pellegrini[66], Marcus Alberto Nadruz Coelho[1], Marcus Lehnert[31], Maria Alice dos Santos Alves[71], Maria Cecília Martins Kierulff[11], Maria Iracema Bezerra Loiola[95], Maria Salete Marchioretto[34], Mariana Naomi Saka[77], Marianna Rigoni Rodrigues[2], Marina Zanin[96], Marlon Garlet Facco[63], Marlon Zortéa[82], Matheus Oliveira Freitas[43], Mayara Pastore[54], Mel de Castro Camelo[27], Michaele Alvim Milward-de-Azevedo[3], Michel Ribeiro[1], Michella Del Rei Teixeira[109], Michelle Klautau[4], Miriam Kaehler[100], Naercio Aquino Menezes[67], Narcísio Costa Bigio[89], Nelson Túlio Lage Pena[5], Oscar Akio Shibatta[74], Otávio Luís Marques da Silva[39], Pablo Rodrigues Gonçalves[4], Paloma Marques Santos[87], Paschoal Coelho Grossi[106], Paulo Andreas Buckup[53], Paulo B. Chaves[51], Paulo Cesar de Paiva[4], Paulo Gunter Windisch[102], Paulo Henrique Dettmann Barros[2], Paulo Henrique Labiak Evangelista[100], Paulo Minatel Gonella[31], Pedro Fiaschi[90], Pedro Henrique Cardoso[83], Pedro L. V. Peloso[99], Pedro Martin Lischinsky Alves dos Santos[27], Pedro Paulo Goulart Taucce[77], Priscila Camelier de Assis Cardoso[78], Rafael Felipe de Almeida[87], Rafael Gomes Barbosa-Silva[47], Rafaela Jorge Trad[73], Ralph Eric Thijl Vanstreels[40], Raphael Mariano Macieira[9], Raquel Fernandes Monteiro[4], Raquel Stauffer Viveros[87], Rayane de Tasso Moreira Ribeiro[106], Rebeca Politano Romanini[73], Regina Yoshie Hirai[39], Renan Luxinger Betzel[25], Renata Camargo Asprino Pereira[6], Renata Hurtado[40], Renata Santoro de Sousa-Lima[103], Renata Valls Pagotto[71], Renato de Mello-Silva[66], Renato Goldenberg[100], Ricardo Eduardo Vicente[69], Ricardo Lourenço-de-Moraes[81], Ricardo Sousa Couto[4,107], Rita de Cassia Bianchi[77], Roberta Paresque[2], Rodrigo Theófilo Valadares[53], Roger Rodrigues Guimarães[2], Rômulo Ribon[5], Ronaldo Fernando Martins-Pinheiro[45], Ronaldo Marquete[1,29], Rosana Junqueira Subirá[14], Salvatore Siciliano[30], Sâmela da Silva Recla[11,12], Sandra Ribeiro[13], Savana de Freitas Nunes[13], Sérgio Lucena Mendes[11], Tacyana Pereira Ribeiro de Oliveira[72], Tatiana Tavares Carrijo[2], Tatyana Gomes Silva[2], Thais de Assis Volpi[12], Thais Elias Almeida[98], Thiago Bevilacqua Flores[73], Thiago Gechel Kloss[70], Thiago Marcial de Castro[22], Thiago Silva-Soares[2], Tiago Domingos Mouzinho Barbosa[77], Valeria da Cunha Tavares[81,87], Valeria Fagundes[2], Vanessa K. Verdade[94], Vanessa Simão do Amaral[2], Victor Goyannes Dill Orrico[75], Victor Vale[2], Vilacio Caldara Junior[12], Vinícius Antonio de Oliveira Dittrich[83], Vinicius de Castro Freitas[2], Vinicius José Giglio[93], Weslei Pertel[13], Wesley Dondoni Colombo[2], Weverson Cavalcante Cardoso[53], Yhuri Cardoso Nóbrega[42].

Introdução

O desbravamento do Espírito Santo teve como grande obstáculo, desde o primeiro desembarque português, os indígenas que reagiram à invasão por muito tempo (Balestrero, 1976). O vale do Rio Doce, por exemplo, permaneceu praticamente intacto até finais do século XIX, e representaram a última frente de resistência indígena no estado, naquele tempo denominado o "bolsão dos botocudos", ao norte do Rio Doce. Esse valente grupo indígena foi responsável por impor várias frustrações aos Portugueses na colonização do Norte e Noroeste do estado, sendo essa resistência dizimada apenas no início do século XX (Ribeiro, 1977).

Já em meados do século XVI, a extração do *Paubrasilia echinata* (pau-brasil), antes esporadicamente escambado no Espírito Santo, se intensificou e a capitania encontrou uma atividade geradora de recursos. A descoberta de riqueza nas matas capixabas abriu caminho para a procura por madeiras nobres para a construção civil e naval, fabricação de mobiliário e de imagens sacras. Assim, a peroba do campo, o cedro, a cerejeira, o jacarandá, a sucupira e outras essências nativas começaram, desde muito cedo, a serem ameaçadas pelo corte, e após esse extrativismo pontual, as florestas empobrecidas deram lugar a agricultura que foi lentamente implantada ao decorrer da colonização do estado (Fraga, 1979), que se intensificou na primeira metade do século XIX, quando os primeiros imigrantes europeus aportaram no país destinados a ocupar as regiões serranas e, a seguir, a região norte do rio Doce, levando a uma grande destruição dos ambientes naturais (Egler, 1951).

A destruição dos ambientes naturais na primeira metade do século XX é relatada por Ruschi (1950, 1969), Aguirre (1951), Egler (1951), Magnanini & Mattos Filho (1956) e Magnanini (1961), normalmente relacionada a grandes derrubadas florestais e à caça predatória como os impactos mais comuns para a época. Um desmatamento com 21.000 Km^2, ca. 46% do território capixaba, foi estimado por Ruschi (1950) para o início da década de 40. Já entre os anos de 1958/59, a cobertura florestal do Espírito Santo foi estimada em 12.000 Km^2, ca. 30% da superfície do estado, o que indicou um desmatamento de 70% das florestas do estado (Magnanini, 1961). Significa dizer que o desmatamento do Espírito Santo dos primeiros 400 anos de colonização, teve um ritmo acelerado nas décadas de 40 e 50 do século passado, onde ocorreu ca. de 25% do desmatamento de todo o período. Na outra metade do século, os relatos são curiosamente mais escassos em relação aos processos de destruição das florestas. Em 1971, o Banco de Desenvolvimento do Estado do Espírito Santo (Bandes) contratou um levantamento aerofotogramétrico sobre o setor madeireiro do Espírito Santo, onde foi quantificada a cobertura florestal do estado, estimada em 3.874 Km^2, o que nessa época correspondia a 8,5% da área do estado. Essas derrubadas eram um anuncio da conversão de florestas em áreas para diversos usos agropecuários, e assim, para o período de 1948 a 1968, as pastagens sofreram um incremento de ca. de 100% de sua área, passando de 7.410 Km^2 para 14.200 Km^2 (Ruschi, 1969), o que confirma a estimativa anterior do ritmo acelerado da devastação a partir da década de 40.

Diante deste cenário preocupante, as Unidades de Conservação (UCs) surgem como uma das principais estratégias de conservação *in situ*, para tentar, ao menos, manter os últimos fragmentos preservados. Nesse processo de criação das UCs no Espírito Santo, Augusto Ruschi e Álvaro Aguirre foram pioneiros e conseguiram manter diversos fragmentos como protegidos por leis estaduais e federais. Como desdobramento direto da ECO – 92 realizada no Brasil, foi criado o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, através da Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Essa legislação causou impacto direto para a conservação de espécies e áreas no Brasil, regulando e enquadrando, de uma forma sistemática, as Unidades de Conservação geridas pelos governos e por particulares.

Com a legislação nacional sendo consolidada, diversos estados se organizaram e criaram os Sistemas Estaduais de Unidades de Conservação (SISEUCS), que passaram a dispor sobre as áreas protegidas geridas pelos estados. No caso do Espírito Santo, tal sistema está disposto na Lei Estadual 9.462, de 14 de junho de 2010, e representa o arcabouço legal para a maioria das áreas. Entretanto, de forma pioneira, Mota (1991) já apontava áreas para criação de unidades de conservação no estado, além de apontar as diferentes aptidões de cada uma das unidades por ele estudadas, sendo algumas delas consolidadas como UCs anos depois. Posteriormente, no ano de 2005, um estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica (IPEMA), por meio do edital de Projetos Demonstrativos do Ministério do Meio Ambiente (PDA/MMA – Projeto 102 – Mata Atlântica), identificou 29 áreas prioritárias para a criação de UCs no Espírito Santo (Rosa et al., 2019).

Interior da Floresta no Parque Nacional do Caparaó, Divino de São Lourenço



Como parte da proteção da biodiversidade capixaba, o estado do Espírito Santo publicou sua primeira lista de espécies ameaçadas de extinção em 2005, e posteriormente, em formato de livro em Simonelli & Fraga (2007) para a flora e Passamani & Mendes (2007) para a fauna, embora o primeiro ensaio para a proteção de espécies da fauna e flora em vias de extinção já havia sido publicado por Ruschi (1954), porém, nunca consolidado em lei. Desde então, novas espécies foram descritas, novas ocorrências foram detectadas, e novas ameaças às espécies emergiram. Frente a este panorama, o Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA) em parceria com o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES), assumiram a missão de reavaliar a lista de espécies ameaçadas de extinção do estado, 14 anos após a primeira publicação.

Vista dos inselbergs do Espírito Santo do topo da Pedra do Elefante, Nova Venécia





Riacho na Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues, Cariacica

Riacho em Limo Verde, Divino de São Lourenço, entorno do Parque Nacional do Caparaó

Mapa fitogeográfico do estado do Espírito Santo

O primeiro mapa de vegetação do Espírito Santo foi apresentado por Ruschi (1950) em uma obra pioneira sobre a fitogeografia do estado. Apesar de não contar com grande precisão, resultado das limitações tecnológicas para o mapeamento de recursos naturais àquela época, o referido mapa representou um enorme avanço no conhecimento sobre a diversidade de formações vegetacionais existentes no território capixaba. Posteriormente, o mesmo autor apresentou uma revisão do primeiro mapa (Ruschi, 1969), demonstrando claramente a necessidade de aperfeiçoamento do conhecimento sobre a vegetação capixaba.

Quase duas décadas se passaram para que o mapeamento da vegetação do Espírito Santo novamente ganhasse espaço na comunidade científica, dessa vez como parte de um projeto de nível nacional, o Projeto RADAMBRASIL (Jordy Filho, 1987; Ururahy et al., 1983). Esse projeto teve o objetivo de realizar o levantamento de recursos naturais do território brasileiro por meio de imagens de radar (escala 1:250.000) e de satélite (Landsat 5 e 7; escala 1:500.000), além de ações de sobrevoo e amostragem em campo (Jordy Filho, 1987). Seus esforços resultaram no Mapa de Vegetação do Brasil, que teve três edições publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística a partir do final da década de 1980 (IBGE 1988, 1993, 2004). Para o Espírito Santo, os relatórios do RADAMBRASIL indicaram a ocorrência de seis formações vegetacionais (ou fitofisionomias): Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Formações Pioneiras, Refúgios Ecológicos e Savana. De todas essas formações, apenas a formação Savana (localmente denominada de campo nativo) não foi representada no Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 2004, em sua versão mais atual) devido à diferença de escala deste em relação aos mapas dos relatórios do RADAMBRASIL (Garbin et al., 2017).



Campinarana (Nativo), Reserva Natural Vale, Campo Nativo

Campo de Altitude, Parque Nacional do Caparaó, Ibitirama



Embora o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004), em um recorte específico, seja considerado o mapa oficial de vegetação do Espírito Santo, estudos fitogeográficos têm apontado alguns pontos de inconsistência nesse mapeamento. Saiter et al. (2017) indicaram a ocorrência de um clima sazonalmente seco na região de tabuleiros costeiros, entre os rios Doce e Barra Seca, que seria incompatível com a fisionomia de Floresta Ombrófila Densa. Segundo os autores, a floresta dessa região poderia se comportar como semidecídua ou perenifólia, a depender da severidade das secas, e nesse sentido, a flexibilização do sistema de classificação de IBGE (2012) seria um passo importante para o uso de denominações mais apropriadas para esse caso, como "floresta estacional semidecidual a perenifólia".

A provável predominância de florestas estacionais (não só semideciduais, mas também decíduas), na parte central-noroeste do Espírito Santo, onde o Mapa de Vegetação do Brasil indica a ocorrência de Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Aberta, também é um ponto de inconsistência apresentado na literatura (Assis et al., 2007; Saiter et al., 2015; Saiter et al., 2016; Garbin et al., 2017).

Recentemente, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística disponibilizou em sua base de dados um *shapefile* que contém novas delimitações das formações vegetacionais do Brasil (https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html). Ao confrontá-lo com o *shapefile* anterior (IBGE, 2004), notamos mudanças importantes no mapeamento da Floresta Estacional Semidecidual, especialmente na parte central-noroeste do Espírito Santo, bem como a inclusão de duas novas categorias de vegetação com características ainda não muito claras, denominadas de "Con-

tato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional" e "Contato Floresta Ombrófila/Formações Pioneiras" (Figura 16.1). Entretanto, falhas aparentemente ainda existem no mapeamento da Formação Pioneira nas imediações da margem sul da foz do rio Doce (região de Regência em Linhares), a ausência de áreas de Floresta Estacional Decidual, bem como a ausência das áreas de afloramentos rochosos (inselbergs), que delimitam uma vegetação completamente peculiar, como já observado por Garbin et al. (2017).



Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional, Ibatiba



Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira (Restinga Pleistocênica), Reserva Natural Vale



Floresta Estacional Semidecidual, Vila Paulista, Barra de São Francisco

Interior de Floresta Estacional Semidecidual, Baixo Guandu



Floresta Ombrófila Densa, Parque Natural Municipal de São Lourenço, Santa Teresa

Interior de Floresta Ombrófila Densa, Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues



Formação Pioneira (Restinga aberta), Camburi, Vitória

Interior de Formação Pioneira (Mata Seca de Restinga), Camburi, Vitória



Área com grande Massas d'água, Lagoa Juparanã, Linhares

Vegetação sobre inselberg, Vila Pavão

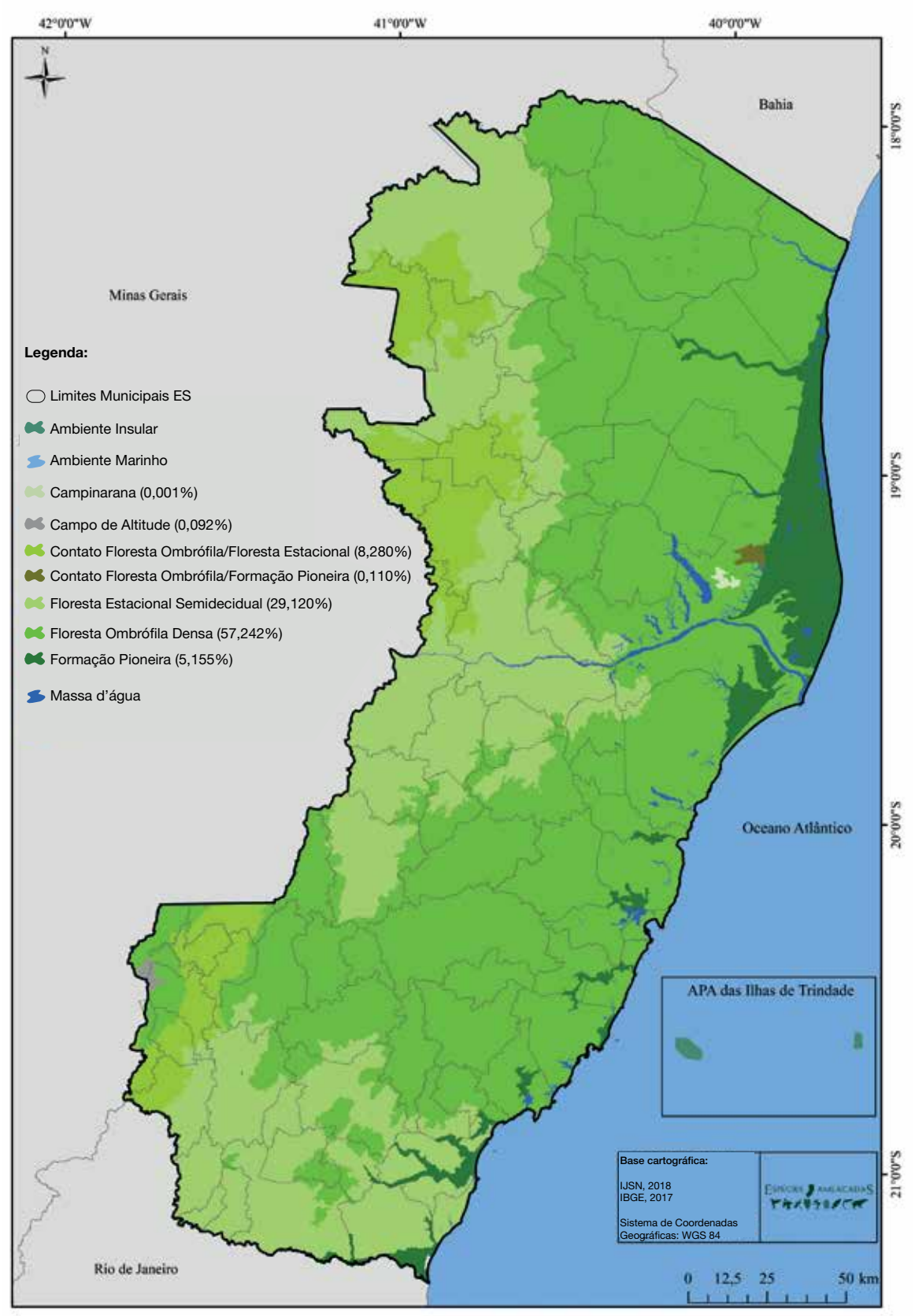


Figura 16.1. Fitofisionomias do estado do Espírito Santo.

O mapeamento originado dessa base do IBGE, juntamente com as camadas onde são apresentadas as Ilhas oceânicas e Massas d'água, constituem o mapeamento fitogeográfico mais atualizado do estado. Ele apresenta sete distintas formações: Formação Pioneira, Campinarana, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa, Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira, Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacionale Campo de Altitude.

Na Formação Pioneira as principais vegetações são as restingas (Holocênicas e parte das Pleistocênicas) e os manguezais representando 5,155% da área do Espírito Santo. As Campinaranas estão limitadas em uma pequena porção do Espírito Santo (ca. 0,001%), representando, provavelmente, as áreas com vegetação classificadas como Nativos por Araújo et al. (2008). O Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira, é também uma pequena área ao norte do estado (0,110%) com um mosaico de vegetação representado por Floresta Ombrófila Densa, nesse caso Floresta de Tabuleiro, como classificado por Peixoto et al. (2008) e Mussununga, de acordo com Simonelli et al. (2008), além das Restingas Pleistocênicas da bacia do Rio Doce que representam a parte da Formação Pioneira nessa área de contato. A Floresta Estacional Semidecidual ocupa uma área de 29,120% do estado, localizada em regiões mais interioranas e normalmente por trás da Região Serrana, logo, mais secas. A Floresta Ombrófila Densa é a formação vegetal mais comum do estado, ocupando uma área de 57,242% do estado com duas diferentes fisionomias, as Florestas de Tabuleiro nas regiões de baixada no terreno terciário, e as Florestas de Encosta como classificadas por Thomaz & Monteiro (1997). O Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional é representando por uma grande porção de terra (8,25%) onde as duas florestas se tocam. Os Campos de Altitude ocupam uma pequena área (0,092%) de vegetação campestre em altitudes acima dos 2000 metros. Por fim, as Massas d'água são, em sua maioria, formadas por lagoas no encontro entre o terreno terciário e quaternário, onde se destaca a Lagoa Juparanã, além das lagunas costeiras e o Ambiente Insular, formado pelas Ilhas Oceânicas, os quais não estão contabilizados.

Mesmo que ainda careça de maior detalhamento, essa nova base de dados disponibilizada pelo IBGE, foi uma importante ferramenta do sistema de avaliação de ameaça utilizado no projeto (Formigoni et al., 2019) e por esse motivo, mesmo reconhecendo suas falhas, optamos por apresentar essa nova versão de mapeamento fitogeográfico para o estado.

A lista de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção do Espírito Santo

O Brasil ocupa posição de destaque quando o assunto é biodiversidade, com mais de 70% das espécies ocorrentes no planeta presentes em seu território (MMA, 2000). Entretanto, as degradações decorrentes das ações humanas constituem as

principais causas da perda de espécies no último milênio, em virtude das modificações resultantes do processo de ocupação (Pimm et al., 1995). Especialmente nos trópicos, onde ocorre o maior crescimento populacional, as áreas de florestas tropicais tornaram-se as regiões mais ameaçadas do planeta em termos da perda de espécies, já que é nesta porção do mundo onde ocorre a maior sobreposição entre a diversidade biológica e as pressões antrópicas (Lugo, 1988).

O declínio acelerado da biodiversidade foi indicado no relatório da Plataforma Intercontinental de Política Científica sobre a Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (Díaz et al., 2015), estando cerca de 1 milhão de espécies categorizadas em algum nível de ameaça. Dessa maneira, a alta biodiversidade, o grande número de diferentes usos do solo, e o intenso processo de degradação que os ecossistemas brasileiros vêm sofrendo ao longo dos anos, indica altos escores de espécies ameaçadas em nível nacional, sendo oficialmente reconhecidos 2.113 táxons de flora (MMA, 2014a) e 1.173 táxons de fauna (MMA, 2014b,c) ameaçados de extinção no Brasil.

A Lista capixaba de espécies ameaçadas de 2005, publicada através do Decreto 1499-R de 13 de junho de 2005, e nas obras "Flora Ameaçadas de Extinção no Estado do Espírito Santo" (Simonelli & Fraga, 2007) e "Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção no Estado do Espírito Santo" (Passamani & Mendes, 2007), apontavam para a presença de 950 táxons ameaçados de extinção no Espírito Santo. Dentre esses táxons, 197 eram representantes da fauna capixaba, com 42 táxons de invertebrados, 29 peixes, 10 anfíbios, 10 répteis, 85 aves e 32 mamíferos, e outros 753 da flora, sendo 36 táxons de briófitas, 31 pteridófitas (samambaias e licófitas), 1 gimnosperma e 685 angiospermas, sendo 32 angiospermas basais, 374 monocotiledôneas e 279 eudicotiledôneas (Tabela 16.1). Além das ameaçadas, essa lista considerou também a presença de 34 espécies Regionalmente Extintas,



sendo 11 da fauna e 23 da flora, em um método de inclusão que levava em consideração a ausência de registro nos últimos anos, mesmo que não empreendidos esforços para sua localização, o que nessa reavaliação foi levado em consideração.

Transcorridos 14 anos desde a primeira lista, onde as condições dos ambientes naturais em várias áreas do estado do Espírito Santo mudaram acentuadamente, bem como o conhecimento sobre a distribuição das espécies e por conseguinte, o seu real status de conservação no estado aumentaram consideravelmente, o que apontou para uma necessária revisão e atualização daquela lista. A lista aqui revisada apresenta 1.874 táxons avaliados em alguma categoria de ameaça, com 444 espécies ameaçadas de fauna e 1.430 de flora. Os táxons ameaçados de fauna estão distribuídos em seis grupos, 138 táxons de invertebrados, 75 de peixes, 20 de anfíbios, 26 de répteis, 144 de aves e, 41 de mamíferos (Tabela 16.1 e 16.3). Para a flora ameaçada, 33 são briófitas, 64 samambaias e licófitas, 2 gimnospermas e 1.331 angiospermas, com 82 angiospermas basais, 569 angiospermas monocotiledôneas e 680 angiospermas eudicotiledôneas (Tabela 16.1 e 16.4).

Tabela 16.1. Comparação entre os quantitativos da fauna e flora ameaçadas no Espírito Santo, referente às listas de 2005 e 2019.

FLORA	VU 2005	VU 2019	EN 2005	EN 2019	CR 2005	CR 2019	Geral 2005	Geral 2019
Briófitas	29	18	7	10		5	36	33
Samambaias e licófitas	24	12	6	29	1	23	31	64
Gimnospermas	1	2					1	2
Angiospermas basais	9	32	14	42	9	8	32	82
Angiospermas monocotiledôneas	177	333	91	159	106	77	374	569
Angiospermas eudicotiledôneas	120	245	104	288	55	147	279	680
TOTAL FLORA AMEAÇADA	360	642	222	528	171	260	753	1430
FAUNA	**VU 2005**	**VU 2019**	**EN 2005**	**EN 2019**	**CR 2005**	**CR 2019**	**Geral 2005**	**Geral 2019**
Invertebrados	26	87	3	32	13	19	42	138
Peixes	18	30	2	19	5	26	25	75
Anfíbios	4	4	3	8	3	8	10	20
Répteis	6	7	3	12	1	7	10	26
Aves	26	31	18	65	37	48	81	144
Mamíferos	15	10	7	17	7	14	29	41
TOTAL FAUNA AMEAÇADA	95	169	36	153	66	122	197	444
TOTAL GERAL	455	811	258	681	237	382	950	1874

Na presente revisão também foram mantidos os táxons enquadrados como Quase Ameaçados (Anexo 1), Dados Insuficientes (Anexo 2) e Regionalmente Extintos (Anexo 3), separadamente dos ameaçados. Os Quase Ameaçados estão representados por 95 táxons, sendo 47 de fauna distribuídos nos grupos dos invertebrados (23),

peixes (12), anfíbios (5), aves (3) e mamíferos (4); e 48 de flora nos grupos das briófitas (1), angiospermas basais (3), angiospermas monocotiledôneas (6), angiospermas eudicotiledôneas (38). Por outro lado, 1.920 espécies foram enquadradas no status Dados Insuficientes, sendo 662 de fauna com os invertebrados representando a maioria delas (399), peixes (124), anfíbios (18), répteis (16), aves (78) e mamíferos (27); e 1.258 de flora, nos grupos das briófitas (17), samambaias e licófitas (131), angiospermas basais (79), angiospermas monocotiledôneas (284) e angiospermas eudicotiledôneas (747). As Regionalmente Extintas somam 11 espécies, com oito animais distribuídos nos grupos dos peixes (1), aves (3) e mamíferos (4) e três espécies de plantas nos grupos das gimnospermas (1), angiospermas monocotiledôneas (1) e angiospermas eudicotiledôneas (1).





O Espírito Santo é o estado recordista em espécies ameaçadas por Km^2, em parte pelo território capixaba possuir área reduzida, mas também pelo processo de destruição continuar ocorrendo em um ritmo acelerado. Algumas atividades antrópicas não são regulamentadas por uma legislação ambiental mais restritiva, como é o caso da mineração de pedras ornamentais, que provocam impacto direto para um grande número de espécies ameaçadas de monocotiledôneas (Couto et al., 2019). Além é claro, da peculiaridade do estado está localizado no encontro das duas principais feições de Mata Atlântica do país, a Mata Atlântica de encosta, na Serra do Mar, que se alonga para o Sul do Brasil, e a Mata Atlântica de baixada, sobre os Tabuleiros Costeiros, que se amplia em direção ao Nordeste brasileiro. Assim, é possível encontrar 9,63 espécies de fauna ameaçada em 1.000 Km^2 terrestre do Espírito Santo, e 31,02 espécies de flora nessa mesma área, sendo necessário percorrer apenas 24,60 Km^2 para encontrar uma espécie ameaçada da fauna ou flora no estado.

Comparando esses escores capixabas com os resultados dos demais estados que possuem listas estaduais de espécies ameaçadas, esses valores são quase o dobro para a fauna e cinco vezes maior para a flora do estado do Rio de Janeiro, que é o segundo estado com o maior número de espécies ameaçadas do Brasil e que possui área similar ao Espírito Santo. Cabe salientar que esse valor em relação à flora, está certamente subestimado em virtude da avaliação de risco para as espécies do Rio de Janeiro terem contemplado

apenas espécies endêmicas desse estado (Tabela 16.2). As comparações com os demais estados ficam um pouco discrepantes em função das áreas de São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Bahia e Pará, serem no mínimo, o dobro da área do Espírito Santo, fazendo com que seja necessário percorrer áreas muito maiores para encontrar uma espécie ameaçada nesses estados. Além disso, no estado da Bahia, apenas as espécies endêmicas da flora foram enquadradas em algum status de ameaça, e o estado de Pernambuco possui apenas a lista de répteis avaliados, o que torna inviável fazer essa comparação.

Tabela 16.2. Comparação entre listas estaduais de espécies ameaçadas de alguns estados do Brasil [Flora: 1. Nesse estudo; 2. Martinelli et al. (2018); 3. SMA (2016); 4. FATMA (2014); 5. Hatschbach & Ziller (1995); 6. SEMA (2014a); 7. COPAM (2008); 8. SEMA (2017b); 9. COEMA (2007). Fauna: 1. Nesse estudo; SEMA (1998); 3. SMA (2018); 4. FATMA (2011); 5. Paraná (2010, 2018); 6. SEMA (2014b); 7. COPAM (2010); 8. SEMA (2017a); 9. COEMA (2007); 10. SEMAS (2017)].

Estados	Fauna	Flora	Total	Área (Km²)	Fauna Ameaçada por 1000 Km²	Flora Ameaçada por 1000 Km²	Área/ espécie ameaçada (Km²)
Espírito Santo[1]	444	1.430	1.874	46.095	9,63	31,02	24,60
Rio de Janeiro[2]*	257	240	497	43.696	5,88	5,49	87,92
São Paulo[3]	559	551	1.110	248.209	2,25	2,22	223,61
Santa Catarina[4]	261	143	404	95.346	2,74	1,50	236,00
Paraná[5]	223	593	816	199.315	1,12	2,98	244,26
Rio Grande do Sul[6]	290	789	1.079	281.748	1,03	2,80	261,12
Minas Gerais[7]**	273	1.136	1.409	586.528	0,47	1,94	416,27
Bahia[8]*	294	744	1.038	567.295	0,52	1,31	546,53
Pará[9]	128	53	181	1.248.000	0,10	0,04	6.895,03
Pernambuco[10]***	22	-	-	-	-	-	-

* - Apenas espécies endêmicas da flora estadual | ** - Lista revogada | *** - Apenas répteis

Na listagem de 2005, eram reconhecidos 455 táxons categorizados como Vulnerável, 258 táxons na categoria Em Perigo, e outros 237 táxons na categoria Criticamente em Perigo, enquanto a lista atual apresenta 811 táxons categorizados como Vulnerável, 681 táxons na categoria Em Perigo, e, por fim, outros 382 táxons na categoria Criticamente em Perigo. Comparando as listas de 2005 com a atual, verifica-se um crescimento no total geral de espécies ameaçadas, onde o valor quase duplica, aumentando em 98,6% no período, assim como os táxons enquadrados em Vulnerável aumentam em 87,8%, os enquadrados em Em Perigo mais que dobram, aumentando em 124,2%, e os enquadrados em Criticamente em Perigo aumentaram em 75,6% (Figura 16.2).

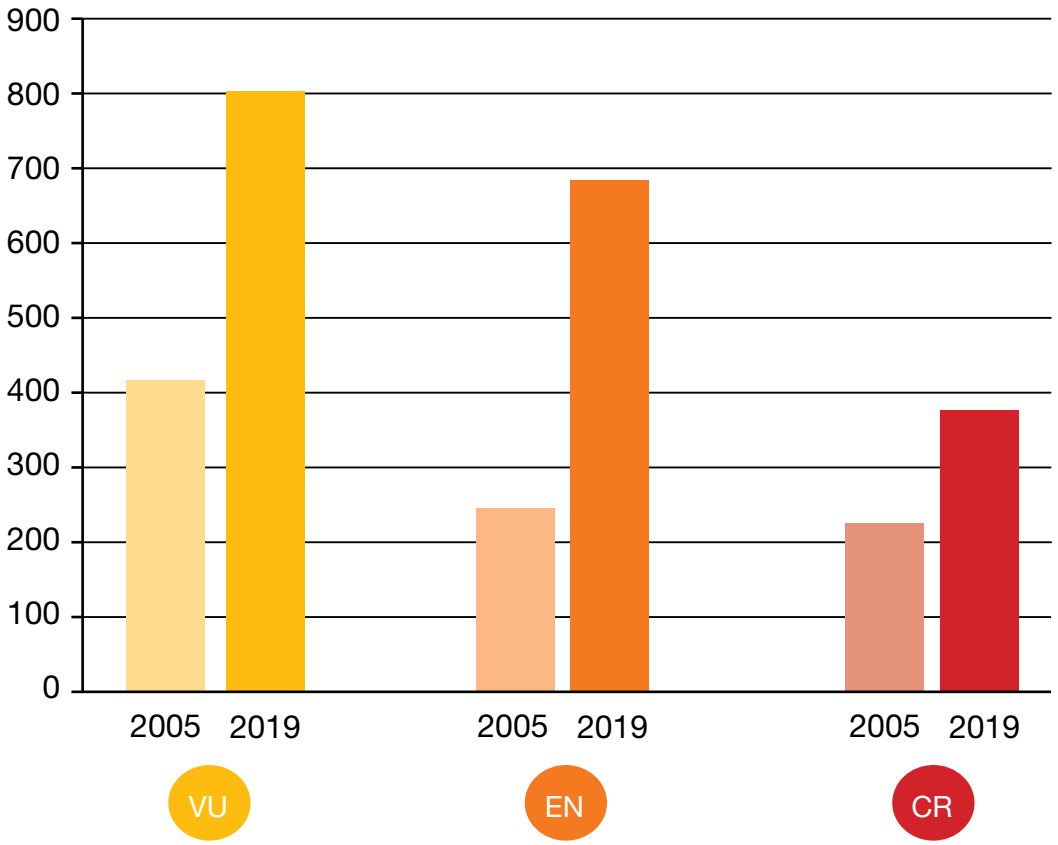


Figura 16.2. Comparação entre os escores da fauna e flora ameaçadas de extinção no Espírito Santo referente às listas de 2005 e 2019.

Para a flora, esse crescimento no número de espécies enquadradas em todos os status, também é observado para a maioria dos grupos, com exceção das briófitas e das samambaias e licófitas, enquadradas no status Vulnerável, e das monocotiledôneas enquadradas como Criticamente em Perigo. No caso das briófitas (Santos et al., 2019) e das samambaias e licófitas (Sylvestre et al., 2019), a diminuição do escore das espécies enquadradas como Vulnerável, é acompanhada por um aumento das espécies enquadradas como Em Perigo e Criticamente em Perigo, indicando que a ameaça para esses grupos aumentou e afetou algumas populações de alguns táxons, enquanto no caso das angiospermas monocotiledôneas (Couto et al., 2019) o considerável aumento dos registros ocorridos nesses últimos 14 anos, demonstrou que alguns táxons conhecidos apenas em regiões restritas no ano de 2005 possuem, na realidade, uma maior distribuição no estado, assim o aumento do conhecimento parece ser o principal responsável pela diminuição de espécies enquadradas como Criticamente em Perigo acompanhado do crescimento do número de táxons nos status Vulnerável e Em Perigo. Para as angiospermas basais (Freitas et al., 2019) e para as angiospermas eudicotiledôneas (Dutra et al., 2019), esse aumento considerável no número de espécies enquadradas em todos os critérios, está diretamente relacionado a ampliação dos registros, em especial de espécies arbóreas ocorrentes no Espírito Santo, gerando um maior conhecimento sobre a diversidade desses grupos (Figura 16.3).

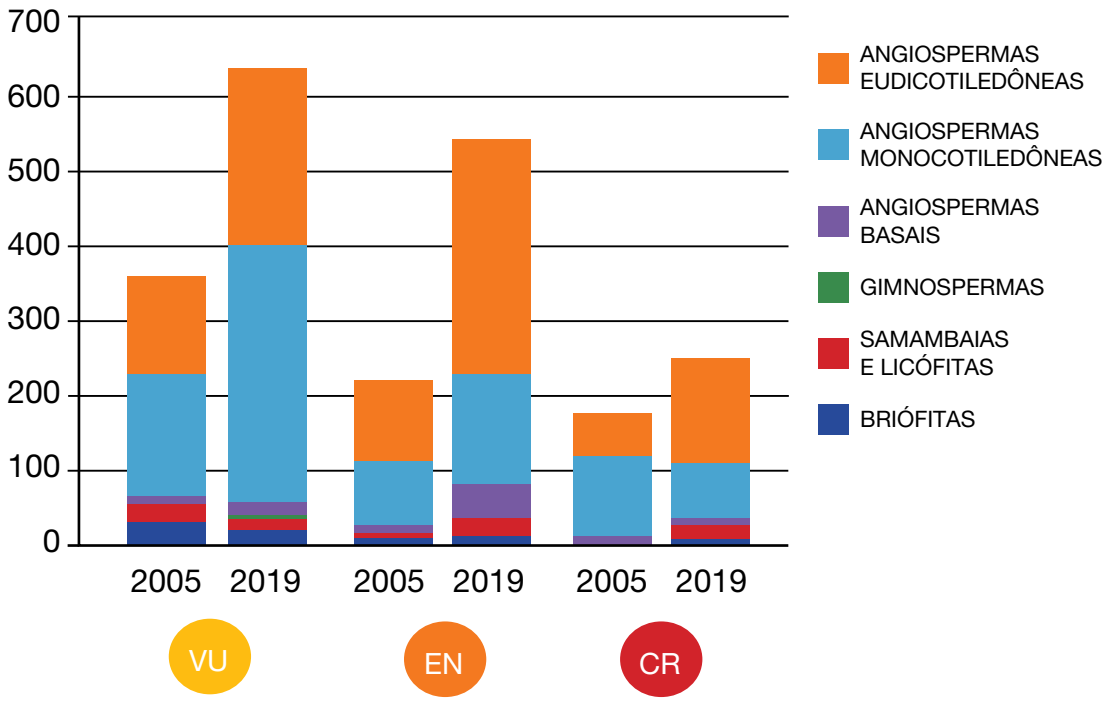


Figura 16.3. Comparação entre os diferentes status da flora ameaçada no Espírito Santo referente às listas de 2005 e 2019.

Para a fauna, assim como para a flora, o crescimento do número de espécies enquadradas em todos os status também é observado na maioria dos grupos, com exceção dos anfíbios e mamíferos, enquadrados no status Vulnerável. Os anfíbios mantiveram constante o número de espécies enquadradas como Vulnerável, mas mesmo assim, ocorreu um acréscimo de espécies enquadradas no status Em Perigo e Criticamente em Perigo, demonstrando uma piora na qualidade do hábitat que é fator fundamental para a vida desses organismos (Ferreira et al., 2019). Por outro lado, no grupo dos mamíferos ocorreu uma diminuição de mais de 30% das


Parque Estadual da Pedra Azul

espécies enquadradas em Vulnerável, acompanhado por um aumento considerável de 50% ou mais das espécies enquadradas como Em Perigo e Criticamente em Perigo, indicando que a ameaça para esse grupo taxonômico aumentou, especialmente, para os mamíferos de médio e grande porte (Costa et al., 2019). Para peixes (Hostim-Silva et al., 2019) e répteis (Bérnils et al., 2019) o aumento no número de espécies enquadradas em todos os critérios está também diretamente relacionado ao aumento dos registros de espécies desses dois grupos taxonômicos ocorrido nos últimos anos, enquanto que para os invertebrados (Waichert et al., 2019) essa ampliação se deve principalmente ao método utilizado para confecção dessa lista, que não utilizou uma lista de espécies candidatas, ampliando consideravelmente os registros disponíveis para os invertebrados avaliados.

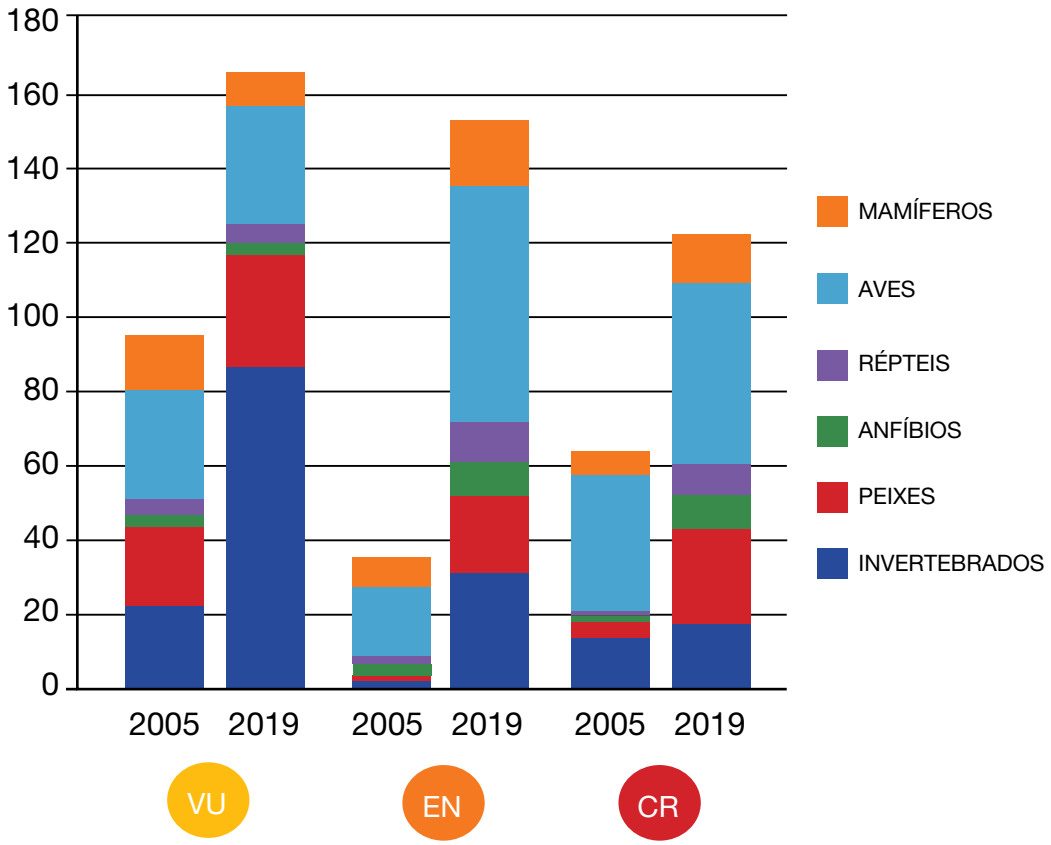


Figura 16.4. Comparação entre diferentes status da fauna ameaçada de extinção no Espírito Santo referente às listas de 2005 e 2019.

O conjunto dos registros de todas as espécies da fauna e flora ameaçadas no Espírito Santo, plotados em um mapa de densidade, demonstra que os principais registros continentais estão centrados na Região Serrana do Espírito Santo, com maior concentração no entorno de Santa Teresa, especialmente para as plantas e anfíbios (Santos et al., 2019; Sylvestre et al., 2019; Freitas et al., 2019; Couto et al., 2019; Dutra et al., 2019; Ferreira et al., 2019), nas áreas das Florestas de Tabuleiro no Bloco Florestal Linhares-Sooretama para aves e mamíferos (Chaves et al., 2019; Costa et al., 2019), nas regiões marinhas com pontos dispostos por toda a costa do estado, com maior concentração no litoral de Guarapari, Vitória, São Mateus e Linha-

res (foz do rio Doce), como reflexo direto do grande número de registros de peixes, répteis (tartarugas), aves e mamíferos marinhos (Hostim-Silva et al., 2019; Bérnils et al., 2019; Chaves et al., 2019; Costa et al., 2019), com o litoral de Guarapari também marcado como um importante local de registro para as plantas de restinga (Santos et al., 2019; Sylvestre et al., 2019; Couto et al., 2019; Dutra et al., 2019), assim como a Ilha de Trindade, com seus endemismos de samambaias e licófitas (Sylvestre et al., 2019), invertebrados, peixes, répteis e aves (Waichert et al., 2019; Hostim-Silva et al., 2019; Bérnils et al., 2019; Chaves et al., 2019) ameaçados no estado (Figura 16.5).

Existe uma correspondência direta entre as regiões com as maiores riquezas de espécies ameaçadas com aquelas que possuem os centros de pesquisas, coleções científicas e/ou reservas, como o Instituto Nacional da Mata Atlântica em Santa Teresa, as áreas protegidas da Reserva Biológica de Sooretama e Reserva Florestal Vale, no município de Sooretama e Linhares, que representam o maior bloco florestal do estado, bem como a presença do Projeto TAMAR que monitora a desova das tartarugas marinhas em especial no litoral norte e na Ilha de Trindade, a presença do Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos – IPRAM, que realiza resgate e reabilitação de animais marinhos ao longo do litoral, assim como a presença da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, responsável pelo estudo de diversos grupos de animais na região litorânea de Vitória e da Ilha de Trindade, e pela melhor coleção de plantas oriundas de Guarapari. Essa grande concentração de registros de espécies ameaçadas no Espírito Santo próximas aos centros de pesquisa que se dedicam ao conhecimento da fauna e flora no estado, aponta para o “efeito museu” descrito por Ponder et al. (2000).

Esse efeito museu já foi maior em um passado recente no Espírito Santo, quando a lista de 2005 foi publicada, afinal, os registros disponíveis ao final da década de 90 eram muito menores. Ao pegar como exemplo as plantas, utilizando todo o material que estava disponível em 2005, e todos os registros disponíveis para essa atualização, observa-se que ele quintuplicou. Em 2005 todos os acervos disponíveis de plantas coletadas no Espírito Santo possuíam em conjunto 50 mil espécimes, mas com apenas 14.146 disponíveis para uso, em função da ausência de identificação em nível específico na maioria dos espécimes (Fraga et al., 2007). A avaliação atual agrupou um conjunto de quatro vezes mais o número de espécimes (ca. 200 mil registros), ficando disponíveis 76.338 delas (38%), o que representa um aumento de mais de cinco vezes ao que existia disponível em 2005 (Formigoni et al., 2019). Ao avaliar apenas o herbário MBML do INMA, a ampliação do acervo e a melhoria das identificações podem ser verificadas ao analisar apenas a coleção dos espécimes tipo. Nas três últimas décadas o número de espécimes tipo coletados e depositados nesse acervo cresceu vertiginosamente, passando de uma média de 11,7 espécimes tipo coletados por ano na década de 80, para 25,7 na década de 90, e para incríveis 60,2 na primeira década do século XXI, com o pico de 89 espécimes tipo coletados em 2008, o que significa coletar um espécime de uma nova espécie de planta a cada quatro dias.

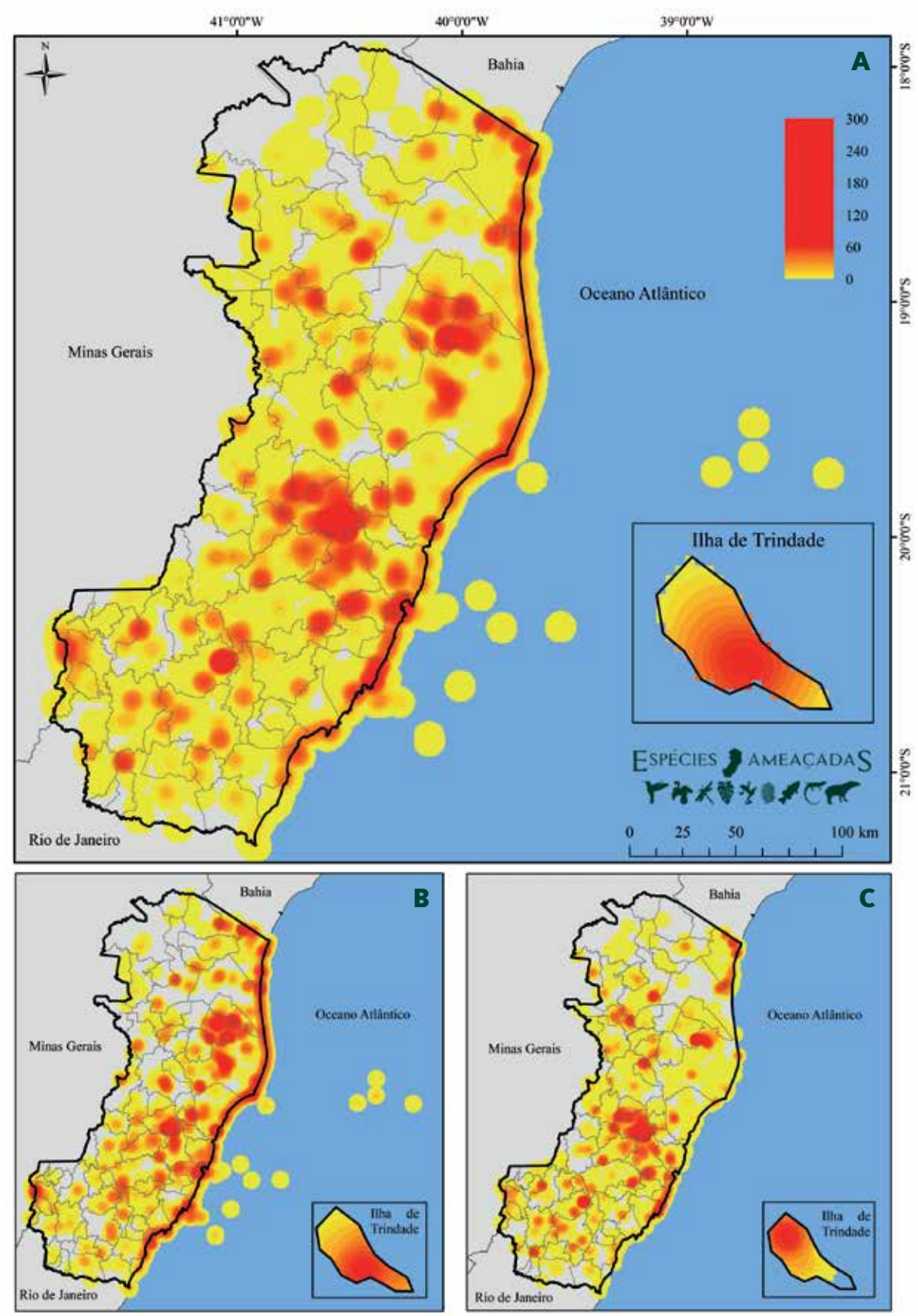


Figura 16.5. Mapa de densidade das ocorrências das espécies de fauna e flora ameaçadas de extinção nas diferentes fitofisionomias do Espírito Santo (A. Mapa síntese da fauna e flora; B. Mapa dos grupos de fauna consolidados; C. Mapa dos grupos de flora consolidados).

Esse conjunto de ca. 200 mil amostras de plantas feito em território capixaba indica que no Espírito Santo existem ca. 4,34 registros de plantas por Km^2, valor ainda sem excluir duplicatas. Quando avaliados os ca. 300 mil registros da fauna, esse número sobe para 6,51 registros por Km^2, incluindo nesse contagem, os registros de desova de tartarugas, avistamentos de aves e mamíferos de projetos que ocorrem ao longo do estado, e registros cedidos para a realização da revisão da lista (ver Formigoni et al., 2019). Esses valores atuais indicam que as coletas nos últimos anos se intensificaram, e aliado ao escore, a amplitude dos registros também estão se distanciando dos centros de pesquisas, diminuindo assim, o efeito museu em solo capixaba. Entretanto esses valores de plantas e animais por área, ainda são baixos e necessitam ser ampliados para melhor se conhecer a real distribuição dos táxons. A região Noroeste do estado, por exemplo, ainda representa uma lacuna enorme de conhecimento sobre a biodiversidade geral, as poucas coletas esporádicas de plantas nessa região, tem possibilitado a descrição de muitas novas espécies para a ciência e, certamente, demonstrarão novidades também para a fauna (Figura 16.5).

Coleta de plantas na Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues



Os impactos sobre a fauna e flora capixaba ameaçadas de extinção

A maioria dos impactos que afetam a biota capixaba já foi descrita em Rosa et al. (2019), que apresentaram os impactos sobre o hábitat (redução e modificação dos hábitats para fins diversos; introdução de espécies invasoras, poluição, sobre-exploração de recursos naturais, disseminação de doenças, incêndios florestais e o atropelamento da fauna silvestre em rodovias), além daqueles em que os táxons são o alvo (caça de animais silvestres, captura incidental, extrativismo de plantas ou de parte dessas para o comércio ilegal).

Ameaças ao hábitat

As modificações do hábitat representam o principal impacto histórico já consolidado em diversos territórios, bem como no Espírito Santo. A conversão de floresta em cultura agrícola e posteriormente em pasto, levou a modificação imediata de grande porção do estado e, provavelmente, representou o principal evento de extinção de espécies capixabas, se mantendo até os dias atuais como um impacto considerável para as populações que sobraram fragmentadas (Santos et al., 2019; Sylvestre et al., 2019; Couto, et al., 2019; Freitas et al., 2019; Dutra et al., 2019; Waichert et al., 2019; Hostim-Silva et al., 2019; Ferreira et al., 2019; Bérnils et al., 2019; Chaves et al., 2019; Costa et al., 2019). No ambiente marinho, os estuários e ambientes recifais estão atualmente sob forte pressão, devido à sobre-exploração do recurso pesqueiro, e nos ambientes dulcícolas, a qualidade da água nas bacias hidrográficas no estado do Espírito Santo, que possui parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade regular, afetando peixes (Hostim-Silva et al., 2019), anfíbios (Ferreira et al., 2019), répteis aquáticos (Bérnils et al., 2019), aves aquáticas (Chaves et al., 2019), mamíferos aquáticos (Costa et al., 2019) e invertebrados aquáticos (Waichert et al., 2019).

Essa perda de hábitat propicia ambientes fragmentados com pequenas porções contínuas, e por isso comportam poucos indivíduos, especialmente no caso de felinos, que possuem comportamento solitário e ocorrem naturalmente em baixas densidades (Costa et al., 2019), assim como para as aves de rapina, que necessitam de grandes áreas de vida (Chaves et al., 2019). A invasão e persistência de espécies exóticas e invasoras em hábitats naturais, também são uma ameaça que tem contribuído para o declínio populacional de espécies de aves (Chaves et al., 2019), mamíferos (Costa et al., 2019), assim como para todos os grupos de espécies vegetais, sendo considerada, globalmente, uma das principais ameaças a biodiversidade autóctone.

Embora o desmatamento mantenha uma taxa mais baixa nos dias de hoje, a mineração de rochas ornamentais e de areias contribui para a exclusão com-

pleta do hábitat e coloca em risco espécies vegetais com distribuição restrita ao ambiente rupícola ou arenícola, levando atualmente, diversas espécies desses hábitats ao risco da extinção (Couto et al., 2019; Dutra et al., 2019). Para essa revisão da lista de espécies ameaçadas, o impacto de grande magnitude como o rompimento da barragem de Mariana (MG), maior desastre ambiental da história brasileira, que despejou 39 milhões de metros cúbicos de rejeitos da mineração no sistema do Rio Doce (Rosa et al., 2019), levou espécies de plantas como a *Montrichardia linifera* (Araceae) e *Gynerium sagittatum* (Poaceae) a figurar como Vulnerável (Couto et al., 2019), bem como afetou peixes (Hostim-Silva et al., 2019) e invertebrados aquáticos (Waichert et al., 2019). Um outro impacto de grande magnitude para a biota capixaba, foi o surto de febre amarela que ocorreu entre os anos de 2016 e 2018, representando uma das principais ameaças recentes aos mamíferos silvestres, acometendo principalmente os primatas (Costa et al., 2019).

Desastre com rejeitos de minério no Rio Doce

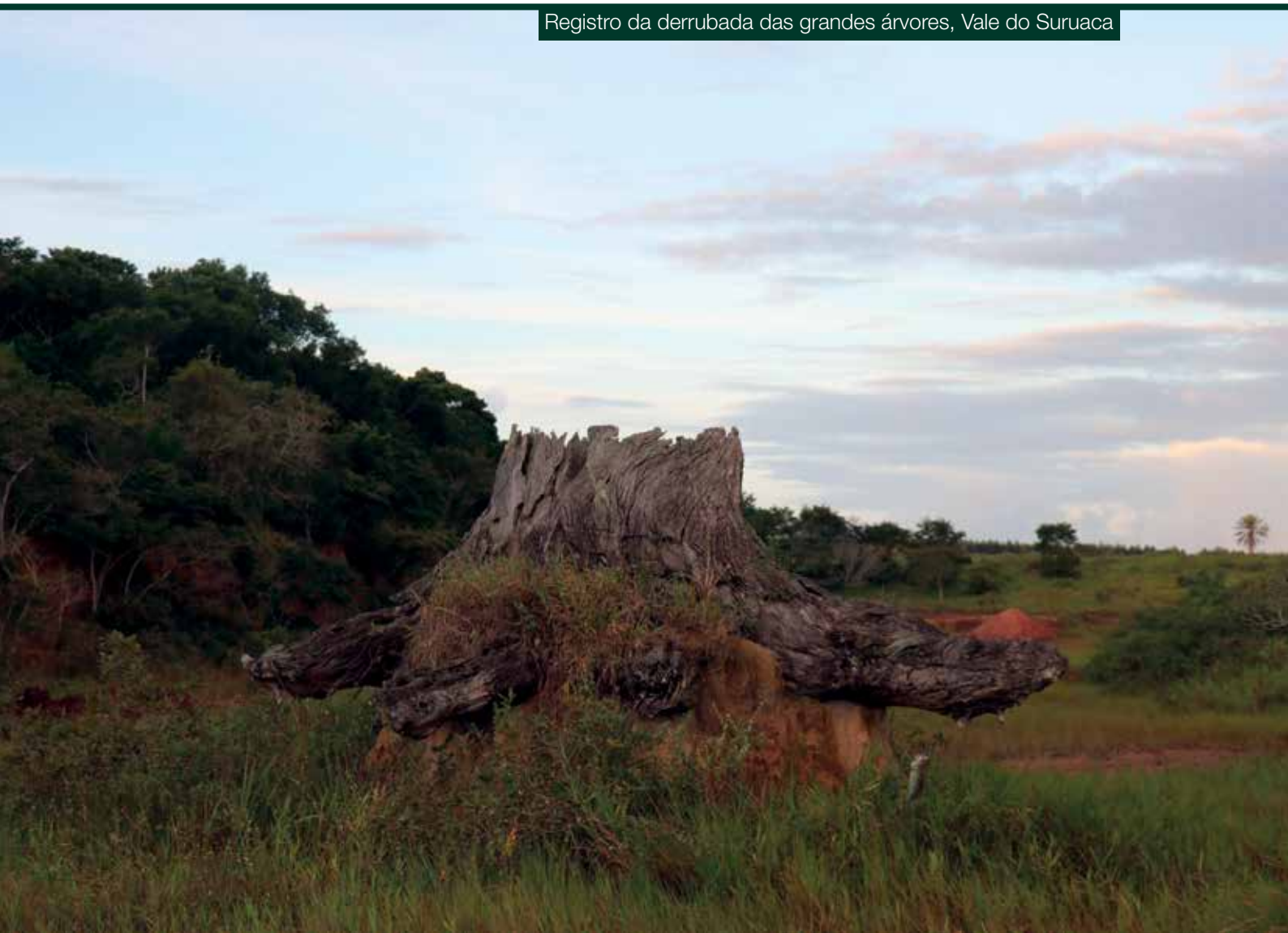


Para o futuro, acredita-se que a velocidade e intensidade do aumento da temperatura global e alteração das taxas de precipitação nos próximos 100 anos, afetarão drasticamente a sobrevivência dos anfíbios (Ferreira et al., 2019) e invertebrados (Waichert et al., 2019), bem como as mudanças climáticas, oriundas desse aumento de temperatura, podem influenciar na dinâmica de presas e de possíveis reduções em hábitat disponível para a reprodução de aves (Chaves et al., 2019) e de mamíferos (Costa et al., 2019).

Ameaça direta às espécies

O extrativismo vegetal e a caça representam os impactos mais diretos sobre a flora e a fauna e que, por atuarem pontualmente nos táxons, podem levar, rapidamente, à extinção. O histórico do extrativismo vegetal está diretamente ligado ao uso das espécies madeireiras, como o *Paubrasilia echinata* (pau-brasil) cortada quase à sua exaustão desde meados do século XVI, a *Cariniana legalis*, o mais utilizado dos jequitibás, a *Dalbergia nigra*, popularmente conhecida como jacarandá (Dutra et al., 2019), que embora demonstre um recrutamento rápido, sofreu muito com o corte, não sendo conhecido muitos exemplares maduros. Além dessas, a *Virola bicuhyba* (bicuíba), utilizada na construção civil e na medicina popular teve severa perda de hábitat nas florestas estacionais capixabas (Freitas et al., 2019), mesmo hábitat da *Aspidosperma polyneuron* (peroba), aqui categorizada como Criticamente em Perigo. A exploração da madeira levou também à extinção regional da *Araucaria angustifolia*, outrora restrita em localidades de grandes altitudes próximo ao Caparaó (Tuler et al., 2019). Ao final da década de 70 do século passado, a situação florestal capixaba já apresentava um quadro desolador, com quase a totalidade das florestas devastadas, pouquíssimas áreas de florestas virgens, e os remanescentes florestais já explorados em restritas áreas de difícil acesso. E assim, se destruiu praticamente nos últimos 100 anos, a floresta que possuía as melhores madeiras conhecidas em todo o mundo (Fraga, 1979).

Registro da derrubada das grandes árvores, Vale do Suruaca



As plantas ornamentais passaram a sofrer extrativismo no último século. Nesse sentido, as orquídeas representam o grupo mais ameaçado pela coleta ilegal, especialmente o gênero *Cattleya*, que é o mais ameaçado dentre todos os grupos de plantas ou de animais analisados para o Espírito Santo. Além delas, muitas espécies de bromélias, marantas e helicônias, sofrem extrativismo para enfeitar jardins (Couto et al., 2019). Ainda chama atenção no Espírito Santo, a ameaça ainda presente sobre as populações naturais de *Euterpe edulis*, que tem o seu palmito utilizado na preparação da torta capixaba, um prato tradicional do estado durante a Semana Santa (Rosa et al., 2019).

Um histórico detalhado da caça no estado é relatado por Aguirre (1951), e ainda representa o principal impacto direto sobre a fauna relacionado às aves (Chaves et al., 2019) e mamíferos (Costa et al., 2019), que têm suas carnes apreciadas na alimentação humana, que mesmo ilegal, ainda se mantém presente em diversas regiões do estado, especialmente no Norte. Além disso, a herpetofauna capixaba representada pelos répteis (Bérnils et al., 2019) e anfíbios (Ferreira et al., 2019), sofrem com a captura desses animais para "pet", que embora seja um fenômeno relativamente recente, há contudo, um crescente interesse em manter espécies nativas de serpentes, lagartos e pererecas em cativeiro, criando um mercado com relatos preocupantes de captura de espécies raras e/ou de distribuição restrita (Bérnils et al., 2019), como já acometiam diversos peixes de aquário (Hostim-Silva et al., 2019), aves canoras e psitacídeos (Chaves et al., 2019) e alguns mamíferos (Costa et al., 2019).

Além da caça direta, alguns organismos sofrem de forma indireta com a caça ou pesca, a única população de *Panthera onca* (onça-pintada), por exemplo, sofre com a redução da disponibilidade de presas-chave, decorrente da ação de caçadores (Costa et al., 2019). Algumas aves marinhas sofrem captura acidental e acabam abatidas pela pesca comercial (principalmente com espinhel), ao competir por alimento (Chaves et al., 2019), assim como diversos peixes e répteis marinhos sofrem com esse impacto. Os emblemáticos peixes-serra representam bem essa problemática, pois se enroscam facilmente na rede de encalhe, devido a presença de um grande rostro, o que levou *Pristis pristis* a ser categorizado como Criticamente em Perigo, possivelmente extinto, e *Pristis pectinata* já considerado como Regionalmente Extinto no Espírito Santo (Hostim-Silva, 2019; Bérnils et al., 2019).

O mamífero *Trichechus manatus* (peixe-boi-marinho) foi extinto do Espírito Santo possivelmente por consequência direta da caça, seja para uso de sua carne ou de sua gordura. A ave *Pipile jacutinga* (jacutinga), ao longo do tempo foi abatida para consumo humano, enquanto que, *Sporophila maximiliani* (bicudo) e *Ara chloropterus* (arara-vermelha) eram capturadas exaustivamente para serem criadas em cativeiro, e que hoje só podem ser vistas no estado dentro de gaiolas ou então ilustrando livros, como na página de fechamento desse texto.

RE



Ara chloropterus

Tabela 16.3 *Fauna ameaçada de extinção no estado do Espírito Santo*

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
INVERTEBRADOS (138)		
Arthropoda - Arachnida - Araneae (1)		
Theraphosidae	*Ybyrapora sooretama* (Bertani & Fukushima, 2009)	VU
Arthropoda - Entognatha - Entomobryomorpha (5)		
Entomobryidae	*Seira melloi* (Arlé, 1939)	VU
	Seira subannulata (Denis, 1933)	VU
Isotomidae	*Ballistura fitchi* (Denis, 1933)	VU
	Clavisotoma tingus Queiroz & Mendonça, 2010	VU
	Folsomia wellingdae Potapov & Culik, 2002	VU
Arthropoda - Entognatha - Poduromorpha (5)		
Brachystomellidae	*Brachystomella garayae* Queiroz & Weiner, 2011	VU
Hypogastruridae	*Paraxenylla sooretamensis* Queiroz and Deharveng, 2008	VU
	Xenylla capixaba Fernandes & Mendonça, 2010	VU
	Xenylla welchi Folsom, 1916	VU
	Xenylla yucatana Mills, 1938	VU
Arthropoda - Insecta - Coleoptera (2)		
Scarabaeidae	*Ateuchus squalidus* (Fabricius, 1775)	EN
	Dichotomius schiffleri Vaz-de-Mello, Louzada & Gavino, 2001	EN
Arthropoda - Insecta - Ephemeroptera (18)		
Baetidae	*Adebrotus lugoi* Salles, 2010	CR
	Baetodes capixaba Souza, Salles & Nessimian, 2011	EN
	Callibaetoides caaigua Cruz, Salles & Hamada, 2013	VU
	Camelobaetidius juparana Boldrini & Salles, 2012	CR
	Harpagobaetis gulosus Mol, 1986	EN
	Paracloeodes quadridentatus Lima & Salles, 2010	EN
Caenidae	*Alloretochus sigillatus* Molineri, 2014	CR
Leptohyphidae	*Traverhyphes pirai* Molineri, 2001	CR
Leptophlebiidae	*Fittkaulus cururuensis* Savage, 1986	EN
	Hermanella amere Nascimento & Salles, 2013	CR
	Hermanella mazama (Nascimento, Mariano & Salles, 2012)	EN
	Hermanella nigra Nascimento & Salles, 2013	EN
	Perissophlebiodes flinti (Savage, 1982)	VU
	Traverella insolita Nascimento & Salles, 2013	EN
Melanemerellidae	*Melanemerella brasiliana* Ulmer, 1920	VU
Oligoneuriidae	*Homoeoeneuria watu* Salles, Soares & Francischetti, 2009	EN
	Oligoneuria amandae Salles, Soares, Massariol & Faria, 2014	EN
Polymitarcyidae	*Campsurus latipennis* (Walker, 1853)	EN
Arthropoda - Insecta - Hymenoptera (10)		
Apidae	*Eufriesea atlantica* Nemésio, 2008	EN
	Eufriesea brasilianorum (Friese, 1899)	VU
	Euglossa adiastola Hinojosa-Díaz, Nemésio & Engel, 2012	VU
	Euglossa cognata Moure, 1970	VU
	Euglossa marianae Nemésio, 2012	EN
	Melipona capixaba Moure & Camargo, 1995	VU
Formicidae	*Atta robusta* Borgmeier, 1939	EN
	Dinoponera lucida Emery, 1901	VU
	Mycetophylax conformis (Mayr, 1884)	VU
Pompilidae	*Abernessia capixaba* Waichert & Pitts, 2013	VU
Arthropoda - Insecta - Lepidoptera (20)		
Lycaenidae	*Arawacus aethesa* (Hewitson, 1867)	EN
Nymphalidae	*Adelpha herbita perdita* (Willmont & Freitas, 2015)	EN
Nymphalidae	*Dasyophthalma vertebralis* Butler, 1869	EN
	Episcada vitrea d'Almeida & Mielke, 1967	CR
	Eunica marsolia marsolia (Godart, [1824])	CR
	Euptychia boulleti (Le Cerf, 1919)	CR
	Heliconius nattereri C. & R. Felder, 1865	CR
	Hyalyris fiammetta (Hewitson, 1852)	EN
	Hyalyris leptalina Felder & Felder, 1865	EN
	Mcclungia cymo fallens (Haensch, 1905)	CR
	Melinaea mnasias thera C. Felder & R. Felder, 1865	CR
	Tithorea harmonia caissara (Zikán, 1941)	CR
Papilionidae	*Eurytides iphitas* Hübner, [1821]	CR
	Heraclides himeros himeros (Hopffer, 1865)	CR
	Mimoides lysithous sebastianus (Oberthür, 1879)	EN
	Parides ascanius (Cramer, [1775])	CR
Pieridae	*Charonias theano* (Boisduval, 1836)	EN
	Glennia pylotis (Godart, 1819)	VU
	Moschoneura methymna (Godart, 1819)	CR
	Perrhybris pamela flava (Oberthür, 1896)	EN
Arthropoda - Insecta - Odonata (6)		
Coenagrionidae	*Aceratobasis cornicauda* (Calvert, 1909)	EN
	Aceratobasis mourei (Santos, 1970)	EN
	Leptagrion acutum Santos, 1961	CR
	Leptagrion porrectum Selys, 1876	EN
Heteragrionidae	*Heteragrion petiense* Machado, 1988	CR
Libellulidae	*Micrathyria borgmeieri* Santos, 1947	CR
Arthropoda - Insecta - Orthoptera (2)		
Phalangopsidae	*Melanotes moraesi* Desutter-Grandcolas, 1993	VU
	Melanotes ornata Desutter-Grandcolas, 1993	VU
Arthropoda - Insecta - Zygoptera (1)		
Coenagrionidae	*Leptagrion capixabae* Santos, 1965	VU
Arthropoda - Malacostraca - Decapoda (14)		
Atyidae	*Atya scabra* (Leach, 1815)	VU
Enoplometopidae	*Hoplometopus antillensis* (Lütken, 1865)	VU
Gecarcinidae	*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828	VU
	Johngarthia lagostoma (H. Milne Edwards, 1837)	VU
Palaemonidae	*Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758)	VU
	Macrobrachium holthuisi Genofre & Lobão, 1978	VU
	Macrobrachium iheringi (Ortmann, 1897)	VU
	Macrobrachium jelskii (Miers, 1877)	VU
	Macrobrachium olfersii (Wiegmann, 1836)	VU
	Macrobrachium potiuna (Müller, 1880)	VU
	Palaemon pandaliformis William Stimpson, 1871	VU
Scyllaridae	*Scyllarus ramosae* Tavares, 1997	VU
Trichodactylidae	*Trichodactylus dentatus* H. Milne Edwards, 1853	VU
	Trichodactylus petropolitanus (Göldi, 1886)	VU
Cnidaria - Anthozoa - Actiniaria (1)		
Actiniidae	*Condylactis gigantea* (Weinland, 1860)	EN
Cnidaria - Anthozoa - Alcyonacea (1)		
Plexauridae	*Muricea atlantica* (Kükenthal, 1919)	EN
Cnidaria - Anthozoa - Scleractinia (2)		
Meandrinidae	*Meandrina braziliensis* (Milne Edwards & Haime, 1848)	EN
Mussidae	*Mussismilia braziliensis* (Verrill, 1868)	EN
Echinodermata - Asteroidea - Forcipulatida (1)		
Asteriidae	*Coscinasterias tenuispina* (Lamarck, 1816)	VU
Echinodermata - Asteroidea - Paxillosida (7)		
Astropectinidae	*Astropecten brasiliensis* Müller & Troschel, 1842	VU
	Astropecten cingulatus Sladen, 1883	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Astropectinidae	*Astropecten marginatus* Gray, 1840	VU
Luidiidae	*Luidia alternata* (Say, 1825)	VU
	Luidia clathrata (Say, 1825)	VU
	Luidia ludwigi Fisher, 1906	VU
	Luidia senegalensis (Lamarck, 1816)	VU
Echinodermata - Asteroidea - Spinulosida (4)		
Echinasteridae	*Echinaster brasiliensis* Müller & Troschel, 1842	VU
	Echinaster echinophorus (Lamarck, 1816)	VU
	Echinaster guyanensis A.M.Clark, 1987	VU
	Echinaster sentus (Say, 1825)	VU
Echinodermata - Asteroidea - Valvatida (5)		
Asterinidae	*Asterina stellifera* (Möbius, 1859)	VU
Ophidiasteridae	*Linckia guildingi* Gray, 1840	VU
	Narcissia trigonaria Sladen, 1889	VU
	Ophidiaster guildingi Gray, 1840	VU
Oreasteridae	*Oreaster reticulatus* (Linnaeus, 1758)	VU
Echinodermata - Echinoidea - Camarodonta (1)		
Echinometridae	*Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758)	VU
Echinodermata - Echinoidea - Cidaroida (1)		
Cidaridae	*Eucidaris tribuloides* (Lamarck, 1816)	VU
Echinodermata - Holothuroidea - Holothuriida (1)		
Holothuriidae	*Holothuria grisea* Selenka, 1867	VU
Echinodermata - Holothuroidea - Synallactida (1)		
Stichopodidae	*Isostichopus badionotus* (Selenka, 1867)	VU
Mollusca - Bivalvia - Arcida (1)		
Glycymerididae	*Glycymeris longior* (G. B. Sowerby I, 1833)	VU
Mollusca - Gastropoda - Cycloneritida (1)		
Neritidae	*Neritina zebra* (Bruguière, 1792)	VU
Mollusca - Gastropoda - Ellobiida (1)		
Ellobiidae	*Melampus coffea* (Linnaeus, 1758)	VU
Mollusca - Gastropoda - Littorinimorpha (3)		
Cypraeidae	*Macrocypraea zebra* (Linnaeus, 1758)	VU
Ovulidae	*Cyphoma gibbosum* (Linnaeus, 1758)	VU
	Cyphoma intermedium (Sowerby, 1828)	VU
Mollusca - Gastropoda - Neogastropoda (12)		
Fasciolariidae	*Aurantilaria aurantiaca* (Lamarck, 1816)	VU
	Fusinus brasiliensis (Grabau, 1904)	VU
	Leucozonia nassa (Gmelin, 1791)	VU
	Leucozonia ocellata (Gmelin, 1791)	VU
Melongenidae	*Pugilina morio* (Linnaeus, 1758)	VU
Muricidae	*Trachypollia turricula* (Maltzan, 1884)	VU
Nassariidae	*Phrontis alba* (Say, 1826)	VU
	Phrontis vibex (Say, 1822)	VU
Olividae	*Olivella minuta* (Link, 1807)	VU
	Olivella nivea (Gmelin, 1791)	VU
Terebridae	*Hastula hastata* (Gmelin, 1791)	VU
	Impages cinerea (Born, 1778)	VU
Mollusca - Gastropoda - Stylommatophora (10)		
Bulimulidae	*Auris bilabiata* (Broderip & Sowerby, 1829)	VU
	Bulimulus brunoi (Ihering, 1917)	VU
	Bulimulus tenuissimus (d'Orbigny, 1835)	VU
	Naesiotus arnaldoi (Lanzieri & Rezende, 1971)	VU
Megalobulimidae	*Megalobulimus auritus* (Sowerby, 1838)	EN
	Megalobulimus ovatus (Müller, 1774)	VU
	Megalobulimus parafragilior Leme & Indrusiak, 1990	VU
Orthalicidae	*Thaumastus baixoguanduensis* Pena, Coelho & Salgado, 1996	EN
Subulinidae	*Vegrandinia trindadensis* (Breure & Colelho, 1976)	VU
Succineidae	*Oxyloma beckeri* Lanzieri, 1966	VU
	Succinea lopesi Lanzieri, 1966	VU
PEIXES (75)		
Actinopterygii - Characiformes (7)		
Anostomidae	*Hypomasticus thayeri* (Borodin, 1929)	CR
Bryconidae	*Brycon dulcis* Lima, 2017	CR
Bryconidae	*Brycon insignis* Steindachner, 1877	EN
	Brycon opalinus (Cuvier, 1819)	EN
Characidae	*Mimagoniates sylvicola* Menezes & Weitzman, 1990	CR
	Rachoviscus graciliceps Weitzman & Cruz, 1981	CR
Prochilodontidae	*Prochilodus vimboides* Kner, 1859	VU
Actinopterygii - Cyprinodontiformes (4)		
Rivulidae	*Atlantirivulus nudiventris* (Costa & Brasil, 1991)	CR
	Xenurolebias cricarensis Costa, 2014	CR
	Xenurolebias izecksohni (Da Cruz, 1983)	EN
	Xenurolebias myersi (Carvalho, 1971)	EN
Actinopterygii - Gasterosteiformes (2)		
Syngnathidae	*Hippocampus erectus* Perry, 1810	VU
	Hippocampus reidi Ginsburg, 1933	VU
Actinopterygii - Gymnotiformes (1)		
Gymnotidae	*Gymnotus pantherinus* (Steindachner, 1908)	EN
Actinopterygii - Istiophoriformes (1)		
Xiphiidae	*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758	VU
Actinopterygii - Perciformes (30)		
Carangidae	*Caranx crysos* (Mitchill, 1815)	VU
	Caranx lugubris Poey, 1860	VU
Epinephelidae	*Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758)	EN
	Dermatolepis inermis (Valenciennes, 1833)	EN
	Epinephelus adscensionis (Osbeck, 1765)	EN
	Epinephelus itajara (Lichtenstein, 1822)	CR
	Epinephelus morio (Valenciennes, 1828)	EN
	Hyporthodus niveatus (Valenciennes, 1828)	CR
	Mycteroperca bonaci (Poey, 1860)	EN
	Mycteroperca interstitialis (Poey, 1860)	VU
	Mycteroperca venenosa (Linnaeus, 1758)	CR
Gobiidae	*Elacatinus figaro* Sazima, Moura & Rosa, 1997	VU
	Gobiosoma alfiei Joyeux & Macieira, 2015	VU
Grammatidae	*Gramma brasiliensis* Sazima, Gasparini & Moura, 1998	VU
Istiophoridae	*Kajikia albida* (Poey, 1860)	VU
	Makaira nigricans Lacepède, 1802	EN
Labridae	*Halichoeres rubrovirens* Rocha, Pinheiro & Gasparini, 2010	VU
	Scarus trispinosus Valenciennes, 1840	CR
	Scarus zelindae Moura, Figueiredo & Sazima, 200	EN
	Sparisoma amplum (Ranzani, 1841)	VU
	Sparisoma axillare (Steindachner, 1878)	VU
	Sparisoma frondosum (Agassiz, 1831)	VU
	Sparisoma rocha Pinheiro, Gasparini & Sazima, 2010	VU
Labrisomidae	*Malacoctenus brunoi* Guimarães, Nunan & Gasparini, 2010	VU
Lutjanidae	*Lutjanus analis* (Cuvier, 1828)	VU
	Lutjanus chrysurus (Bloch, 1791)	VU
	Lutjanus cyanopterus (Cuvier, 1828)	VU
	Lutjanus jocu (Bloch & Schneider, 1801)	VU
	Rhomboplites aurorubens (Cuvier, 1829)	VU
Pomacentridae	*Microspathodon chrysurus* (Cuvier, 1830)	VU
Actinopterygii - Siluriformes (7)		
Ariidae	*Genidens barbus* (Lacepède, 1803)	EN
	Paragenidens grandoculis (Steindachner 1877)	CR
Callichthyidae	*Aspidoras virgulatus* Nijssen & Isbrücker, 1980	VU
Heptapteridae	*Acentronichthys leptos* Eigenmann & Eigenmann, 1889	CR
Loricariidae	*Otothyris lophophanes* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)	EN
Trichomycteridae	*Ituglanis cahyensis* Sarmento-Soares, Martins-Pinheiro, Aranda & Chamon, 2006	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Trichomycteridae	*Trichogenes claviger* de Pinna, Helmer, Britski & Nunes, 2010	CR
Actinopterygii - Tetraodontiformes (1)		
Balistidae	*Balistes capriscus* Gmelin, 1789	VU
Chondrichthyes - Carcharhiniformes (9)		
Carcharhinidae	*Carcharhinus falciformis* (Müller & Henle, 1839)	CR
	Carcharhinus galapagensis (Snodgrass & Heller, 1905)	CR
	Carcharhinus longimanus (Poey, 1861)	EN
	Carcharhinus porosus (Ranzani, 1839)	CR
	Carcharhinus signatus (Poey, 1868)	EN
Sphyrnidae	*Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834)	CR
	Sphyrna tiburo (Linnaeus, 1758)	CR
	Sphyrna tudes (Valenciennes, 1822)	CR
	Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)	CR
Chondrichthyes - Lamniformes (3)		
Lamnidae	*Carcharodon carcharias* (Linnaeus, 1758)	VU
	Isurus oxyrinchus Rafinesque, 1810	EN
Odontaspididae	*Carcharias taurus* Rafinesque, 1810	CR
Chondrichthyes - Myliobatiformes (2)		
Gymnuridae	*Gymnura altavela* (Linnaeus, 1758)	CR
Mobulidae	*Mobula birostris* (Walbaum, 1792)	VU
Chondrichthyes - Orectolobiformes (2)		
Ginglymostomatidae	*Ginglymostoma cirratum* (Bonnaterre, 1788)	EN
Rhincodontidae	*Rhincodon typus* Smith, 1828	VU
Chondrichthyes - Rhinopristiformes (5)		
Pristidae	*Pristis pristis* (Linnaeus , 1758)	CR
Rhinobatidae	*Pseudobatos horkelii* (Müller & Henle, 1841)	CR
	Pseudobatos percellens (Walbaum, 1792)	VU
Rhinopteridae	*Rhinoptera brasiliensis* Müller, 1836	CR
Trygonorrhinidae	*Zapteryx brevirostris* (Müller & Henle, 1841)	VU
Chondrichthyes - Squatiniformes (1)		
Squatinidae	*Squatina occulta* Vooren & Silva, 1992	CR
ANFÍBIOS (20)		
Amphibia - Anura (20)		
Aromobatidae	*Allobates olfersioides* (Lutz, 1925)	EN
Brachycephalidae	*Brachycephalus alipioi* Pombal & Gasparini, 2006	EN
	Ischnocnema colibri Taucce, Canedo, Parreiras, Drummond, Nogueira-Costa & Haddad, 2018	VU
	Ischnocnema epipeda (Heyer, 1984)	CR
Bufonidae	*Dendrophryniscus carvalhoi* Izecksohn, 1994	VU
	Melanophryniscus setiba Peloso, Faivovich, Grant, Gasparini & Haddad, 2012	CR
Craugastoridae	*Euparkerella robusta* Izecksohn, 1988	CR
Cycloramphidae	*Cycloramphus bandeirensis* Heyer, 1983	VU
	Cycloramphus bandeirensis Heyer, 1983	VU
	Cycloramphus fulginosus Tschudi, 1838	CR
	Thoropa lutzi Cochran, 1938	EN
	Thoropa petropolitana (Wandolleck, 1907)	CR
Hylidae	*Sphaenorhynchus mirim* Caramaschi, Almeida & Gasparini, 2009	CR
Leptodactylidae	*Crossodactylodes izecksohni* Peixoto, 1983	EN
	Physalaemus maximus Feio, Pombal & Caramaschi, 1999	EN
	Pseudopaludicola restinga Cardozo, Baldo, Pupin, Gasparini & Haddad, 2018	EN
Microhylidae	*Arcovomer passarellii* Carvalho, 1954	EN
Odontophrynidae	*Proceratophrys moehringi* Weygoldt & Peixoto, 1985	VU
	Proceratophrys phyllostomus Izecksohn, Cruz & Peixoto, 1999	EN
Phyllomedusidae	*Phasmahyla guttata* (Lutz, 1924)	CR
	Phrynomedusa marginata (Izecksohn & Cruz, 1976)	CR
RÉPTEIS (26)		
Reptilia - Crocodylia (1)		
Alligatoridae	*Caiman latirostris* (Daudin, 1802)	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Reptilia - Squamata (18)		
Amphisbaenidae	*Amphisbaena nigricauda* Gans, 1966	EN
Colubridae	*Drymoluber brazili* (Gomes, 1918)	EN
Dactyloidae	*Dactyloa nasofrontalis* (Amaral, 1933)	VU
	Dactyloa pseudotigrina (Amaral, 1933)	VU
Dipsadidae	*Apostolepis longicaudata* Gomes *in* Amaral, 1921	CR
	Cercophis auratus (Schlegel, 1837)	EN
	Clelia plumbea (Wied, 1820)	VU
	Coronelaps lepidus (Reinhardt, 1861)	EN
	Dipsas sazimai Fernandes, Marques & Argôlo, 2010	EN
	Lygophis meridionalis (Schenkel, 1901)	EN
	Oxyrhopus formosus (Wied, 1820)	EN
	Philodryas laticeps Werner, 1900	EN
Gymnophthalmidae	*Caparaonia itaiquara* Rodrigues, Cassimiro, Pavan, Curcio, Verdade & Pellegrino, 2009	VU
Teiidae	*Ameivula nativo* (Rocha Bergallo & Peccinini-Seale, 1997)	EN
Tropidophiidae	*Tropidophis paucisquamis* (Müller *in* Schenkel, 1901)	VU
Viperidae	*Bothrops bilineatus* (Wied, 1821)	CR
	Bothrops sazimai Barbo, Gasparini, Almeida, Zaher, Grazziotin, Gusmão, Ferrarini & Sawaya, 2016	CR
	Lachesis muta (Linnaeus, 1766)	CR
Reptilia - Testudines (7)		
Chelidae	*Mesoclemmys hogei* (Mertens, 1967)	CR
	Hydromedusa maximiliani (Mikan, 1825)	VU
Cheloniidae	*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)	EN
	Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)	VU
	Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766)	CR
	Lepidochelys olivacea (Eschscholtz, 1829)	EN
Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)	CR
AVES (144)		
Aves - Accipitriformes (11)		
Accipitridae	*Accipiter poliogaster* (Temminck, 1824)	CR
	Buteo nitidus (Latham, 1790)	VU
	Circus buffoni (Gmelin, 1788)	VU
	Harpagus bidentatus (Latham, 1790)	VU
	Harpia harpyja (Linnaeus, 1758)	CR
	Morphnus guianensis (Daudin, 1800)	CR
	Pseudastur polionotus (Kaup, 1847)	EN
	Spizaetus melanoleucus (Vieillot, 1816)	VU
	Spizaetus ornatus (Daudin, 1800)	CR
	Urubitinga coronata (Vieillot, 1817)	EN
	Urubitinga urubitinga (Gmelin, 1788)	EN
Aves - Anseriformes (2)		
Anatidae	*Netta erythrophthalma* (Wied, 1833)	EN
	Sarkidiornis sylvicola Ihering & Ihering, 1907	CR
Aves - Apodiformes (6)		
Apodidae	*Panyptila cayennensis* (Gmelin, 1789)	EN
Trochilidae	*Discosura langsdorffi* (Temminck, 1821)	CR
	Glaucis dohrnii (Bourcier & Mulsant, 1852)	CR
	Phaethornis margarettae Ruschi, 1972	CR
	Ramphodon naevius (Dumont, 1818)	VU
	Stephanoxis lalandi (Vieillot, 1818)	EN
Aves - Caprimulgiformes (3)		
Caprimulgidae	*Antrostomus rufus* (Boddaert, 1783)	VU
	Hydropsalis forcipata (Nitzsch, 1840)	CR
	Nyctidromus hirundinaceus (Spix, 1825)	EN
Aves - Cathartiformes (1)		
Cathartidae	*Sarcoramphus papa* (Linnaeus, 1758)	VU
Aves - Charadriiformes (7)		
Scolopacidae	*Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766)	EN
Sternidae	*Anous minutus* Boie, 1844	EN
	Anous stolidus (Linnaeus, 1758)	EN
	Gygis alba alba (Sparrman, 1786)	EN
	Onychoprion fuscatus fuscatus (Linnaeus,1766)	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Sternidae	*Thalasseus acuflavidus* (Cabot, 1847)	EN
	Thalasseus maximus (Boddaert, 1783)	EN
Aves - Ciconiiformes (1)		
Ciconiidae	*Ciconia maguari* (Gmelin, 1789)	EN
Aves - Columbiformes (3)		
Columbidae	*Claravis geoffroyi* (Temminck, 1811)	CR
	Geotrygon violacea (Temminck, 1809)	CR
	Patagioenas speciosa (Gmelin, 1789)	EN
Aves - Coraciiformes (1)		
Momotidae	*Baryphthengus ruficapillus* (Vieillot, 1818)	EN
Aves - Cuculiformes (1)		
Cuculidae	*Neomorphus geoffroyi dulcis* Snethlage, 1927	CR
Aves - Falconiformes (3)		
Falconidae	*Falco deiroleucus* Temminck, 1825	VU
	Micrastur mintoni Whittaker, 2003	CR
	Micrastur mirandollei (Schlegel, 1862)	CR
Aves - Galbuliformes (3)		
Bucconidae	*Chelidoptera tenebrosa brasiliensis* Sclater, 1862	VU
	Monasa morphoeus morphoeus (Hahn & Kuster, 1823)	CR
	Notharchus swainsoni (Gray, 1846)	EN
Aves - Galliformes (2)		
Cracidae	*Crax blumenbachii* Spix, 1825	CR
Odontophoridae	*Odontophorus capueira* (Spix, 1825)	EN
Aves - Gruiformes (2)		
Heliornithidae	*Heliornis fulica* (Boddaert, 1783)	EN
Rallidae	*Amaurolimnas concolor* (Gosse, 1847)	EN
Aves - Nyctibiiformes (3)		
Nyctibiidae	*Nyctibius aethereus* (Wied, 1820)	VU
	Nyctibius grandis (Gmelin, 1789)	VU
	Nyctibius leucopterus (Wied, 1821)	CR
Aves - Passeriformes (65)		
Cardinalidae	*Cyanoloxia brissonii sterea* Oberholser, 1901	CR
Cotingidae	*Carpornis cucullata* (Swainson, 1821)	VU
	Carpornis melanocephala (Wied, 1820)	EN
	Cotinga maculata (Statius Muller, 1776)	CR
	Lipaugus lanioides (Lesson, 1844)	VU
	Lipaugus vociferans (Wied, 1820)	EN
	Phibalura flavirostris Vieillot, 1816	EN
	Procnias nudicollis (Vieillot, 1817)	VU
	Pyroderus scutatus scutatus (Shaw, 1792)	CR
	Xipholena atropurpurea (Wied, 1820)	CR
Dendrocolaptidae	*Glyphorynchus spirurus* (Vieillot, 1819)	EN
	Xiphorhynchus guttatus guttatus (Lichtenstein, 1820)	CR
Formicariidae	*Chamaeza campanisona* (Lichtenstein, 1823)	EN
	Formicarius colma ruficeps (Spix, 1824)	CR
Furnariidae	*Asthenes moreirae* (Miranda-Ribeiro, 1906)	CR
	Cichlocolaptes leucophrus (Jardine & Selby, 1830)	EN
	Thripophaga macroura (Wied, 1821)	VU
Grallariidae	*Grallaria varia imperator* (Lafresnaye, 1842)	EN
Mimidae	*Mimus gilvus antelius* Oberholser, 1919	EN
Motacillidae	*Anthus hellmayri* Hartert, 1909	EN
Oxyruncidae	*Oxyruncus cristatus cristatus* (Swainson, 1821)	VU
Parulidae	*Myiothlypis rivularis* (Wied, 1821)	CR
Pipridae	*Ceratopipra rubrocapilla* (Temminck, 1821)	VU
	Chiroxiphia pareola (Linnaeus, 1766)	CR
	Dixiphia pipra (Linnaeus, 1758)	VU
	Machaeropterus regulus (Hahn, 1819)	EN
	Neopelma aurifrons (Wied, 1831)	EN
Platyrinchidae	*Platyrinchus leucoryphus* Wied, 1831	EN
Polioptilidae	*Ramphocaenus melanurus* Vieillot, 1819	EN
Rhinocryptidae	*Eleoscytalopus indigoticus* (Wied, 1831)	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Rhinocryptidae	*Merulaxis ater* Lesson, 1831	EN
	Psilorhamphus guttatus (Ménétriès, 1835)	EN
	Scytalopus speluncae (Ménétriés, 1835)	EN
Rhynchocyclidae	*Hemitriccus orbitatus* (Wied, 1831)	EN
	Corythopis delalandi (Lesson, 1831)	VU
	Phylloscartes oustaleti (Sclater, 1887)	EN
	Rhynchocyclus olivaceus (Temminck, 1820)	VU
Scleruridae	*Sclerurus caudacutus umbretta* (Lichtenstein, 1823)	CR
	Sclerurus macconnelli Chubb, 1919	CR
Thamnophilidae	*Batara cinerea* (Vieillot, 1819)	VU
	Drymophila genei (Filippi, 1847)	EN
	Dysithamnus plumbeus (Wied, 1831)	VU
	Hypoedaleus guttatus (Vieillot, 1816)	VU
	Mackenziaena leachii (Such, 1825	EN
	Myrmoderus ruficauda ruficauda (Wied, 1831)	EN
	Myrmotherula minor Salvadori, 1864	EN
	Myrmotherula urosticta (Sclater, 1857)	CR
	Thamnomanes caesius caesius (Temminck, 1820)	CR
Thraupidae	*Microspingus lateralis* (Nordmann, 1835)	VU
	Nemosia rourei Cabanis, 1870	CR
	Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	VU
	Schistochlamys melanopis (Latham, 1790)	EN
	Sporophila angolensis (Linnaeus, 1766)	CR
	Sporophila falcirostris (Temminck, 1820)	CR
	Sporophila frontalis (Verreaux, 1869)	CR
	Stephanophorus diadematus (Temminck, 1823)	VU
	Tangara cyanomelas (Wied, 1830)	CR
Tityridae	*Iodopleura pipra* (Lesson, 1831)	EN
	Laniisoma elegans (Thunberg, 1823)	EN
	Laniocera hypopyrra (Vieillot, 1817)	CR
	Schiffornis turdina turdina (Wied, 1831)	EN
Turdidae	*Cichlopsis leucogenys* Cabanis, 1851	CR
	Turdus fumigatus fumigatus Lichtenstein, 1823	EN
Tyrannidae	*Attila spadiceus uropygiatus* (Wied, 1831)	EN
	Ornithion inerme Hartlaub, 1853	EN
Aves - Piciformes (4)		
Picidae	*Celeus flavus subflavus* Sclater & Salvin, 1877	CR
	Celeus torquatus (Boddaert, 1783)	CR
	Melanerpes flavifrons (Vieillot, 1818)	VU
	Veniliornis affinis affinis (Swainson, 1821)	EN
Aves - Procellariformes (4)		
Diomedeidae	*Thalassarche chlororhynchos* (Gmelin, 1789)	EN
Procellariidae	*Procellaria aequinoctialis* Linnaeus, 1758	VU
	Pterodroma arminjoniana (Giglioli & Salvadori, 1869)	CR
	Puffinus lherminieri Lesson, 1839	CR
Aves - Psittaciformes (10)		
Psittacidae	*Amazona farinosa* (Boddaert, 1783)	EN
	Amazona rhodocorytha (Salvadori, 1890)	VU
	Amazona vinacea (Kuhl, 1820)	EN
	Pionopsitta pileata (Scopoli, 1769)	EN
	Pionus reichenowi Heine, 1844	EN
	Pyrrhura cruentata (Wied, 1820)	EN
	Pyrrhura leucotis (Kuhl, 1820)	EN
	Touit melanonotus (Wied, 1820)	EN
	Touit surdus (Kuhl, 1820)	EN
	Triclaria malachitacea (Spix, 1824)	CR
Aves - Strigiformes (4)		
Strigidae	*Bubo virginianus* (Gmelin, 1788)	EN
	Glaucidium minutissimum (Wied, 1830)	VU
	Megascops atricapilla (Temminck, 1822)	VU
	Strix huhula Daudin, 1800	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Aves - Suliformes (4)		
Fregatidae	*Fregata ariel* (Gray, 1845)	CR
	Fregata minor (Gmelin, 1789)	CR
Sulidae	*Sula dactylatra* Lesson, 1831	CR
	Sula sula (Linnaeus, 1766)	CR
Aves - Tinamiformes (3)		
Tinamidae	*Crypturellus noctivagus* (Wied, 1820)	CR
	Crypturellus variegatus (Gmelin, 1789)	EN
	Tinamus solitarius (Vieillot, 1819)	EN
Aves - Trogoniformes (1)		
Trogonidae	*Trogon collaris* Vieillot, 1817	EN
MAMÍFEROS (41)		
Mammalia - Artiodacyla (2)		
Tayassuidae	*Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758)	EN
	Tayassu pecari (Link, 1795)	EN
Mammalia - Carnivora (5)		
Felidae	*Leopardus guttulus* (Hensel, 1872)	EN
	Leopardus wiedii (Schinz, 1821)	EN
	Panthera onca (Linnaeus, 1758)	CR
	Puma concolor (Linnaeus, 1771)	EN
Mustelidae	*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)	VU
Mammalia - Cetacea (7)		
Balaenidae	*Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822)	CR
Balaenopteridae	*Balaenoptera borealis* Lesson, 1828	EN
	Balaenoptera musculus (Linnaeus, 1758)	CR
	*Balaenoptera physalus (*Linnaeus, 1758)	EN
Delphinidae	*Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864)	EN
Physeteridae	*Physeter macrocephalus* Linnaeus, 1758	VU
Pontoporiidae	*Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844)	CR
Mammalia - Chiroptera (5)		
Furipteridae	*Furipterus horrens* (F. Cuvier, 1828)	EN
Natalidae	*Natalus macrourus* (Gervais, 1856)	EN
Phyllostomidae	*Choeroniscus minor* (Peters, 1868)	VU
	Diaemus youngi (Jentink, 1893)	VU
	Lonchorhina aurita Tomes, 1863	VU
Mammalia - Cingulata (1)		
Dasypodidae	*Priodontes maximus* (Kerr, 1792)	CR
Mammalia - Didelphimorphia (6)		
Didelphidae	*Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780)	EN
	Marmosops paulensis (Tate, 1931)	CR
	Monodelphis iheringi (Thomas, 1888)	VU
	Monodelphis pinocchio Pavan, 2015	CR
	Monodelphis scalops (Thomas, 1888)	EN
Echimyidae	*Kannabateomys amblyonyx* (Wagner, 1845)	EN
Mammalia - Perissodactyla (1)		
Tapiridae	*Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758)	CR
Mammalia - Pilosa (1)		
Bradypodidae	*Bradypus torquatus* Illiger, 1811	VU
Mammalia - Primates (5)		
Atelidae	*Alouatta guariba* (Humboldt, 1812)	EN
	Brachyteles hypoxanthus (Kuhl, 1820)	CR
Callitrichidae	*Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903)	CR
Cebidae	*Sapajus robustus* (Kuhl, 1820)	EN
Pitheciidae	*Callicebus personatus* (É. Geoffroy, 1812)	VU
Mammalia - Rodentia (8)		
Cricetidae	*Abrawayaomys ruschii* Cunha & Cruz, 1979	CR
	Akodon mystax Hershkovitz, 1998	CR
	Brucepattersonius griserufescens Hershkovitz, 1998	CR
	Delomys altimontanus Gonçalves & Oliveira, 2014	EN
	Oxymycterus caparaoe Hershkovitz, 1998	EN
	Rhagomys rufescens (Thomas, 1886)	CR
Dasyproctidae	*Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758)	VU
Erethizontidae	*Chaetomys subspinosus* (Olfers, 1818)	VU

EN



Alcantarea longibracteata

Tabela 16.4 *Flora ameaçada de extinção no estado do Espírito Santo*

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
BRIÓFITAS (33)		
Bryophyta - Bryopsida - Bryales (2)		
Bryaceae	*Brachymenium hornschuchianum* Mart.	VU
Mniaceae	*Schizymenium campylocarpum* (Hook. & W.-Arn.) Shaw	CR
Bryophyta - Bryopsida - Dicranales (5)		
Dicranaceae	*Aongstroemia orientalis* Mitt.	CR
	Paraleucobryum longifolium (Hedw.) Loeske	EN
Ditrichaceae	*Chrysoblastella chilensis* (Mont.) Reimers	EN
Fissidentaceae	*Fissidens wallisii* Müll. Hal.	VU
Rhabdoweisiaceae	*Rhabdoweisia fugax* (Hedw.) Bruch & Schimp.	EN
Bryophyta - Bryopsida - Grimmiales (2)		
Grimmiaceae	*Grimmia longirostris* Hook.	EN
	Grimmia ovalis (Hedw.) Lindenb.	CR
Bryophyta - Bryopsida - Hookeriales (1)		
Daltoniaceae	*Daltonia splachnoides* (Sm.) Hook. & Taylor	VU
Bryophyta - Bryopsida - Hypnales (2)		
Amblystegiaceae	*Campyliadelphus chrysophyllus* (Brid.) Kanda	EN
Sematophyllaceae	*Sematophyllum lithophilum* (Hornsch.) Ångström	VU
Bryophyta - Bryopsida - Rhizogoniales (1)		
Rhizogoniaceae	*Hymenodon aeruginosus* (Hook.f. & Wilson) Müll.Hal.	VU
Bryophyta - Polytrichopsida - Polytrichales (1)		
Polytrichaceae	*Itatiella ulei* (Broth. ex Müll. Hal.) G.L.Sm.	VU
Bryophyta - Sphagnopsida - Sphagnales (3)		
Sphagnaceae	*Sphaghum aciphyllum* Müll. Hal.	VU
	Sphagnum longicomosum Müll. Hal. ex Warnst.	EN
	Sphagnum pseudoramulinum H.A.Crum	EN
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Jungermanniales (5)		
Arnelliaceae	*Gongylanthus liebmanianus* (Lindenb. & Gottsche) Steph.	EN
Balantiopsidaceae	*Isotachis inflata* Steph.	EN
Cephaloziaceae	*Cephalozia crassifolia* (Lindenb. & Gottsche) Fulford	VU
Herbertaceae	*Triantrophyllum subtrifidum* (Hook.f. & Tayl.) Fulford & Hatch.	VU
Lejeuneaceae	*Vitalianthus bischlerianus* (Porto & Grolle) R.M.Schust. & Giancotti	VU
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Metzgeriales (4)		
Metzgeriaceae	*Metzgeria bahiensis* Schiffn.	VU
	Metzgeria liebmaniana Lindenb. & Gottsche	VU
	Metzgeria psilocraspeda Schiffn.	VU
	Metzgeria subaneura Schiffn.	VU
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Mezgeriales (1)		
Aneuraceae	*Lobatirriccardia oberwinkleri* Nebel	CR
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Pallaviciniales (1)		
Pallaviciniaceae	*Jensenia difformis* (Nees) Grolle	EN
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Porellales (4)		
Lejeuneaceae	*Leptolejeunea obfuscata* (Spruce) Steph.	VU
	Pycnolejeunea papillosa X.-L. He	VU
	Verdoonianthus griffinii Gradst.	VU
Radulaceae	*Radula schaefer-verwimpii* K.Yamada	VU
Marchantiophyta - Marchantiopsida - Marchantiales (1)		
Ricciaceae	*Riccia horrida* Jovet-Ast	CR
SAMAMBÁIAS & LICÓFITAS (64)		
Lycopodiopsida - Isoetales (1)		
Isoetaceae	*Isoetes caparaoensis* J.B.S.Pereira	CR
Lycopodiopsida - Lycopodiales (4)		
Lycopodiaceae	*Austrolycopodium erectum* (Philippi) Holub	EN
	Phlegmariurus badinianus (B.Øllg. & Windisch) B.Øllg.	CR
	Phlegmariurus nudus (Nessel) B.Øllg.	EN
	Phlegmariurus sellowianus (Herter) B.Øllg.	VU
Lycopodiopsida - Selaginellales (4)		
Selaginellaceae	*Selaginella magnafornensis* Valdespino & C.Lopéz	CR
	Selaginella mucronata G. Heringer, Salino & Valdespino	CR
	Selaginella salinoi L.Góes & G.Heringer	CR
	Selaginella sematophylla Valdespino, G. Heringer & Salino	EN
Polypodiopsida - Cyatheales (3)		
Cyatheaceae	*Cyathea atrocastanea* Labiak & F.B.Matos	EN
	Cyathea uleana (Samp.) Lehnert	VU
Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana* Hook.	EN
Polypodiopsida - Hymenophyllales (1)		
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum magellanicum* Willd. ex Kunze	EN
Polypodiopsida - Polypodiales (44)		
Aspleniaceae	*Asplenium beckeri* Brade	CR
	Asplenium lacinulatum Schrad.	EN
	Asplenium trindadense (Brade) Sylvestre	CR
	Asplenium truncorum F.B.Matos et al.	EN
Athyriaceae	*Diplazium adnatum* Mynssen & Sylvestre	CR
	Diplazium mickelii Mynssen & Sylvestre	CR
Blechnaceae	*Austroblechnum andinum* (Baker) Gasper & V.A.O. Dittrich	CR
	Lomaria spannagelii (Rosenst.) Gasper & V.A.O. Dittrich	VU
Dennstaedtiaceae	*Blotiella lindeniana* (Hook.) R.M.Tryon	EN
Dryopteridaceae	*Ctenitis anniesii* (Rosenst.) Copel.	EN
	Dryopteris wallichiana (Spreng.) Hyl.	EN
	Elaphoglossum acutum Brade	EN
	Elaphoglossum beckeri Brade	CR
	Elaphoglossum brevipetiolatum F.B.Matos & Mickel	CR
	Elaphoglossum organense Brade	CR
	Polybotrya espiritosantensis Brade	VU
	Polystichum auritum (Fée) Yatsk.	CR
	Polystichum pallidum Gardner	EN
Oleandraceae	*Oleandra quartziticola* Schwartsb. & J. Prado	CR
Polypodiaceae	*Ceradenia capillaris* (Desv.) L.E.Bishop	CR
	Microgramma microsoroides Salino, T.E.Almeida & A.R.Sm.	EN
	Mycopteris taxifolia (L.) Sundue	EN
	Pecluma insularis (Brade) Salino	CR
	Pleopeltis alborufula (Brade) Salino	EN
	Pleopeltis lepidopteris (Langsd. & Fisch.) de la Sota	EN
	Pleopeltis trindadensis (Brade) Salino	CR
	Serpocaulon levigatum (Cav.) A.R.Sm.	EN
	Stenogrammitis limula (H. Christ) Labiak	EN
	Stenogrammitis pumila (Labiak) Labiak	CR
	Terpsichore chrysleri (Copel.) A.R.Sm.	VU
	Zygophlebia longipilosa (C.Chr.) L.E.Bishop	EN
Pteridaceae	*Adiantum papillosum* Handro	VU
	Adiantum rhizophytum Schrad.	EN
	Cheilanthes geraniifolia (Weath.) R.M.Tryon & A.F.Tryon	VU
	Cheilanthes incisa Kunze ex Mett.	CR
	Lytoneuron feei (Brade) Yesilyurt	EN
	Lytoneuron paradoxum (Fée ex Christ) Yesilyurt	EN
	Pteris limae Brade	EN
	Pteris schwackeana Christ	VU
Thelypteridaceae	*Amauropelta ireneae* (Brade) Salino & T.E.Almeida	VU
	Amauropelta novaeana (Brade) Salino & T.E.Almeida	CR

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Thelypteridaceae	*Goniopteris glochidiata* (Mett.) Brade	EN
	Goniopteris salinoi I.O.Moura & L.C.Moura	CR
	Goniopteris seidleri Salino	EN
Polypodiopsida - Schizaeales (7)		
Anemiaceae	*Anemia blechnoides* Sm.	VU
	Anemia gardneri Hook.	EN
	Anemia labiakii Mickel	CR
	Anemia patens Mickel & Labiak	EN
	Anemia retroflexa Brade	VU
	Anemia rotundifolia Schrad.	VU
	Anemia spicantoides Mabb.	EN
GIMNOSPERMAS (2)		
Gymnospermae - Cupressales (2)		
Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl.	VU
	Podocarpus sellowii Klotzsch ex Endl.	VU
ANGIOSPERMAS BASAIS (82)		
Magnoliids - Laurales (26)		
Lauraceae	*Aiouea glaziovii* (Mez) R. Rohde	EN
	Aiouea montana (Sw.) R.Rohde	VU
	Beilschmiedia fluminensis Kosterm.	EN
	Mezilaurus crassiramea (Meisn.) Taub. ex Mez	EN
	Mezilaurus glabriantha F.M.Alves & V.C.Souza	VU
	Ocotea batata P.L.R.Moraes & M.C.Vergne	EN
	Ocotea catharinensis Mez	VU
	Ocotea ciliata L.C.S.Assis & Mello-Silva	EN
	Ocotea confertiflora (Meisn.) Mez	VU
	Ocotea cryptocarpa Baitello	EN
	Ocotea domatiata Mez	EN
	Ocotea estrellensis (Meisn.) P.L.R. Moraes	EN
	Ocotea marcescens L.C.S.Assis & Mello-Silva	EN
	Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer	EN
	Ocotea pluridomatiata A.Quinet	VU
	Ocotea polyantha (Nees & Mart.) Mez	VU
	Ocotea revolutifolia A.Quinet	VU
	Rhodostemonodaphne capixabensis J.B. Baitello & Coe-Teix.	VU
	Williamodendron cinnamomeum van der Werff	CR
Monimiaceae	*Mollinedia argyrogyna* Perkins	VU
	Mollinedia dolichotricha Lírio & Peixoto	EN
	Mollinedia glaziovii Perkins	EN
	Mollinedia oligantha Perkins	CR
	Mollinedia puberula Perkins	VU
	Mollinedia salicifolia Perkins	VU
	Mollinedia sphaerantha Perkins	VU
Magnoliids - Magnoliales (10)		
Annonaceae	*Anaxagorea silvatica* R.E.Fr.	EN
	Annona glabra L.	VU
	Annona salzmannii A.DC.	EN
	Bocagea longepedunculata Mart.	EN
	Duguetia sessilis (Vell.) Maas	EN
	Duguetia sooretamae Maas	EN
	Guatteria capixabae Lobão & J.C.Lopes	EN
	Oxandra martiana (Schltdl.) R.E.Fr.	EN
	Unonopsis renatoi Maas & Westra	EN
Myristicaceae	*Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb.	EN
Magnoliids - Piperales (46)		
Aristolochiaceae	*Aristolochia assisii* J. Freitas, Lírio & F. González	EN
	Aristolochia bahiensis F.González	EN
	Aristolochia cynanchifolia Mart. & Zucc.	VU
	Aristolochia hypoglauca Kuhlm.	VU
	Aristolochia longispathulata F.González	EN
	Aristolochia subglobosa J. Freitas, Lírio & F. González	CR
	Aristolochia zebrina J. Freitas & F. González	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Piperaceae	*Peperomia acuminata* Ruiz & Pav.	VU
	Peperomia armondii Yunck.	EN
	Peperomia beckeri E.F.Guim. & R.J.V.Alves	CR
	Peperomia castelosensis Yunck.	VU
	Peperomia catharinae Miq.	VU
	Peperomia choroniana C.DC.	EN
	Peperomia ciliato-caespitosa Carv.-Silva & E.F.Guim.	EN
	Peperomia clivicola Yunck.	CR
	Peperomia cordigera Dahlst.	CR
	Peperomia crinicaulis C.DC.	EN
	Peperomia hernandiifolia (Vahl) A.Dietr.	EN
	Peperomia incana (Haw.) Hook.	EN
	Peperomia itatiaiana Yunck.	CR
	Peperomia mandioccana Miq.	VU
	Peperomia megapotamica Dahlst.	EN
	Peperomia pereirae var. hirtulicaule Yunck.	VU
	Peperomia pilicaulis C.DC.	VU
	Peperomia psilostachya C.DC.	EN
	Peperomia rostulatiformis Yunck.	CR
	Peperomia schwackei C.DC.	EN
	Peperomia subpilosa Yunck.	EN
	Peperomia trineuroides Dahlst.	VU
	Peperomia turbinata Dahlst.	VU
	Peperomia unduavina C. DC.	EN
	Piper abutiloides Kunth	VU
	Piper belloi Yunck.	EN
	Piper coralfalgense C.DC.	VU
	Piper delirioi Sarnaglia & E.F.Guim.	EN
	Piper diospyrifolium Kunth	VU
	Piper duartei E.F.Guim. & Carv.-Silva	VU
	Piper frutescens C.DC.	VU
	Piper jubimarginatum Yunck.	VU
	Piper juliflorum Nees & Mart.	EN
	Piper laevicarpum Yunck.	VU
	Piper nervulosum C.DC.	EN
	Piper permucronatum var. cilliatum D.Monteiro & E.F.Guim.	VU
	Piper scabrellum Yunck.	EN
	Piper setebarraense E.F.Guim. & L.H.P.Costa	EN
	Piper strictifolium D.Monteiro & E.F.Guim.	VU
ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÔNEAS (568)		
Alismatales (23)		
Araceae	*Anthurium angustifolium* Theófilo & Sakur.	EN
	Anthurium boudetii Nadruz	EN
	Anthurium coriaceum (Graham) G.Don	EN
	Anthurium fragae Nadruz	VU
	Anthurium gomesianum Nadruz	VU
	Anthurium maricense Nadruz & Mayo	CR
	Anthurium radicans K.Koch & Haage	EN
	Anthurium ribeiroi Nadruz	EN
	Anthurium viridispathum E.G.Gonç.	VU
	Anthurium zeneidae Nadruz	VU
	Asterostigma lividum (Lodd.) Engl.	EN
	Heteropsis rigidifolia Engl.	VU
	Monstera praetermissa E.G.Gonç. & Temponi	VU
	Montrichardia linifera (Arruda) Schott	VU
	Philodendron crassinervium Lindl.	EN
	Philodendron rhodospermum Calazans & Sakur.	EN
	Philodendron spiritus-sancti G.S.Bunting	CR
	Philodendron vargealtense Sakur.	EN
	Rhodospatha arborescens Temponi & Croat	EN
	Rhodospatha oblongata Poepp.	EN
	Thaumatophyllum corcovadense (Kunth) Sakur., Calazans & Mayo	VU
	Thaumatophyllum paludicola(E.G. Gonç. & Salviani) Sakur., Calazans & Mayo	EN
	Zomicarpa pythonium (Mart.) Schott	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Arecales (17)		
Palmae	*Allagoptera caudescens* (Mart.) Kuntze	VU
	Bactris acanthocarpa Mart.	VU
	Bactris caryotifolia Mart.	VU
	Bactris hirta Mart.	VU
	Bactris pickelii Burret	VU
	Bactris timbuiensis H.Q.B.Fern.	VU
	Euterpe edulis Mart.	VU
	Geonoma pauciflora Mart.	VU
	Syagrus botryophora (Mart.) Mart.	VU
	Syagrus insignis (Rob.) Becc.	EN
	Syagrus lorenzoniorum Noblick & Lorenzi	EN
	Syagrus macrocarpa Barb.Rodr.	CR
	Syagrus picrophylla Barb.Rodr.	EN
	Syagrus pseudococos (Raddi) Glassman	VU
	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	VU
	Syagrus ruschiana (Bondar) Glassman	VU
	Syagrus schizophylla (Mart.) Glassman	VU
Asparagales (314)		
Amaryllidaceae	*Griffinia capixabae* Campos-Rocha & Dutilh	EN
	Griffinia concinna (Mart.) Ravenna	EN
	Griffinia espiritensis Ravenna	EN
	Griffinia liboniana Morren	EN
	Griffinia meerowiana Campos-Rocha & M.Peixoto	CR
	Hippeastrum brasilianum (Traub & J.L.Doran) Dutilh	EN
	Hippeastrum glaucescens (Mart.) Herb.	VU
	Hippeastrum striatum (Lam.) Moore	VU
Hypoxidaceae	*Hypoxis atlantica* Funez, Hassemer & J.P.R. Ferreira	EN
Iridaceae	*Neomarica castaneomaculata* A. Gil & M.C.E. Amaral	EN
	Neomarica northiana (Schneev.) Sprague	VU
Orchidaceae	*Acianthera binotii* (Regel) Pridgeon & M.W. Chase	VU
	Acianthera bragae (Ruschi) F.Barros	VU
	Acianthera crinita (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera fornograndensis L.Kollmann & A.P.Fontana	VU
	Acianthera freyi (Luer) F.Barros & V.T.Rodrigues	VU
	Acianthera glumacea (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera heringeri (Hoehne) F.Barros	VU
	Acianthera limae (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera papillosa (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera pectinata (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera strupifolia (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Acianthera translucida (Barb.Rodr.) Luer	VU
	Anathallis gehrtii (Hoehne & Schltr.) F.Barros	EN
	Anathallis graveolens (Pabst) F.Barros	VU
	Anathallis kautskyi (Pabst) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Anathallis linearifolia (Cogn.) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Anathallis liparanges (Rchb.f.) Luer	VU
	Anathallis montipelladensis (Hoehne) F.Barros	VU
	Anathallis piratiningana (Hoehne) F.Barros	VU
	Anathallis radialis (Porto & Brade) Pridgeon & M.W.Chase	VU
	Anathallis recurvipetala (Barb.Rodr.) F.Barros & Barberena	VU
	Anathallis rubens (Lindl.) Pridgeon & M.W. Chase	VU
	Anathallis tigridens (Loefgr.) F.Barros & Barberena	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Orchidaceae	*Anathallis welteri* (Pabst) F.Barros	VU
	Aspidogyne argentea (Vell.) Garay	VU
	Aspidogyne commelinoides (Barb.Rodr.) Garay	VU
	Aspidogyne fimbrillaris (B.S.Williams) Garay	VU
	Aspidogyne foliosa (Poepp. & Endl.) Garay	VU
	Aspidogyne mendoncae (Brade & Pabst) Ormerod	CR
	Barbosella dusenii (A.Samp.) Schltr.	VU
	Barbosella perinii Ruschi	VU
	Barbosella spiritu-sanctensis (Pabst) F.Barros & Toscano	VU
	Baskervilla paranaensis (Kraenzl.) Schltr.	VU
	Beadlea micrantha (Barb.Rodr.) Garay	VU
	Bifrenaria aureofulva Lindl.	EN
	Bifrenaria calcarata Barb.Rodr.	VU
	Bifrenaria charlesworthii Rolfe	VU
	Bifrenaria clavigera Rchb.f.	VU
	Bifrenaria leucorrhoda Rchb.f.	VU
	Bifrenaria mellicolor Rchb.f.	CR
	Bifrenaria racemosa (Hook.) Lindl.	EN
	Bifrenaria tetragona (Lindl.) Schltr.	VU
	Bifrenaria tyrianthina (Lodd.) Rchb.f.	EN
	Bifrenaria wittigii (Rchb.f.) Hoehne	EN
	Brasiliorchis consanguinea (Klotzsch) R.B.Singer et al.	VU
	Brasiliorchis kautskyi (Pabst) R.B.Singer et al.	VU
	Brasiliorchis phoenicanthera (Barb.Rodr.) R.B.Singer et al.	VU
	Brasiliorchis picta (Hook.) R.B.Singer et al.	VU
	Brasiliorchis schunkeana (Campacci & Kautsky) R.B.Singer et al.	VU
	Brassia arachnoidea Barb.Rodr.	VU
	Bulbophyllum arianeae Fraga & E.C.Smidt	CR
	Bulbophyllum atropurpureum Barb.Rodr.	VU
	Bulbophyllum boudetianum Fraga	EN
	Bulbophyllum campos-portoi Brade	EN
	Bulbophyllum cantagallense (Barb.Rodr.) Cogn.	EN
	Bulbophyllum epiphytum Barb.Rodr.	VU
	Bulbophyllum gladiatum Lindl.	VU
	Bulbophyllum glutinosum (Barb.Rodr.) Cogn.	VU
	Bulbophyllum meridense Rchb.f.	VU
	Bulbophyllum micropetaliforme J.E.Leite	VU
	Bulbophyllum plumosum (Barb.Rodr.) Cogn.	VU
	Bulbophyllum weddellii (Lindl.) Rchb.f.	VU
	Camaridium vestitum (Sw.) Lindl.	VU
	Campylocentrum labiakii E. Pessoa & M. Alves	CR
	Campylocentrum parahybunense (Barb.Rodr.) Rolfe	VU
	Campylocentrum pauloense (Schltr.) Hoehne	EN
	Campylocentrum sellowii (Rchb.f.) Rolfe	EN
	Capanemia gehrtii Hoehne	VU
	Capanemia micromera Barb.Rodr.	EN
	Capanemia superflua (Rchb.f.) Garay	VU
	Capanemia thereziae Barb.Rodr.	EN
	Catasetum hookeri Lindl.	VU
	Catasetum macrocarpum Rich. ex Kunth	VU
	Catasetum mattosianum Bicalho	EN
	Catasetum purum Nees & Sinnings	EN
	Cattleya bicolor Lindl.	CR
	Cattleya cernua (Lindl.) Van den Berg	VU
	Cattleya cinnabarina (Bateman ex Lindl.) Van den Berg	EN
	Cattleya coccinea Lindl.	CR
	Cattleya colnagoi (Chiron & V.P.Castro) Van den Berg	VU
	Cattleya crispata (Thunb.) Van den Berg	VU
	Cattleya dichroma Van den Berg	VU
	Cattleya gloedeniana (Hoehne) Van den Berg	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Orchidaceae	*Cattleya grandis* (Lindl. & Paxton) A.A.Chadwick	CR
	Cattleya granulosa Lindl.	CR
	Cattleya guttata Lindl.	EN
	Cattleya harpophylla (Rchb.f.) Van den Berg	CR
	Cattleya harrisoniana Batem. ex Lindl.	CR
	Cattleya hoehnei Van den Berg	VU
	Cattleya jongheana (Rchb. f.) Van den Berg	CR
	Cattleya kautskyana (V.P.Castro & Chiron) Van den Berg	VU
	Cattleya kerchoviana Peeters	VU
	Cattleya macrobulbosa (Pabst) Van den Berg	VU
	Cattleya munchowiana (F.E.L.Miranda) Van den Berg	VU
	Cattleya neokautskyi Van den Berg	VU
	Cattleya perrinii Lindl.	CR
	Cattleya porphyroglossa Linden & Rchb.f.	CR
	Cattleya praestans (Rchb.f.) Van den Berg	CR
	Cattleya pumila Hook.	CR
	Cattleya pygmaea (Pabst) Van den Berg	EN
	Cattleya schilleriana Rchb.f.	CR
	Cattleya tenebrosa (Rolfe) A.A.Chadwick	CR
	Cattleya velutina Rchb.f.	CR
	Cattleya virens (Lindl.) Van den Berg	EN
	Cattleya warneri T.Moore	CR
	Cattleya wittigiana (Barb.Rodr.) Van den Berg	CR
	Cattleya xanthina (Lindl.) Van den Berg	EN
	Centroglossa castellensis Brade	EN
	Centroglossa macroceras Rchb.f.	VU
	Christensonella ferdinandiana (Barb.Rodr.) Szlach. et al.	VU
	Christensonella paranaensis (Barb.Rodr.) S.Koehler	VU
	Cirrhaea longiracemosa Hoehne	VU
	Cirrhaea nasuta Brade	EN
	Cirrhaea seidelii Pabst	EN
	Comparettia coccinea Lindl.	EN
	Constantia rupestris Barb.Rodr.	EN
	Coryanthes speciosa Hook.	EN
	Corymborkis flava (Sw.) Kuntze	CR
	Cotylolabium lutzii (Pabst) Garay	VU
	Cycnoches pentadactylum Lindl.	CR
	Cyrtopodium gigas (Vell.) Hoehne	EN
	Cyrtopodium holstii L.C.Menezes	VU
	Dichaea cogniauxiana Schltr.	VU
	Dryadella aviceps (Rchb.f.) Luer	VU
	Dryadella espirito-santensis (Pabst) Luer	CR
	Dryadella kautskyi (Pabst) Luer	CR
	Dryadella susanae (Pabst) Luer	CR
	Eltroplectris assumpcaoana Campacci & Kautsky	CR
	Eltroplectris calcarata (Sw.) Garay & Sweet	VU
	Eltroplectris schlechteriana (Porto & Brade) Pabst	VU
	Encyclia advena (Rchb.f.) Porto & Brade	VU
	Encyclia andrichii L.C.Menezes	EN
	Encyclia argentinensis (Speg.) Hoehne	EN
	Encyclia bracteata Schltr. ex Hoehne	VU
	Encyclia bragancae Ruschi	VU
	Encyclia spiritusanctensis L.C.Menezes	CR
	Epidendrum caldense Barb.Rodr.	CR
	Epidendrum chlorinum Barb.Rodr.	EN
	Epidendrum compressum Griseb.	VU
	Epidendrum cooperianum Bateman	VU
	Epidendrum coronatum Ruiz & Pav.	EN
	Epidendrum cristatum Ruiz & Pav.	EN
	Epidendrum dendrobioides Thunb.	VU
	Epidendrum flexuosum G.Mey.	VU
	Epidendrum forcipatoides Hágsater	EN
	Epidendrum geniculatum Barb.Rodr.	VU
	Epidendrum martianum Lindl.	EN
Orchidaceae	*Epidendrum parahybunense* Barb.Rodr.	VU
	Epidendrum paranaense Barb.Rodr.	EN
	Epidendrum patentifolium Fraga, A.P.Fontana & L.Kollmann	EN
	Epidendrum robustum Cogn.	VU
	Epidendrum tridactylum Lindl.	VU
	Epidendrum vesicatum Lindl.	VU
	Eurystyles cotyledon Wawra	EN
	Galeandra beyrichii Rchb.f.	VU
	Galeottia ciliata (Morel) Dressler & Christenson	CR
	Gomesa damacenoi (Chiron & V.P.Castro) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Gomesa gardneri (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Gomesa glaziovii Cogn.	VU
	Gomesa gomezoides (Barb.Rodr.) Pabst	VU
	Gomesa imperatoris-maximiliani (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	EN
	Gomesa kautskyi (Pabst) M.W.Chase & N.H.Williams	CR
	Gomesa majevskyae (Toscano & V.P.Castro) M.W.Chase & N.H.Williams	EN
	Gomesa novaesae (Ruschi) Fraga & A.P.Fontana	CR
	Gomesa praetexta (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	EN
	Gomesa pubes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Gomesa ramosa (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Gomesa sarcodes (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams	EN
	Gomesa warmingii (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	CR
	Gomesa welteri (Pabst) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Gongora bufonia Lindl.	VU
	Gongora quinquenervis Ruiz & Pav.	EN
	Govenia utriculata (Sw.) Lindl.	VU
	Grandiphyllum hians (Lindl.) Docha Neto	VU
	Habenaria macronectar (Vell.) Hoehne	EN
	Habenaria melanopoda Hoehne & Schltr.	VU
	Habenaria nabucoi Ruschi	EN
	Habenaria secunda Lindl.	VU
	Habenaria warmingii Rchb.f.	VU
	Heterotaxis valenzuelana (A.Rich.) Ojeda & Carnevali	VU
	Hoehneella heloisae Ruschi	CR
	Houlletia brocklehurstiana Lindl.	EN
	Huntleya meleagris Lindl.	VU
	Isabelia violacea (Lindl.) van den Berg & M.W.Chase	EN
	Jacquiniella globosa (Jacq.) Schltr.	VU
	Jacquiniella teretifolia (Sw.) Britton & Wilson	VU
	Lankesterella ceracifolia (Barb.Rodr.) Mansf.	VU
	Lankesterella longicollis (Cogn.) Hoehne	VU
	Leptotes bicolor Lindl.	EN
	Leptotes tenuis Rchb.f.	VU
	Ligeophila juruenensis (Hoehne) Garay	VU
	Masdevallia discoidea Luer & Würstle	CR
	Maxillaria caparaoensis Brade	VU
	Maxillaria leucaimata Barb.Rodr.	VU
	Maxillaria robusta Barb.Rodr.	EN
	Maxillaria spiritusanctensis Pabst	EN
	Miltonia candida Lindl.	EN
	Miltonia cuneata Lindl.	CR
	Miltonia moreliana A.Rich.	VU
	Miltonia russelliana (Lindl.) Lindl.	VU
	Miltonia spectabilis Lindl.	VU
	Mormolyca calimaniana (V.P.Castro) F.Barros & L.R.S.Guim.	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Orchidaceae	*Myoxanthus ruschii* Fraga & L.Kollmann	EN
	Myoxanthus seidelii (Pabst) Luer	VU
	Nitidobulbon nasutum (Rchb.f.) Ojeda & Carnevali	EN
	Notylia microchila Cogn.	EN
	Octomeria aloefolia Barb.Rodr.	VU
	Octomeria chamaeleptotes Rchb.f.	VU
	Octomeria geraensis Barb.Rodr.	VU
	Octomeria gracilis Lodd. ex Lindl.	VU
	Octomeria lichenicola Barb.Rodr.	VU
	Octomeria lithophila Barb.Rodr.	VU
	Octomeria palmyrabellae Barb.Rodr.	VU
	Octomeria pusilla Lindl.	VU
	Octomeria rotundiglossa Hoehne	VU
	Octomeria truncicola Barb.Rodr.	VU
	Octomeria warmingii Rchb.f.	VU
	Pabstia jugosa (Lindl.) Garay	VU
	Pabstia schunkiana V.P.Castro	EN
	Pabstia viridis (Lindl.) Garay	EN
	Pabstiella bowmannii (Rchb.f.) Luer	VU
	Pabstiella curti-bradei (Pabst) Luer	VU
	Pabstiella ephemera (Lindl.) Luer	VU
	Pabstiella fragae (L.Kollmann & A.P.Fontana) L.Kollmann	VU
	Pabstiella garayi (Pabst) Luer	VU
	Pabstiella leucopyramis (Rchb. f.) Luer	VU
	Pabstiella lingua (Lindl.) Luer	VU
	Pabstiella lueriana Fraga & L.Kollmann	VU
	Pabstiella muricatifolia Fraga & L.Kollmann	EN
	Pabstiella naimekei Chiron & Xim.Bols.	VU
	Pabstiella nymphalis Luer & Toscano	EN
	Pabstiella pseudotrifida L.Kollmann & D.R.Couto	EN
	Pabstiella rupicola L.Kollmann	VU
	Pabstiella ruschii (Hoehne) Luer	EN
	Pabstiella uniflora (Lindl.) Luer	VU
	Pabstiella villosisepala Fraga & L.Kollmann	VU
	Paradisanthus bahiensis Rchb.f.	VU
	Pelexia laxa (Poepp. & Endl.) Lindl.	VU
	Pelexia novofriburgensis (Rchb.f.) Garay	VU
	Pelexia oestrifera (Rchb.f. & Warm.) Schltr.	VU
	Phymatidium aquinoi Schltr.	VU
	Phymatidium falcifolium Lindl.	VU
	Phymatidium geiselii Ruschi	CR
	Platystele oxyglossa (Schltr.) Garay	VU
	Platythelys schlechteriana (Hoehne) Garay	VU
	Pleurothallis pruinosa Lindl.	VU
	Pogoniopsis nidus-avis Rchb.f. & Warm.	VU
	Pogoniopsis schenckii Cogn.	VU
	Polystachya hoehneana Kraenzl.	VU
	Polystachya rupicola Brade	VU
	Promenaea guttata (Rchb.f.) Rchb.f.	VU
	Prosthechea allemanii (Barb.Rodr.) W.E.Higgins	VU
	Prosthechea glumacea (Lindl.) W.E.Higgins	VU
	Pseudolaelia brejetubensis M.Frey	VU
	Pseudolaelia canaanensis (Ruschi) F.Barros	VU
	Pseudolaelia citrina Pabst	VU
	Psilochilus modestus Barb.Rodr.	VU
	Pteroglossa euphlebia (Rchb.f.) Garay	VU
	Pteroglossa glazioviana (Cogn.) Garay	VU
	Rauhiella silvana Toscano	CR
	Rodriguezia bracteata (Vell.) Hoehne	VU
	Rodriguezia obtusifolia (Lindl.) Rchb.f.	VU
	Rodriguezia pubescens (Lindl.) Rchb.f.	VU
	Rodriguezia venusta Rchb.f.	VU
	Sansonia bradei Chiron	VU
	Sarcoglottis grandiflora (Hook.) Klotzsch	VU
	Saundersia mirabilis Rchb. f.	EN
	Saundersia paniculata Brade	EN
	Scaphyglottis fusiformis (Griseb.) R.E.Schultes	VU
Orchidaceae	*Scaphyglottis reflexa* Lindl.	VU
	Scuticaria hadwenii (Lindl.) Planch.	VU
	Scuticaria kautskyi Pabst	CR
	Scuticaria novaesii F.Barros & Cath.	EN
	Sobralia liliastrum Salzm. ex Lindl.	EN
	Sobralia sessilis Lindl.	VU
	Specklinia subpicta (Schltr.) F.Barros	VU
	Stanhopea guttulata Lindl.	VU
	Stanhopea insignis Frost ex Hook.	VU
	Stanhopea lietzei (Regel) Schltr.	VU
	Stigmatosema polyaden (Vell.) Garay	VU
	Sudamerlycaste rossyi (Hoehne) Archila	VU
	Trichocentrum jonesianum (Rchb.f.) M.W.Chase & N.H.Williams	VU
	Trichocentrum schwambachiae (V.P.Casto & Toscano) Meneguzzo	EN
	Trichopilia santoslimae Brade	VU
	Trichosalpinx montana (Barb.Rodr.) Luer	VU
	Trigonidium acuminatum Batem. ex Lindl.	VU
	Trizeuxis falcata Lindl.	VU
	Vanilla capixaba Fraga & D.R.Couto	CR
	Vanilla dietschiana Edwall	EN
	Vanilla dubia Hoehne	VU
	Vanilla edwallii Hoehne	VU
	Warczewiczella candida (Lindl.) Rchb.f.	EN
	Warczewiczella wailesiana (Lindl.) Rchb.f. ex E.Morren	VU
	Warrea warreana (Lodd. ex Lindl.) C.Schweinf.	EN
	Xylobium colleyi (Batem. ex Lindl.) Rolfe	EN
	Xylobium pallidiflorum (Hook.) G.Nicholson	VU
	Zootrophion atropurpureum (Lindl.) Luer	VU
	Zygopetalum crinitum Lodd.	EN
	Zygopetalum maxillare Lodd.	EN
	Zygopetalum pabstii Toscano	VU
	Zygopetalum pedicellatum (Thunb.) Garay	VU
	Zygostates cornuta Lindl.	VU
	Zygostates linearisepala (Senghas) Toscano	EN
Commelinales (11)		
Commelinaceae	*Dichorisandra acaulis* Cogn.	EN
	Dichorisandra albomarginata Linden ex Regel	VU
	Dichorisandra glabrescens (Seub.) Aona & M.C.E.Amaral	VU
	Dichorisandra incurva Mart. ex Schult.f.	VU
	Dichorisandra nutabilis Aona & M.C.E.Amaral	VU
	Dichorisandra paranaënsis D.Maia et al.	VU
	Dichorisandra velutina Aona & M.C.E.Amaral	VU
	Siderasis albofasciata M.Pell.	CR
	Siderasis medusoides M.Pell. & Faden	CR
	Tinantia erecta (Jacq.) Fenzl	VU
	Tripogandra warmingiana (Seub.) Handlos	VU
Dioscoreales (3)		
Burmanniaceae	*Miersiella umbellata* (Miers) Urb.	VU
Dioscoreaceae	*Dioscorea acanthogene* Rusby	VU
	Dioscorea medusae F.Fraga, R.Couto & J.M.A.Braga	VU
Liliales (4)		
Alstroemeriaceae	*Alstroemeria capixaba* M.C.Assis	CR
	Alstroemeria caryophyllaea Jacq.	EN
	Alstroemeria radula Dusén	EN
Smilacaceae	*Smilax spicata* Vell.	VU
Pandanales (3)		
Cyclanthaceae	*Evodianthus funifer* (Poit.) Lindm.	EN
Velloziaceae	*Barbacenia spectabilis* L.B.Sm. & Ayensu	EN
	Vellozia pulchra L.B.Sm.	VU
Poales (181)		
Bromeliaceae	*Aechmea araneosa* L.B.Sm.	VU
	Aechmea azurea L.B.Sm.	VU
	Aechmea blanchetiana (Baker) L.B.Sm.	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Bromeliaceae	*Aechmea capixabae* L.B.Sm.	EN
	Aechmea castanea L.B.Sm.	VU
	Aechmea fosteriana L.B.Sm.	EN
	Aechmea hostilis E.Pereira	VU
	Aechmea macrochlamys L.B.Sm.	VU
	Aechmea mutica L.B.Sm.	EN
	Aechmea orlandiana L.B.Sm.	EN
	Aechmea perforata L.B.Sm.	EN
	Aechmea prasinata G. Sousa & Wanderley	VU
	Aechmea racinae L.B.Sm.	VU
	Aechmea roberto-seidelii E.Pereira	EN
	Aechmea squarrosa Baker	CR
	Aechmea triangularis L.B.Sm.	VU
	Aechmea victoriana L.B.Sm.	VU
	Alcantarea benzingii Leme	VU
	Alcantarea longibracteata Leme & Fraga	EN
	Alcantarea patriae Versieux & Wand.	VU
	Alcantarea simplicisticha Leme & A.P.Fontana	VU
	Alcantarea trepida Versieux & Wand.	VU
	Alcantarea vinicolor (E.Pereira & Reitz) J.R.Grant	CR
	Billbergia bradeana L.B.Sm.	EN
	Billbergia chlorantha L.B.Sm.	CR
	Billbergia laxiflora L.B.Sm.	VU
	Billbergia leptopoda L.B.Sm.	VU
	Billbergia lietzei E.Morren	VU
	Billbergia lymanii E.Pereira & Leme	VU
	Billbergia minarum L.B.Sm.	EN
	Billbergia porteana Brong. ex Beer	VU
	Billbergia pyramidalis (Sims) Lindl.	VU
	Billbergia sanderiana E.Morren	EN
	Billbergia tweedieana Baker	VU
	Billbergia vittata Brongn. ex Morel	VU
	Billbergia zebrina (Herb.) Lindl.	VU
	Bromelia unaensis Leme & Scharf	EN
	Canistropsis albiflora (L.B.Sm.) H.Luther & Leme	VU
	Canistrum triangulare L.B.Sm. & Reitz	EN
	Cryptanthus beuckeri E.Morren	VU
	Cryptanthus capitatus Leme	VU
	Cryptanthus capitellatus Leme & L.Kollmann	EN
	Cryptanthus caulescens I.Ramírez	VU
	Cryptanthus correia-araujoi Leme	EN
	Cryptanthus dorothyae Leme	EN
	Cryptanthus exaltatus H.Luther	CR
	Cryptanthus fernseeoides Leme	VU
	Cryptanthus giganteus Leme & A.P.Fontana	CR
	Cryptanthus grazielae H.Luther	VU
	Cryptanthus latifolius Leme	VU
	Cryptanthus leuzingerae Leme	VU
	Cryptanthus lutherianus I.Ramírez	EN
	Cryptanthus maritimus L.B.Sm.	VU
	Cryptanthus odoratissimus Leme	VU
	Cryptanthus pseudoglaziovii Leme	VU
	Cryptanthus pseudoscaposus L.B.Sm.	EN
	Cryptanthus roberto-kautskyi Leme	CR
	Cryptanthus sanctaluciae Leme & L.Kollmann	VU
	Cryptanthus scaposus E.Pereira	EN
	Cryptanthus tabuleiricola Leme & L.Kollmann	CR
	Cryptanthus ubairensis I.Ramírez	VU
	Cryptanthus venecianus Leme & L.Kollmann	EN
	Cryptanthus viridipetalus Leme & L.Kollmann	CR
	Cryptanthus whitmanii Leme	CR
	Dyckia bracteata (Wittm.) Mez	EN
	Dyckia espiritosantensis Leme & A.P.Fontana	VU
	Dyckia saxatilis Mez	EN
	Encholirium gracile L.B.Sm.	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Bromeliaceae	*Encholirium horridum* L.B.Sm.	VU
	Hohenbergia mutabilis Leme & L.Kollmann	CR
	Neoregelia ampullacea (E.Morren) L.B.Sm.	VU
	Neoregelia angustibracteolata E.Pereira & Leme	CR
	Neoregelia capixaba E.Pereira & Leme	EN
	Neoregelia carcharodon (Baker) L.B.Sm.	VU
	Neoregelia carolinae (Beer) L.B.Sm.	VU
	Neoregelia cruenta (R.Graham) L.B.Sm.	VU
	Neoregelia dayvidiana Leme & A.P.Fontana	CR
	Neoregelia diversifolia E.Pereira	EN
	Neoregelia farinosa (Ule) L.B.Sm.	VU
	Neoregelia gigas Leme & L.Kollmann	EN
	Neoregelia guttata Leme	VU
	Neoregelia lilliputiana E.Pereira	CR
	Neoregelia lymaniana R.Braga & Sucre	EN
	Neoregelia menescalii Leme	EN
	Neoregelia pascoaliana L.B.Sm.	VU
	Neoregelia punctatissima (Ruschi) Ruschi	EN
	Neoregelia retrorsa Leme & L.Kollmann	EN
	Neoregelia ruschii Leme & B.R.Silva	EN
	Neoregelia sanguinea Leme	EN
	Neoregelia tigrina (Ruschi) Ruschi	EN
	Neoregelia zaslawskyi E.Pereira & Leme	VU
	Neoregelia zonata L.B.Sm.	VU
	Nidularium alegrense Leme & L.Kollmann	EN
	Nidularium antoineanum Wawra	EN
	Nidularium bicolor (E.Pereira) Leme	VU
	Nidularium campo-alegrense Leme	VU
	Nidularium ferrugineum Leme	CR
	Nidularium kautskyanum Leme	EN
	Nidularium serratum Leme	VU
	Orthophytum boudetianum Leme & L.Kollmann	CR
	Orthophytum compactum L.B.Sm.	EN
	Orthophytum duartei L.B. Sm.	EN
	Orthophytum fosterianum L.B.Sm.	EN
	Orthophytum gurkenii Hutchison	VU
	Orthophytum magalhaesii L.B.Sm.	VU
	Orthophytum pseudostoloniferum Leme & L.Kollmann	EN
	Orthophytum pseudovagans Leme & L.Kollmann	CR
	Orthophytum rubiginosum Leme	CR
	Orthophytum striatifolium Leme & L.Kollmann	CR
	Orthophytum zanonii Leme	CR
	Pitcairnia abyssicola Leme & L.Kollmann	EN
	Pitcairnia azouryi Martinelli & Forzza	EN
	Pitcairnia barbatostigma Leme & A.P.Fontana	VU
	Pitcairnia burle-marxii R.Braga & Sucre	EN
	Pitcairnia capixaba Fraga & Leme	VU
	Pitcairnia diversifolia Leme & A.P.Fontana	CR
	Pitcairnia glaziovii Baker	EN
	Racinaea domingosmartinis (Rauh) J.R.Grant	VU
	Stigmatodon amadoi Leme, G.K.Br. & Barfuss.	EN
	Stigmatodon apparicianus (E.Pereira & Reitz) Leme, G.K.Br. & Barfuss	EN
	Stigmatodon belloi (Leme) Leme, G.K.Br. & Barfuss	CR
	Stigmatodon bifidus (Leme & L. Kollmann) Leme, G.K.Br. & Barfuss	CR
	Stigmatodon euclidianus (Leme & G.K.Br.) Leme, G.K.Br. & Barfuss	CR
	Stigmatodon funebris L.B.Sm.) Leme, G.K.Br. & Barfuss	EN
	Stigmatodon harrylutheri (Leme & G.K.Br.) Leme, G.K.Br. & Barfuss	EN
	Stigmatodon multifoliatus (Leme & G.K.Br) Leme, G.K.Br. & Barfuss	CR
	Stigmatodon plurifolius (Leme) Leme, G.K.Br. & Barfuss	EN
	Stigmatodon sanctateresensis (Leme & L.Kollmann) Leme, G.K.Br. & Barfuss	CR

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Bromeliaceae	*Tillandsia kautskyi* E.Pereira	VU
	Vriesea atra Mez	EN
	Vriesea breviscapa (E.Pereira & I.A.Penna) Leme	VU
	Vriesea calimaniana Leme & W.Till	CR
	Vriesea capixabae Leme	VU
	Vriesea correia-araujoi E.Pereira & I.A.Penna	EN
	Vriesea erythrodactylon E.Morren ex Mez	VU
	Vriesea fontanae Fraga & Leme	VU
	Vriesea fosteriana L.B.Sm.	CR
	Vriesea gracilior (L.B.Sm.) Leme	EN
	Vriesea hieroglyphica (Carrière) E.Morren	CR
	Vriesea kautskyana E.Pereira & I.A.Penna	VU
	Vriesea languida L.B.Sm.	VU
	Vriesea longiscapa Ule	VU
	Vriesea menescalii E.Pereira & Leme	EN
	Vriesea morrenii Wawra	EN
	Vriesea pabstii McWill. & L.B.Sm.	EN
	Vriesea paraibica Wawra	VU
	Vriesea pardalina Mez	EN
	Vriesea parviflora L.B.Sm.	VU
	Vriesea pauperrima E.Pereira	VU
	Vriesea pereirae L.B.Sm.	VU
	Vriesea pseudoatra Leme	VU
	Vriesea racinae L.B.Sm.	VU
	Vriesea rafaelii Leme	VU
	Vriesea repandostachys Leme	VU
	Vriesea rhodostachys L.B.Sm.	VU
	Vriesea saltensis Leme & L.Kollmann	CR
	Vriesea santaleopoldinensis Leme & L.Kollmann	VU
	Vriesea schunkii Leme	VU
	Vriesea seideliana W.Weber	VU
	Vriesea tijucana E.Pereira	EN
	Vriesea wawranea Antoine	EN
	Vriesea weberi E.Pereira & I.A.Penna	CR
Cyperaceae	*Rhycospora plusquanrobusta* Luceño & M.Martins	VU
Eriocaulaceae	*Actinocephalus ramosus* (Wikstr.) Sano	VU
	Comanthera caespitosa (Wikstr.) L.R.Parra & Giul.	VU
	Comanthera nivea (Bong.) L.R.Parra & Giul.	VU
	Eriocaulon ligulatum (Vell.) L.B.Sm.	CR
	Leiothrix hirsuta (Wikstr.) Ruhland	VU
	Paepalanthus acantholimon Ruhland	VU
	Paepalanthus bifidus (Schrad.) Kunth	VU
	Paepalanthus calvescens L.E.F. Silva & Trovó	VU
	Paepalanthus caparoensis Ruhland	VU
	Paepalanthus capixaba Trovó, Fraga & Sano	EN
	Paepalanthus globosus Ruhland	VU
	Paepalanthus macaheensis Körn.	VU
	Paepalanthus planifolius (Bong.) Körn.	VU
	Syngonanthus gracilis (Bong.) Ruhland	VU
Poaceae	*Aulonemia prolifera* P.L. Viana & Filg.	EN
	Axonopus graniticola P.L. Viana	VU
	Gynerium sagittatum (Aubl.) P.Beauv.	VU
	Sporobolus nesiotioides Longhi-Wagner, R.J.V. Alves & Nilber	VU
Zingiberales (12)		
Heliconiaceae	*Heliconia aemygdiana* Burle-Marx	VU
	Heliconia kautzkiana Emygdio & E.Santos	VU
	Heliconia richardiana Miq.	VU
Marantaceae	*Goeppertia applicata* (Jacob-Makoy ex E. Morren) Borchs. & S. Suárez	EN
	Goeppertia bella (W.Bull) Borchs. & S.Suárez	VU
	Goeppertia concinna (W. Bull) Borchs. & Suárez	VU
	Goeppertia crocata (É.Morren & Joriss.) Borchs. & S.Suárez	VU
Marantaceae	*Goeppertia insignis* (W.Bull ex W.E.Marshall) J.M.A.Braga, L.J.T.Cardoso & R. Couto	EN
	Goeppertia mediopicta (E. Morren) Borchs. & S. Suárez	VU
	Goeppertia singularis (H.Kenn.) Borchs. & S.Suárez	VU
	Maranta subterranea J.M.A.Braga	EN
	Monotagma plurispicatum (Körn.) K.Schum.	VU
ANGIOSPERMAS EUDICOTILEDÔNEAS (680)		
Apiales (6)		
Araliaceae	*Dendropanax caudatus* Fiaschi	EN
	Schefflera capixaba Fiaschi	CR
	Schefflera grandigemma Fiaschi	VU
	Schefflera kollmannii Fiaschi	VU
	Schefflera racemifera Fiaschi & Frodin	CR
	Schefflera ruschiana Fiaschi & Pirani	VU
Asterales (34)		
Asteraceae	*Achyrocline disjuncta* Hemsl.	CR
	Baccharis dubia Deble & A.S.Oliveira	EN
	Baccharis hemiptera G.Heiden & A.A.Schneid.	VU
	Baccharis hirta DC.	VU
	Baccharis imbricata Malag.	VU
	Baccharis magnifica G.Heiden, Leoni & J.N.Nakaj	CR
	Baccharis opuntioides Mart. ex Baker	VU
	Cololobus argenteus M. Monge & Semir	EN
	Cololobus hatschbachii H.Rob.	VU
	Cololobus longiangustatus (G.M.Barroso) H.Rob.	VU
	Dasycondylus resinosus (Spreng.) R.M.King & H.Rob.	EN
	Dendrophorbium capixabense J.Calvo & Roque	EN
	Hololepis hatschbachii H.Rob.	EN
	Lepidaploa aurata M.Monge & Semir	VU
	Lepidaploa opposita A.M.Teles, Sobral & J.N.Nakaj.	VU
	Lessingianthus squamosus M.Monge & Semir	EN
	Mikania capixaba Borges & Fraga	VU
	Mikania firmula Baker	VU
	Mikania microdonta DC.	EN
	Mutisia lutzii G.M.Barroso	EN
	Pentacalia tropicalis (Cabrera) C.Jeffrey	VU
	Piptocarpha barbata Volet & Semir	EN
	Piptocarpha notata (Less.) Baker	EN
	Piptocarpha robusta G.M.Barroso	EN
	Senecio caparaoensis Cabrera	CR
	Senecio graciellae Cabrera	EN
	Stifftia hatschbachii H.Rob.	VU
	Vernonanthura spathulata M. Monge & Semir	EN
Campanulaceae	*Lobelia fistulosa* Vell.	EN
	Lobelia imperialis E.Wimm.	VU
	Siphocampylus convolvulaceus (Cham.) G.Don	VU
	Siphocampylus humilis E.Wimm.	EN
	Siphocampylus longipedunculatus Pohl	EN
Goodeniaceae	*Scaevola plumieri* (L.) Vahl	VU
Boraginales (2)		
Boraginaceae	*Cordia hatschbachii* J.S.Mill.	VU
	Cordia restingae M.Stapf	VU
Brassicales (1)		
Cleomaceae	*Tarenaya atropurpurea* (Schott) Soares Neto & Roalson	CR
Caryophyllales (24)		
Amaranthaceae	*Hebanthe pulverulenta* Mart.	VU
Basellaceae	*Anredera tucumanensis* (Lillo & Hauman) Sperling	VU
Cactaceae	*Coleocephalocereus braunii* Diers & Esteves	CR
	Coleocephalocereus buxbaumianus Buining	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Cactaceae	*Coleocephalocereus decumbens* Ritter	EN
	Coleocephalocereus pluricostatus Buining & Brederoo	EN
	Hatiora cylindrica Britton & Rose	CR
	Lepismium houlletianum (Lem.) Barthlott	EN
	Melocactus violaceus Pfeiff.	EN
	Rhipsalis clavata F.A.C.Weber	EN
	Rhipsalis elliptica G.Lindb. ex K.Schum.	VU
	Rhipsalis hoelleri Barthlott & N.P.Taylor	EN
	Rhipsalis juengeri Barthlott & N.P.Taylor	EN
	Rhipsalis paradoxa (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	EN
	Rhipsalis puniceodiscus G.Lindb.	EN
	Rhipsalis russellii Britton & Rose	EN
	Schlumbergera kautskyi (Horobin & McMillan) N.P.Taylor	CR
	Schlumbergera microsphaerica (K.Schum.) Hoevel	CR
Calophyllaceae	*Kielmeyera sigillata* Saddi	CR
Nyctaginaceae	*Belemia fucsioides* Pires	EN
Phytolaccaceae	*Phytolacca dioica* L.	CR
	Seguieria aculeata Jacq.	VU
Polygonaceae	*Coccoloba laevis* Casar.	EN
	Ruprechtia latifunda Pendry	VU
Celastrales (16)		
Celastraceae	*Cheiloclinium anomalum* Miers	CR
	Elachyptera festiva (Miers) A.C.Sm.	VU
	Elachyptera micrantha (Cambess.) A.C.Sm.	EN
	Monteverdia fugax (Biral & Lombardi) Bira	EN
	Monteverdia macrophylla (Mart.) Biral	CR
	Monteverdia patens (Reissek) Biral	EN
	Peritassa flaviflora A.C.Sm.	CR
	Peritassa laevigata (Hoffmanns. ex Link) A.C.Sm.	EN
	Peritassa longifolia Lombardi	EN
	Peritassa mexiae A.C.Sm.	EN
	Peritassa sadleri Lombardi	CR
	Salacia grandifolia (Mart. ex Schult.) G.Don	VU
	Salacia krigsneri Lombardi	VU
	Salacia nemorosa Lombardi	VU
	Tontelea martiana (Miers) A.C.Sm.	EN
	Tontelea tenuicula (Miers) A.C.Sm.	VU
Cucurbitales (8)		
Begoniaceae	*Begonia coccinea* Hook.	EN
	Begonia crispula Brade	CR
	Begonia espiritosantensis E.L.Jacques & Mamede	EN
	Begonia inconspicua Brade	CR
	Begonia jaguarensis L. Kollmann, R. S. Lopes & Peixoto	EN
	Begonia kuhlmannii Brade	VU
	Begonia pachypoda L. Kollmann & Peixoto	EN
	Begonia ruschii L.Kollmann	CR
Dilleniales (7)		
Dilleniaceae	*Davilla hirsuticarpa* Fraga & Aymard	VU
	Davilla macrocarpa Eichler	VU
	Davilla undulata Fraga & Stehmann	EN
	Doliocarpus glomeratus Eichler	VU
	Doliocarpus lancifolius Kubitzki	EN
	Doliocarpus validus Kubitzki	VU
	Tetracera boomii Aymard	EN
Ericales (30)		
Ebenaceae	*Diospyros duartei* Cavalcante	EN
Ericaceae	*Gaylussacia caparoensis* Sleumer	EN
	Gaylussacia fasciculata Gardner	CR
	Gaylussacia pallida Cham.	EN
Lecythidaceae	*Cariniana ianeirensis* R.Knuth	CR
	Cariniana legalis (Mart.) Kuntze	EN
	Cariniana parvifolia S.A.Mori, Prance & Menandro	EN
	Couratari asterophora Rizzini	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Lecythidaceae	*Couratari asterotricha* Prance	EN
	Eschweilera compressa (Vell.) Miers	EN
	Eschweilera sphaerocarpa M.Ribeiro & S.A. Mori.	CR
	Lecythis lanceolata Poir.	VU
	Lecythis marcgraaviana Miers	EN
Pentaphylacaceae	*Freziera atlantica* Zorzanelli & Amorim	CR
Primulaceae	*Jacquinia armillaris* Jacq.	VU
	Myrsine villosissima Mart.	EN
Sapotaceae	*Chrysophyllum januariense* Eichler	VU
	Manilkara elata (Allemão ex Miq.) Monach.	EN
	Manilkara longifolia (A.DC.) Dubard	VU
	Manilkara triflora (Allemão) Monach.	EN
	Pouteria bapeba T.D.Penn.	CR
	Pouteria beaurepairei (Glaz. & Raunk.) Baehni	VU
	Pouteria bullata (S.Moore) Baehni	EN
	Pouteria butyrocarpa (Kuhlm.) T.D.Penn.	CR
	Pouteria confusa Alves-Araújo & M.Alves	VU
	Pouteria macahensis T.D.Penn.	EN
	Pouteria macrocarpa (Mart.) D.Dietr.	EN
	Pouteria microstrigosa T.D.Penn.	EN
	Pouteria pachycalyx T.D.Penn.	VU
Symplocaceae	*Symplocos pycnobotrya* Mart. ex Miq.	VU
Fabales (39)		
Leguminosae	*Acosmium lentiscifolium* Schott	VU
	Amburana cearensis (Allemão) A.C.Sm.	EN
	Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.	VU
	Barnebydendron riedelii (Tul.) J.H.Kirkbr.	VU
	Canavalia reflexiflora Snak, G.P. Lewis & L.P. Queiroz	EN
	Centrolobium sclerophyllum H.C.Lima	VU
	Chamaecrista aspidiifolia H.S.Irwin & Barneby	VU
	Dalbergia elegans A.M.Carvalho	VU
	Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.	VU
	Dinizia jueirana-facao G. P. Lewis & G. S. Siqueira	CR
	Diplotropis incexis Rizzini & A.Mattos	VU
	Grazielodendron rio-docensis H.C.Lima	EN
	Hymenaea aurea Y.T.Lee & Langenh.	VU
	Hymenaea fariana R.D. Ribeiro, D.B.O.S. Cardoso & H.C. Lima	VU
	Hymenolobium alagoanum Ducke	VU
	Hymenolobium janeirense Kuhlm.	VU
	Inga cabelo T.D.Penn.	VU
	Inga maritima Benth.	EN
	Inga platyptera Benth.	EN
	Inga unica Barneby & J.W.Grimes	VU
	Leptolobium bijugum (Spreng.) Vogel	VU
	Machaerium fulvovenosum H.C.Lima	VU
	Melanoxylon brauna Schott	CR
	Moldenhawera longipedicellata C.V. Vivas & L.P. Queiroz	EN
	Moldenhawera papillanthera L.P.Queiroz et al.	VU
	Paubrasilia echinata (Lam.) E. Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	CR
	Plathymenia reticulata Benth.	VU
	Platymiscium speciosum Vogel	VU
	Riedeliella sessiliflora Kuhlm.	CR
	Schnella grazielae (Vaz) Wunderlin	EN
	Senegalia grazielae M. J. F. Barros & M. P. Morim	EN
	Senegalia hoehnei Seigler, M. P. Morim, M. J. F. Barros & Ebinger	VU
	Senna spinigera (Rizzini) H.S.Irwin & Barneby	EN
	Swartzia alternifoliolata Mansano	EN
	Swartzia linharensis Mansano	VU
	Tachigali rugosa (Mart. ex Benth.) Zarucchi & Pipoly	VU
	Zollernia magnifica A.M.Carvalho & Barneby	EN
	Zollernia modesta A.M.Carvalho & Barneby	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Polygalaceae	*Acanthocladus santosii* (Wurdack) J.F.B.Pastore & D.B.O.S.Cardoso	VU
Gentianales (62)		
Apocynaceae	*Allamanda polyantha* Müll.Arg.	EN
	Aspidosperma dispermum Müll.Arg.	VU
	Aspidosperma parvifolium A.DC.	VU
	Aspidosperma polyneuron Müll.Arg.	EN
	Condylocarpon intermedium Müll.Arg.	EN
	Ditassa arianeae Fontella & E.A.Schwarz	CR
	Ditassa blanchetii Decne.	EN
	Ditassa crassifolia Decne.	EN
	Ditassa grandiflora E.Fourn.	VU
	Ditassa oberdanii Fontella & M.C.Alvarez	EN
	Lacmellea pauciflora (Kuhlm.) Markgr.	EN
	Macoubea guianensis Aubl.	EN
	Mandevilla guanabarica Casar. ex M.F.Sales et al.	EN
	Mandevilla pentlandiana (A.DC.) Woodson	CR
	Mandevilla sellowii (Müll.Arg.) Woodson	EN
	Marsdenia amorimii Morillo	EN
	Marsdenia caatingae Morillo	EN
	Marsdenia dorothyae Fontella & Morillo	EN
	Marsdenia fontellana Morillo & Carnevali	EN
	Matelea bahiensis Morillo & Fontella	EN
	Matelea capillacea (E.Fourn.) Fontella & E.A.Schwarz	EN
	Matelea demuneri Goes & Fontella	CR
	Matelea ganglinosa (Vell.) Rapini	EN
	Peltastes pulcher (Miers) J.F.Morales	EN
	Rhabdadenia madida (Vell.) Miers	EN
	Skytanthus hancorniifolius (A.DC.) Miers	EN
	Tassadia obovata Decne.	VU
Gentianaceae	*Hockinia montana* Gardner	VU
	Macrocarpaea glaziovii Gilg	VU
	Macrocarpaea obtusifolia (Griseb.) Gilg	VU
	Prepusa dibotrya Fraga, A.P. Fontana & L. Kollmann	EN
	Prepusa viridiflora Brade	EN
Rubiaceae	*Alseis involuta* K.Schum.	VU
	Bathysa nicholsonii K.Schum.	EN
	Borreria bradei Standl.	VU
	Bradea anomala Brade	CR
	Bradea bicornuta Brade	CR
	Bradea borrerioides J.A.Oliveira & Sobrado	EN
	Bradea kuhlmanni Brade	VU
	Bradea montana Brade	CR
	Carapichea ipecacuanha (Brot.) L.Andersson	VU
	Denscantia cymosa (Spreng.) E.L.Cabral & Bacigalupo	VU
	Faramea bahiensis Müll.Arg.	VU
	Faramea campanella Müll.Arg.	EN
	Faramea martiana Müll.Arg.	VU
	Faramea vidensis Müll.Arg.	EN
	Genipa infundibuliformis Zappi & Semir	VU
	Ixora emygdioi Di Maio et Peixoto	EN
	Ixora grazielae Di Maio et Peixoto	CR
	Mitracarpus eichleri K.Schum.	EN
	Riodocea pulcherrima Delprete	EN
	Rudgea axilliflora Bruniera & Torres-Leite	EN
	Rudgea coronata (Vell.) Müll.Arg.	VU
	Rudgea minor (Cham.) Standl.	VU
	Rudgea quisquiliae Bruniera & Torres-Leite	VU
	Rudgea reflexa Zappi	VU
	Rudgea reticulata Benth.	VU
	Rudgea sessilis (Vell.) Müll.Arg.	VU
	Simira grazielae Peixoto	EN
	Simira hatschbachiorum J.H.Kirkbr.	EN
	Simira sampaioana (Standl.) Steyerm.	VU
	Standleya kuhlmanni Brade	EN
Lamiales (89)		
Acanthaceae	*Aphelandra espirito-santensis* Profice & Wassh.	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Acanthaceae	*Aphelandra gigantea* (Rizzini) Profice	VU
	Aphelandra grazielae Profice	CR
	Aphelandra hirta (Klotzsch) Wassh.	VU
	Aphelandra hymenobracteata Profice	CR
	Aphelandra margaritae E.Morren	VU
	Aphelandra maximiliana (Nees) Benth.	EN
	Aphelandra prismatica (Vell.) Hiern	VU
	Chamaeranthemum beyrichii Nees	VU
	Herpetacanthus angustatus Indriunas & Kameyama	EN
	Herpetacanthus macrophyllus Nees	EN
	Justicia bradeana Profice	CR
	Justicia clausseniana (Nees) Profice	EN
	Justicia fulvohirsuta (Rizzini) Profice	CR
	Justicia tijucensis V.A.W.Graham	EN
	Lepidagathis laxifolia (Nees) Kameyama	CR
	Lepidagathis nemoralis (Mart. ex Nees) Kameyama	VU
	Odontonema dissitiflorum (Nees) Kuntze	EN
	Ruellia sceptrum-marianum (Vell.) Stearn	EN
	Schaueria capitata Nees	EN
	Schaueria hirta A.L.A Côrtes	CR
	Schaueria litoralis (Vell.) A.L.A.Côrtes	EN
	Schaueria macrophylla Pohl ex Nees	CR
	Staurogyne anigozanthus (Nees) Kuntze	EN
	Staurogyne carvalhoi Profice	EN
	Staurogyne parva Braz & R.Monteiro	VU
	Staurogyne veronicifolia (Nees) Kuntze	EN
Bignoniaceae	*Adenocalymma apetiolatum* L.H.Fonseca & L.G.Lohmann	CR
	Adenocalymma gibbosum Udulutsch & Assis	VU
	Adenocalymma lineare L.H.Fonseca & Zuntini	VU
	Fridericia tynanthoides (A.H.Gentry) L.G.Lohmann	CR
	Handroanthus arianeae (A.H.Gentry) S.Grose	EN
	Handroanthus cristatus (A.H.Gentry) S.Grose	VU
	Handroanthus riodocensis (A.H.Gentry) S.Grose	CR
	Lundia damazioi C. DC.	EN
	Paratecoma peroba (Record) Kuhlm.	EN
	Tabebuia cassinoides (Lam.) DC.	EN
	Tabebuia stenocalyx Sprague & Stapf	VU
Gesneriaceae	*Besleria macahensis* Brade	EN
	Codonanthe cordifolia Chautems	VU
	Codonanthe devosiana Lem.	VU
	Codonanthe gibbosa Rossini & Chautems	CR
	Codonanthe serrulata Chautems	CR
	Codonanthopsis uleana (Fritsch) Chautems & Mat. Perret	EN
	Columnea sanguinea (Pers.) Hanst.	EN
	Nematanthus albus Chautems	VU
	Nematanthus fornix (Vell.) Chautems	EN
	Nematanthus kautskyi Chautems & Rossini	EN
	Nematanthus lanceolatus (Poir.) Chautems	VU
	Nematanthus punctatus Chautems	EN
	Nematanthus sericeus (Hanst.) Chautems	VU
	Nematanthus wiehleri Chautems & M.Peixoto	VU
	Paliavana tenuiflora Mansf.	VU
	Sinningia aghensis Chautems	VU
	Sinningia barbata (Nees & Mart.) G.Nicholson	EN
	Sinningia bragae Chautems, M. Peixoto & Rossini	EN
	Sinningia cooperi (Paxton) Wiehler	EN
	Sinningia douglasii (Lindl.) Chautems	CR
	Sinningia elatior (Kunth) Chautems	EN
	Sinningia flammea Chautems & Rossini	EN
	Sinningia gigantifolia Chautems	CR
	Sinningia helioana Chautems & Rossini	CR
	Sinningia hoehnei Chautems, A.P. Fontana & Rossini	EN
	Sinningia kautskyi Chautems	CR
	Sinningia richii Clayberg	EN
	Sinningia speciosa (Lodd.) Hiern	VU
	Sinningia stapelioides Perret, Chautems, Dutra & Peixoto	CR

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Gesneriaceae	*Sinningia valsuganensis* Chautems	EN
	Sinningia villosa Lindl.	EN
	Vanhouttea pendula Chautems	EN
Lamiaceae	*Salvia espirito-santensis* Brade & Barb.Per.	EN
	Salvia fruticetorum Benth.	CR
	Salvia hatschbachii E.P.Santos	EN
	Salvia mentiens Pohl	VU
	Salvia neovidensis Benth.	CR
Lentibulariaceae	*Genlisea lobata* Fromm	EN
Orobanchaceae	*Agalinis bandeirensis* Barringer	CR
	Nothochilus coccineus Radlk.	EN
Plantaginaceae	*Achetaria azurea* (Linden) V.C.Souza	VU
	Achetaria caparaoënsis (Brade) V.C.Souza	CR
	Plantago bradei Pilg.	CR
	Plantago trinitatis Rahn	CR
Verbenaceae	*Casselia integrifolia* Nees & Mart.	CR
	Lantana salzmannii Schauer	CR
	Stachytarpheta gesnerioides Cham.	EN
	Stachytarpheta hirsutissima Link	EN
	Stachytarpheta restingensis Moldenke	EN
	Stachytarpheta schottiana Schauer	EN
	Stachytarpheta tomentosa P.H. Cardoso & Salimena.	CR
Malpighiales (160)		
Calophyllaceae	*Kielmeyera divergens* Saddi	CR
	Kielmeyera fatimae R.J. Trad	EN
	Kielmeyera occhioniana Saddi	EN
	Kielmeyera rufotomentosa Saddi	CR
	Kielmeyera rupestris Duarte	CR
Chrysobalanaceae	*Couepia belemii* Prance	VU
	Couepia carautae Prance	CR
	Couepia monteclarensis Prance	EN
	Exellodendron gracile (Kuhlm.) Prance	EN
	Hirtella bahiensis Prance	EN
	Hirtella ciliata Mart. & Zucc.	CR
	Hirtella parviunguis Prance	CR
	Hirtella racemosa Lam.	EN
	Hirtella sprucei Benth. ex Hook.f.	VU
	Hirtella triandra Sw.	VU
	Licania arianeae Prance	EN
	Licania belemii Prance	EN
	Licania littoralis Warm.	VU
	Licania naviculistipula Prance	EN
Clusiaceae	*Clusia aemygdioi* Gomes da Silva & B.Weinberg	EN
	Clusia studartiana C.M.Vieira & Gomes da Silva	CR
	Tovomita leucantha (Schltdl.) Planch. & Triana	EN
Clusiaceae	*Tovomitopsis paniculata* (Spreng.) Planch. & Triana	EN
	Tovomitopsis saldanhae Engl.	CR
Dichapetalaceae	*Stephanopodium organense* (Rizzini) Prance	VU
	Tapura follii Prance	CR
	Tapura wurdackiana Prance	CR
Erythroxylaceae	*Erythroxylum bradeanum* O.E.Schulz	CR
	Erythroxylum columbinum Mart.	EN
	Erythroxylum deciduum A.St.-Hil.	EN
	Erythroxylum ectinocalyx Mart.	VU
	Erythroxylum hamigerum O.E.Schulz	VU
	Erythroxylum lancifolium Peyr.	EN
	Erythroxylum macrocalyx Mart.	EN
	Erythroxylum mucronatum Benth.	EN
	Erythroxylum nitidum Spreng.	CR
	Erythroxylum nobile O.E.Schulz	CR
	Erythroxylum ochranthum Mart.	CR
	Erythroxylum plowmanii Amaral	CR
	Erythroxylum squamatum Sw.	VU
	Erythroxylum subracemosum Turcz.	EN
	Erythroxylum vacciniifolium Mart.	VU
Euphorbiaceae	*Algernonia dimitrii* (Emmerich) G.L.Webster	CR
	Algernonia kuhlmannii (Emmerich) G.L.Webster	CR
	Brasiliocroton muricatus Riina & Cordeiro	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Euphorbiaceae	*Caperonia aculeolata* Müll.Arg.	EN
	Euphorbia holochlorina Rizzini	CR
	Glycydendron espiritosantense Kuhlm.	VU
Humiriaceae	*Humiriastrum spiritu-sancti* Cuatrec.	CR
Malpighiaceae	*Alicia anisopetala* (A.Juss.) W.R.Anderson	EN
	Banisteriopsis multifoliolata (A.Juss.) B.Gates	VU
	Banisteriopsis scutellata (Griseb.) B.Gates	VU
	Banisteriopsis sellowiana (A.Juss.) B.Gates	EN
	Barnebya dispar (Griseb.) W.R.Anderson & B.Gates	EN
	Bunchosia acuminata Dobson	VU
	Bunchosia macilenta Dobson	VU
	Byrsonima alvimii W.R.Anderson	VU
	Byrsonima bahiana W.R.Anderson	EN
	Byrsonima cacaophila W.R.Anderson	VU
	Byrsonima coccolobifolia Kunth	VU
	Byrsonima crispa A.Juss.	VU
	Byrsonima duckeana W.R.Anderson	CR
	Byrsonima fanshawei W.R.Anderson	CR
	Byrsonima gardneriana A.Juss.	EN
	Byrsonima japurensis A.Juss.	VU
	Byrsonima laxiflora Griseb.	EN
	Byrsonima ligustrifolia A.Juss.	VU
	Byrsonima myricifolia Griseb.	VU
	Byrsonima pedunculata W.R.Anderson	CR
	Byrsonima perseifolia Griseb.	VU
	Dicella macroptera A.Juss.	VU
	Diplopterys carvalhoi W.R.Anderson & C.C.Davis	EN
	Diplopterys lutea (Griseb.) W.R.Anderson & C.C.Davis	EN
	Diplopterys patula (B.Gates) W.R.Anderson & C.C.Davis	VU
	Heladena multiflora (Hook. & Arn.) Nied.	EN
	Heteropterys admirabilis Amorim	EN
	Heteropterys bahiensis Nied.	CR
	Heteropterys brunnea R.Sebast. & Mamede	EN
	Heteropterys byrsonimifolia A.Juss.	CR
	Heteropterys capixaba Amorim	EN
	Heteropterys eglandulosa A.Juss.	EN
	Heteropterys escalloniifolia A.Juss.	EN
	Heteropterys glazioviana Nied.	CR
	Heteropterys lindleyana A.Juss.	EN
	Heteropterys macrostachya A.Juss.	EN
	Heteropterys megaptera A.Juss.	CR
	Heteropterys oberdanii Amorim	VU
	Heteropterys pauciflora (A.Juss.) A.Juss.	CR
	Heteropterys perplexa W.R.Anderson	VU
	Heteropterys serrata Amorim	EN
	Heteropterys trigoniifolia A.Juss.	EN
	Heteropterys umbellata A.Juss.	CR
	Heteropterys wiedeana A.Juss.	CR
	Hiraea bullata W.R.Anderson	VU
	Hiraea cuneata Griseb.	EN
	Janusia hexandra (Vell.) W.R.Anderson	VU
	Mascagnia bierosa (A.Juss.) W.R.Anderson	EN
	Mascagnia velutina C.E.Anderson	EN
	Mezia araujoi Nied.	EN
	Niedenzuella leucosepala (Griseb.) W.R. Anderson	EN
	Niedenzuella multiglandulosa (A.Juss.) W.R.Anderson	VU
	Niedenzuella sericea (A.Juss.) W.R.Anderson	EN
	Stigmaphyllon angustilobum A.Juss.	CR
	Stigmaphyllon auriculatum (Cav.) A.Juss.	EN
	Stigmaphyllon crenatum C.E.Anderson	EN
	Stigmaphyllon gayanum A.Juss.	EN
	Stigmaphyllon glabrum C.E.Anderson	CR
	Stigmaphyllon lanceolatum C.E.Anderson	VU
	Stigmaphyllon mikanifolium R.F.Almeida & Amorim	CR
	Stigmaphyllon salzmannii A.Juss.	VU
	Stigmaphyllon saxicola C.E.Anderson	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon tomentosum* A.Juss.	EN
	Stigmaphyllon vitifolium A.Juss.	CR
	Tetrapterys anisoptera A.Juss.	EN
	Tetrapterys paludosa A.Juss.	CR
	Tetrapterys ramiflora A.Juss.	VU
	Thryallis brachystachys Lindley	CR
Ochnaceae	*Elvasia capixaba* Fraga & Saavedra	VU
	Elvasia gigantifolia Fraga & Saavedra	VU
	Elvasia kollmannii Fraga & Saavedra	EN
	Luxemburgia mysteriosa Fraga & Feres	EN
	Ouratea cauliflora Fraga & Saavedra	VU
	Ouratea dorata L. Marinho & Amorim	CR
	Sauvagesia sprengelii A.St.-Hil.	EN
	Sauvagesia vellozii (Vell. ex A.St.-Hil.) Sastre	VU
Passifloraceae	*Mitostemma glaziovii* Mast.	VU
	Passiflora auriculata Kunth	CR
	Passiflora cacao Bernacci & M.M.Souza	CR
	Passiflora filamentosa Cav.	EN
	Passiflora foetida L.	VU
	Passiflora junqueirae Imig & Cervi	CR
	Passiflora malacophylla Mast.	VU
	Passiflora margaritae Sacco	EN
	Passiflora miersii Mast.	VU
	Passiflora saxicola Gontsch.	CR
	Passiflora sidifolia M.Roem.	VU
Phyllanthaceae	*Phyllanthus augustinii* Baill.	CR
	Phyllanthus gladiatus Müll.Arg.	VU
	Phyllanthus hypoleucus Müll.Arg.	EN
Rhizophoraceae	*Paradrypetes ilicifolia* Kuhlm.	VU
Salicaceae	*Banara parviflora* (A.Gray) Benth.	EN
	Casearia bahiensis Sleumer	EN
	Casearia espiritosantensis R. Marquete et Mansano	VU
	Casearia pauciflora Cambess.	VU
	Casearia pitumba Sleumer	CR
	Casearia selloana Eichler	VU
	Casearia souzae R. Marquete & Mansano	VU
	Casearia ulmifolia Vahl ex Vent.	VU
	Xylosma glaberrima Sleumer	EN
Trigoniaceae	*Trigonia simplex* Warming.	VU
	Trigoniodendron spiritusanctense E.F.Guim. & Miguel	VU
Turneraceae	*Turnera hatschbachii* Arbo	EN
	Turnera sancta Arbo	CR
Violaceae	*Anchietea ballardii* Paula-Souza	VU
	Pombalia atropurpurea (A.St.-Hil.) Paula-Souza	EN
	Rinorea bahiensis (Moric.) Kuntze	VU
	Rinorea guianensis Aubl.	VU
	Rinorea maximiliani (Eichler) Kuntze	CR
	Rinorea ramiziana Glaz. ex Hekking	EN
	Schweiggeria fruticosa Spreng.	EN
Malvales (6)		
Malvaceae	*Callianthe rufivela* (Hochr.) Donnel	EN
	Pavonia alnifolia A.St.-Hil.	VU
	Pavonia crassipedicellata Krapov.	VU
	Quararibea floribunda (A.St.-Hil. & Naudin) K. Schum.	VU
	Quararibea similis C.D.M. Ferreira & Bovini	EN
	Spirotheca rivieri (Decne.) Ulbr.	VU
Myrtales (122)		
Combretaceae	*Buchenavia hoehneana* N.F.Mattos	EN
	Buchenavia kleinii Exell	VU
Lythraceae	*Cuphea santos-limae* Barroso	EN
	Cuphea schwackei Koehne	VU
Melastomataceae	*Bertolonia duasbocaensis* Bacci & R.Goldenb.	CR
	Bertolonia formosa Brade	CR
	Bertolonia foveolata Brade	EN
	Bertolonia macrocalyx Bacci & R.Goldenb.	CR
	Bertolonia ruschiana Bacci & R. Goldenb.	VU

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Melastomataceae	*Bertolonia wurdackiana* Baumgratz	VU
	Clidemia fluminensis Baumgratz & D'El Rei Souza	VU
	Huberia capixaba (R.Goldenb. & Reginato) Bochorny & Michelang.	EN
	Huberia comosa (R.Tav., Baumgratz & R.Goldenb.) Bochorny & Michelang.	CR
	Huberia kollmannii (R.Goldenb. & R.Tav.) Bochorny & Michelang.	CR
	Huberia mestrealvarensis (D.T.Iglesias & R.Goldenb.) Bochorny & Michelang.	CR
	Huberia misteriosa Bochorny & R.Goldenb.	CR
	Leandra cristata Reginato & R.Goldenb.	VU
	Leandra fontanae Reginato & R.Goldenb.	EN
	Leandra magnipetala R. Goldenb. & C. Camargo	CR
	Leandra reptans R.Goldenb. & Reginato	EN
	Leandra tomentosa Cogn.	EN
	Leandra triantha E.Camargo & R.Goldenb.	VU
	Meriania calophylla (Cham.) Triana	VU
	Merianthera bullata R.Goldenb., Fraga & A.P.Fontana	VU
	Merianthera burlemarxii Wurdack	EN
	Merianthera parvifolia R.Goldenb., Fraga & A.P.Fontana	VU
	Merianthera pulchra Kuhlm.	VU
	Merianthera verrucosa R.Goldenb., Fraga & A.P.Fontana	EN
	Miconia amoena Triana	VU
	Miconia capixaba R.Goldenb.	EN
	Miconia kollmannii R.Goldenb. & Reginato	EN
	Miconia labiakiana R.Goldenb. & C.V.Martin	EN
	Miconia michelangeliana R.Goldenb. & L.Kollmann	EN
	Miconia ruschiana Caddah & R.Goldenb.	VU
	Miconia setosociliata Cogn.	VU
	Miconia valentinensis Bacci & R.Goldenb.	EN
	Mouriri morleyii R.Goldenb. & Meirelles	VU
	Pleroma cucullatum F.S.Mey., Fraga & R.Goldenb.	CR
	Pleroma fontanae F.S.Mey., L.Kollmann & R.Goldenb.	CR
	Pleroma fornograndense F.S.Mey., R.Goldenb. & L.Kollmann	VU
	Pleroma fragae L. Kollmann & R. Goldenb.	EN
	Pleroma kollmannianum F.S. Mey. & R. Goldenb.	VU
	Pleroma leopoldinense L. Kollmann & R. Goldenb.	VU
	Pleroma penduliflorum Fraga & P.J.F. Guim.	VU
	Pleroma subsessilis F.S.Mey. & L.Kollmann	EN
	Pleroma venetiense F.S.Mey., L.Kollmann & R.Goldenb.	CR
	Tibouchina apparicioi Brade	EN
	Tibouchina boudetii P.J.F.Guim. & R.Goldenb.	VU
	Tibouchina castellensis Brade	EN
	Tibouchina quartzophila Brade	CR
	Tibouchina tedescoi Meirelles, L.Kollmann & R.Goldenb.	EN
	Sciadotenia acutifolia Krukoff & Barneby	CR
Myrtaceae	*Calyptranthes langsdorffii* O.Berg	VU
	Calyptranthes santalucia Sobral	EN
	Campomanesia espiritosantensis Landrum	CR
	Campomanesia macrobracteolata Landrum	EN
	Eugenia adenantha O.Berg	EN
	Eugenia amorimii Fraga & Giaretta	VU
	Eugenia barrana Sobral	CR
	Eugenia batingabranca Sobral	EN
	Eugenia beaurepairiana (Kiaersk.) D.Legrand	CR
	Eugenia botequimensis Kiaersk.	EN
	Eugenia brejoensis Mazine	VU
	Eugenia brevistyla D.Legrand	VU
	Eugenia bunchosiifolia Nied.	CR
	Eugenia cerasiflora Miq.	EN
	Eugenia copacabanensis Kiaersk.	EN
	Eugenia crassa Sobral	EN
	Eugenia culta Sobral	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Myrtaceae	*Eugenia cymatodes* O.Berg	CR
	Eugenia dipetala Sobral & L.Kollmann	CR
	Eugenia ellipsoidea Kiaersk.	VU
	Eugenia excoriata O.Berg	EN
	Eugenia flavescens DC.	EN
	Eugenia florida DC.	VU
	Eugenia francavilleana O.Berg	CR
	Eugenia fusca O.Berg	EN
	Eugenia glazioviana Kiaersk.	EN
	Eugenia goiapabana Sobral & Mazine	EN
	Eugenia gracilis O. Berg	CR
	Eugenia handroana D.Legrand	CR
	Eugenia inversa Sobral	VU
	Eugenia ischnosceles O.Berg	EN
	Eugenia itapemirimensis Cambess.	EN
	Eugenia itaunensis A. Giaretta	EN
	Eugenia kuekii A. Giaretta	EN
	Eugenia neogracilis Mazine & Sobral	CR
	Eugenia rugosissima Sobral	EN
	Eugenia sobraliana Giaretta & Fraga	VU
	Eugenia subundulata Kiaersk.	EN
	Eugenia valsuganana Sobral	EN
	Eugenia xiriricana Mattos	EN
	Marlierea involucrata (O.Berg) Nied.	VU
	Myrcia amplexicaulis (Vell.) Hook.f.	VU
	Myrcia basicordata Sobral	VU
	Myrcia cacuminis L.Kollmann & Sobral	VU
	Myrcia crassa Sobral	EN
	Myrcia gilsoniana G.M.Barroso & Peixoto	CR
	Myrcia inconspicua L.Kollmann & Sobral	VU
	Myrcia longisepala B.S. Amorim	VU
	Myrcia neodimorpha E. Lucas & C. E. Wilson	VU
	Myrcia neoestrellensis E. Lucas & C. E. Wilson	VU
	Myrcia riodocensis G.M.Barroso & Peixoto	EN
	Myrcia robusta Sobral	VU
	Myrcia santateresana Sobral	EN
	Myrcia subsericea A.Gray	VU
	Myrcia teresensis NicLugh.	VU
	Myrcia tumida Sobral	VU
	Neomitranthes obtusa Sobral & Zambom	EN
	Neomitranthes sctictophylla (G.M.Barroso & Peixoto) M.Souza	VU
	Plinia ambivalens M.Souza & Sobral	EN
	Plinia edulis (Vell.) Sobral	VU
	Plinia renatiana G.M.Barroso & Peixoto	EN
	Plinia spiritosantensis (Mattos) Mattos	VU
	Psidium cauliflorum Landrum & Sobral	CR
	Psidium grazielae Tuler & M.C.Souza	VU
Onagraceae	*Fuchsia bracelinae* Munz	VU
Vochysiaceae	*Erisma arietinum* M.L.Kawas.	EN
	Qualea magna Kuhlm.	EN
	Vochysia angelica M.C.Vianna & Fontella	EN
	Vochysia riedeliana Stafleu	VU
	Vochysia santaluciae M.C.Vianna & Fontella	EN
Oxalidales (12)		
Elaeocarpaceae	*Sloanea fasciculata* D. Sampaio & V.C. Souza	EN
	Sloanea obtusifolia (Moric.) Schum.	EN
Oxalidaceae	*Oxalis doceana* Lourteig	CR
	Oxalis impatiens Vell.	EN
	Oxalis mandioccana Raddi	CR
	Oxalis blackii Lourteig	VU
	Oxalis clausenii Lourteig	EN
	Oxalis colatinensis Fiaschi	VU
	Oxalis confertissima A.St.-Hil.	CR
	Oxalis kollmannii Fiaschi	VU
	Oxalis kuhlmannii Lourteig	CR
	Oxalis umbraticola A.St.-Hil.	VU
Proteales (2)		
Proteaceae	*Roupala consimilis* Mez ex Taub.	EN
	Roupala longepetiolata Pohl	CR
Rosales (13)		
Moraceae	*Dorstenia alberti* Carauta, C. Valente & Sucre	EN

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE	STATUS
Moraceae	*Dorstenia appendiculata* Miq.	EN
	Dorstenia bonijesu Carauta & C.Valente	VU
	Dorstenia cayapia Vell.	VU
	Dorstenia conceptionis Carauta	EN
	Dorstenia gracilis Carauta, C. Valente & Araujo	VU
	Dorstenia hildegardis Carauta, C.Valente & O.M.Barth	CR
	Dorstenia mariae Carauta, J.M. Albuq. & R.M. Castro	VU
	Dorstenia romaniucii A.F.P.Machado & M.D.M.Vianna	EN
	Dorstenia sucrei Carauta	VU
	Ficus cyclophylla (Miq.) Miq.	VU
Rhamnaceae	*Ziziphus glaziovii* Warm.	VU
Urticaceae	*Coussapoa curranii* S.F.Blake	VU
Santalales (1)		
Loranthaceae	*Psittacanthus tenellus* Kuijt	VU
Sapindales (32)		
Anacardiaceae	*Spondias expeditionaria* J.D. Mitch. & Daly	EN
Burseraceae	*Protium brasiliense* (Spreng.) Engl.	EN
	Protium glaziovii Swart	VU
	Trattinnickia mensalis Daly	EN
Meliaceae	*Cedrela fissilis* Vell.	VU
	Cedrela odorata L.	VU
	Guarea blanchetii C.DC.	EN
	Guarea gracilis T.D.Penn.	VU
	Trichilia magnifoliola T.D.Penn.	EN
	Trichilia ramalhoi Rizzini	VU
Rutaceae	*Conchocarpus bellus* Kallunki	CR
	Conchocarpus cauliflorus Pirani	CR
	Conchocarpus furcatus Kallunki	CR
	Conchocarpus marginatus (Rizzini) Kallunki & Pirani	EN
	Conchocarpus minutiflorus Groppo & Pirani	EN
	Galipea carinata Pirani	CR
	Spiranthera atlantica Pirani	CR
Sapindaceae	*Alatococcus siqueirae* Acev.-Rodr.	VU
	Cardiospermum heringeri Ferrucci	VU
	Matayba grandis Radlk.	VU
	Matayba sylvatica (Casar.) Radlk.	VU
	Melicoccus espiritosantensis Acev.-Rodr.	EN
	Pseudima frutescens (Aubl.) Radlk.	VU
	Serjania bradeana Somner	CR
	Serjania carautae Somner	VU
	Serjania divaricocca Somner & Acev.-Rodr.	CR
	Serjania erythrocaulis Acev.-Rodr. & Somner	EN
	Serjania espiritosantensis Somner	CR
	Urvillea stipularis Ferrucci	EN
Simaroubaceae	*Homalolepis insignis* (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	CR
	Homalolepis subcymosa (A.St.-Hil. & Tul.) Devecchi & Pirani	VU
	Picrasma crenata (Vell.) Engl.	VU
Solanales (12)		
Convolvulaceae	*Evolvulus diosmoides* Mart.	VU
	Ipomoea daturiflora Meisn.	VU
	Jacquemontia bifida Hallier f.	VU
	Jacquemontia bracteosa Meisn.	EN
	Keraunea capixaba Lombardi	EN
Solanaceae	*Athenaea pogogena* (Moric.) Sendtn.	EN
	Athenaea tomentosa (Sendtn.) I.M.C.Rodrigues & Stehmann	EN
	Dyssochroma atlanticum (Stehmann & Giacomin) A. Orejuela & C.I. Orozco	VU
	Schwenckia nova-veneciana Carvalho	CR
	Solanum bahianum S.Knapp	EN
	Solanum graveolens Bunbury	EN
	Solanum igniferum Gouvêa & Stehmann	EN
Vitales (2)		
Vitaceae	*Cissus pulcherrima* Vell.	VU
	Cissus serroniana (Glaz.) Lombardi	VU



Rochedo, Águia Branca

Referências

Aguirre, A. C. 1951. Sooretama – Estudo sobre o Parque de Reserva, Refúgio e Criação de Animais Silvestres, "Sooretama, no Município de Linhares, Estado do Espírito Santo". Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura – Serviço de Informação Agrícola (publicação póstuma em 1992). 50 p.

Araujo, D. S. D.; Pereira, O. J. & Peixoto, A. L. 2008. Campos Nativos at the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. In Thomas, W.W. & Britton, E.G. (Eds) The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 371-394.

Assis, A. M.; Magnago, L. F. S. M. & Fernandes, H. Q. B. 2007. Floresta estacional semidecidual de terras baixas, submontana e montana. Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 51-54.

Balestrero, H. L. 1976. O povoamento do Espírito Santo (a marcha da penetração do território). Viana, Obras Pavonianas de Assistência Escola Tipográfica, 255 p.

Bérnils, R. S.; Castro, T. M.; Almeida, A. P.; Argôlo, A. J. S.; Costa, H. C.; Oliveira, J. C. F.; Silva-Soares, T.; Nóbrega, Y. C. & Cunha, C. J. 2019. Répteis ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 270-293.

Chaves, F. G.; Duca, C.; Pinto, G. O.; Rosa, G. A. B.; Magnago, G. R.; Daros Filho, H. J.; Passamani, J.; Silva, J. N.; Silva, J. P.; Bissoli, L. B.; Mathias, L. B.; Alves, M. A. S.; Ribon, R.; Betzel, R. L.; Vanstreels, R. E. T. & Hurtado, R. 2019. Aves Ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 294-313.

COEMA. 2007. Resolução COEMA 54, de 24 de outubro de 2007. [Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará]. Disponível em <http://ideflorbio.pa.gov.br/wp-content/uploads/2015/09/lista-de-esp%C3%A9cies-amea%C3%A7adas-de-extin%C3%A7%C3%A3o.pdf> Acesso em 20 set. 2019.

COPAM. 2008. Deliberação COPAM 367, de 15 de dezembro de 2008. [Aprova a lista das espécies ameaçadas de extinção da flora do estado de Minas Gerais]. Revogada. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9450>. Acesso em 27 set. 2019.

COPAM. 2010. Deliberação Normativa COPAM 147, de 30 de abril de 2010. [Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais]. Disponível em <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>. Acesso em 27 set. 2019.

Costa, L. P.; Bergallo, H. G.; Caldara Junior, V.; Evaldt, B. H. C.; Fagundes, V.; Geise, L.; Kierulff, C. M.; Leite, Y. L. R.; Mayorga, L. F. S. P.; Mendes, S. L.; Moreira, D. O.; Paglia, A. P.; Passamani, M.; Secco, H. Q. C.; Srbek-Araujo, A. C.; Paresque, R.; Siciliano, S.; Sousa-Lima, R. S.; Tavares, V. C.; Zanin, M. & Zortéa, M. 2019. Mamíferos Ameaçados de extinção no estado no Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 314-341.

Couto, D. R.; Fontana, A. P.; Rocha Neto, A. C.; Gomes, J. M. L.; Calazans, L. S. B.; Silva, H. L.; Valadares, R. T.; Saka, M. N.; G. S. Siqueira; Lopes, A. S.; Novelli, F.Z.; Bergher, I. S. & Fraga, C. N. 2019. Angiospermas Monocotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 164-191.

Díaz, S.; Demissew, S.; Carabias, J.; Joly, C.; Lonsdale, M.; Ash, N. & al. 2015. The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. Current Opinion in Environmental Sustainability, 14: 1-16.

Dutra, V. F.; Guarnier, J. C.; Firmino, A. D.; Tuler, A. C.; Peixoto, A. L.; Kameyama, C.; Saiter, F. Z.; Barroso, F. G.; Siqueira, G. S.; Heiden, G.; Shimizu, G. H.; Lima, H. C.; Gomes, J. M. L.; Trarbach, J.; Rossini, J.; Marinho, L. C.; Simonelli, M.; Ribeiro, M.; Barros, P. H. D.; Santos, P. M. L. A.; Goldenberg, R. & Cardoso, W. C. 2019. Angiospermas Eudicotiledôneas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 192-215.

Egler, W. A. 1951. A zona pioneira ao norte do Rio Doce. Revista Brasileira de Geografia Física, 2: 55-264.

FATMA. 2011. Resolução Consema 02, de 06 de dezembro de 2011. [Lista Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina]. Disponível em <https://www.ima.sc.gov.br/index.php/biodiversidade/biodiversidade/fauna>. Acesso em 27 set. 2019.

Ferreira, R. B.; Mônico, A. T.; Cruz, C. A. G.; Guidorizzi, C. E.; Zocca, C.; Canedo, C.; Ornellas, I. S.; Oliveira, J. C. F.; Tonini, J. F. R.; Lacerda, J. V. A.; Toledo, L. F.; Peloso, P. L. V.; Taucce, P. P. G.; Lourenço-de-Moraes, R.; Silva-Soares, T.; Verdade, V. K. & Pertel, W. 2019. Anfíbios ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 256-269.

Formigoni, M. H.; Chaves, F. G.; Silva, J. P.; Ribeiro, R. S.; Reis, J. C. L.; Capellão, R. T.; Lima, R. O.; Carvalho, C. G.; Subirá, R. J. & Fraga, C. N. 2019. Metodologia utilizada na revisão das listas de espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G.(Orgs) Fauna e Flora

ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p. 82-107.

Fraga, C. N.; Simonelli, M. & Fernandes, H. Q. B. 2007. Metodologia utilizada na elaboração da lista da flora ameaçada de extinção no Espírito Santo. Simonelli, M. & Fraga, C. N. (Orgs) Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica – IPEMA. p. 59-72.

Fraga, P. 1979. Notas sobre desmatamento e devastação no Espírito Santo. Revista Fundação Jones dos Santos Neves, 2 (3): 12-19.

Freitas, J.; Peixoto, A. L.; Monteiro, D.; Novelli, F. Z.; Lopes, J. C.; Christ, J. A.; Verdi, M.; Pellegrini, M. O. O.; Barbosa, T. D. M.; Freitas, V. C. & Lírio, E. J. 2019. Angiospermas Basais ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 150-163.

Garbin, M. L.; Saiter, F. Z.; Carrijo, T. T. & Peixoto, A. L. 2017. Breve histórico e classificação da vegetação capixaba. Rodriguésia, 68 (5): 1883-1894.

Hatschbach G. G. & Ziller S. R. 1995. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. Curitiba, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA & Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ. 139p.

Hostim-Silva, M.; Duboc, L. F.; Pimentel, C. R.; Vilar, C. C.; Machado, D. F.; Dario, F, D.; Guimarães, F. V.; Pinheiro, I. E. G.; Adelir-Alves, J.; Musiello-Fernandes, J.; Santander-Neto, J.; Nunes, J. A. C. C.; Silva, J. P.; Ingenito, L. F. S.; Sarmento-Soares, L. M.; Britto, M. R.; Lopes, M. M.; Buckup, P. A.; Martins-Pinheiro, R. F.; Silva, T. G.; Volpi, T. A. & Giglio, V. J. 2019. Peixes ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 230-255.

IBGE. 2004. Mapa de vegetação do Brasil. 3ª ed. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBGE. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. Série manuais técnicos em Geociências 1. 2ª ed. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 275p.

Jordy Filho, A.1987. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In IBGE. Folha SE. 24 Rio Doce: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, p: 553-624.

Lugo, A. E. 1988. Estimative reductions in the diversity of tropical forest species. In Wilson, E. O. (Org.) Biodiversity. Washington, National Academy Press, p. 58-70.

Magnanini, A. 1961. Aspectos fitogeograficos do Brasil: areas e caracteristicas no passado e no presente. Revista Brasileira de Geografia, 23 (4): 681-690.

Magnanini, A. & Mattos Filho, A. 1956. Notas sobre a composição das florestas costeiras ao norte do Rio São Mateus (Espírito Santo, Brasil). Arq. Serv. Flor., Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 10: 163-197.

MMA. 2000. A Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB: Cópia do Decreto Legislativo no. 2, de 5 de junho de 1992, Biodiversidade 2. 30p.

MMA. 2014a. Portaria 443, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014b. Portaria 444, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

MMA. 2014c. Portaria 445, de 17 de dezembro de 2014 [Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos]. Brasília, Diário Oficial da União 245, seção 1, de 18 de dezembro de 2014.

Martinelli, G.; Martins, E.; Moraes, M.; Loyola, R. & Amaro, R. 2018. (Orgs) Livro vermelho da flora endêmica do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro & Andrea Jakobsson, 456 p.

Mota, E. V. R. 1991. Identificação de novas unidades de conservação no Estado do Espírito Santo utilizando o Sistema de Análise Geo-Ambiental/SAGA. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. Dissertação de mestrado, 140 p.

Peixoto, A. L.; Silva, I. M.; Pereira, O. J.; Simonelli, M. & Jesus, R. M. 2008. Tabuleiro forest North of the Rio Doce: Their representation in the Vale do Rio Doce Natural Reserve, Espírito Santo, Brazil. In Thomas, W.W. & Britton, E.G. (Eds) The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 319-350.

Pimm, S. L.; Russel, G. T.; Gittelman, J. A. & Books, T. M. 1995. The future of biodiversity. Science, 269: 347-350.

Ponder, W. F.; Carter, G. A.; Flemons, P. & Chapman, R. R. 2000. Evaluation of museum collection data for use in biodiversity assessment. Conservation Biology, 15 (3): 648-657.

Ribeiro, D. 1977. Os índios e a civilização: a integração das populações indígenas no Brasil moderno. Petrópolis, Vozes, 509p.

Rosa, G. A. B.; Farro, A. P. C.; Guerra, F.; Trarbach, J.; Crepaldi, M. O. S.; Nunes, S. F.; Costalonga, S.; Luber, U. J. & Formigoni, M. H. 2019. As áreas protegidas e os impactos ambientais sobre as espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p 42-81.

Ruschi, A. 1950. Fitogeografia do Estado do Espírito Santo. Considerações gerais sobre distribuição da flora no Estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, 1: 1-153.

Ruschi, A. 1954. Algumas espécies zoológicas e botânicas em vias de extinção no estado do E. Santo. Método empregado para a sua prospecção e para o estabelecimento de área mínima para a perpetuação da espécie, em seu habitat natural. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 16A: 1-45.

Ruschi, A. 1969. O mapa fitogeográfico atual do estado do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão 30: 1-49.

Saiter, F. Z.; Eisenlohr, P. V.; França, G. S.; Stehmann, J. R.; Thomas, W. W. & Oliveira-Filho, A. T. 2015. Floristic units and their predictors unveiled in part of the Atlantic Forest hotspot: implications for conservation planning. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 87: 2031-2046.

Saiter, F. Z.; Brown, J. L.; Thomas, W. W.; Oliveira-Filho, A. T. & Carnaval, A. C. 2016. Environmental correlates of floristic regions and plant turnover in the Atlantic Forest hotspot. Journal of Biogeography, 43: 2322-2331.

Saiter, F. Z.; Rolim, S. G.; Jordy Filho, S. & Oliveira-Filho, A. T. 2017. Uma revisão sobre a controversa classificação fisionômica da Floresta de Linhares, norte do Espírito Santo. Rodriguésia, 68: 1895- 1907

Santos, N. D.; Oliveira, J. R. P. M.; Silva, L. T. P.; Ribeiro, R. S. & Peralta, D. F. 2019. Briófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 108-123.

SEMA. 1998. Portaria SEMA 1, de 4 de junho de 1998. Lista Estadual da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro.

SEMA 2014a. Decreto 52.109, de 1 de dezembro de 2014. [Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul]. Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf> Acesso em 27 set. 2018.

SEMA. 2014b. Decreto 51.797, de 8 de setembro de 2014. [Declara as Espécies da Fauna Silvestre Ameaçadas de Extinção no Estado do Rio Grande do Sul]. Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/replegis/arquivos/dec%2051.797.pdf> Acesso em 27 set. 2019.

SEMA. 2017a. Portaria n° 37 de 15 de agosto de 2017. Lista Oficial das Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia.

SEMA. 2017b. Portaria n°40 de 22 de agosto de 2017. Lista Oficial das espécies Endêmicas da Flora Ameaçadas de Extinção do Estado da Bahia.

SEMAS. 2017. Resolução SEMAS 1, de 15 de maio de 2017. [Reconhece como espécies de répteis da fauna pernambucana ameaçadas de extinção aquelas constantes da lista oficial]. Disponívelem<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=343580>Acessoem27set.2018.

Simonelli, M.; Souza, A. L.; Peixoto, A. L. & Silva, A. F. 2008. Floristic composition and structure of the tree component of a Muçununga Forest in the Linhares Forest Reserve, Espírito Santo, Brazil. In Thomas, W.W. & Britton, E.G. (Eds) The Atlantic Coastal Forest of Northeastern Brazil. Memoirs of the New York Botanical Garden 100: 345-364.

SMA. 2016. Resolução 57, de 30 de junho de 2016. [Segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo]. Disponível em < http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/jardimbotanico/2017/04/resolucao-sma-057-2016-subst-300616-1_especies-ameacadas-de-extincao.pdf>. Acesso em 27 ago. 2018.

SMA. 2018. Decreto 63.853, de 27 de novembro de 2018. [Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação]. Disponível em <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2018/decreto-63853-27.11.2018.html>. Acesso em 27 ago. 2018.

Sylvestre, L. S.; Schwartsburd, P. B.; Prado, J.; Salino, A., Hirai, R. Y.; Matos, F. B.; Gonzatti, F.; Dittrich, V. A. O.; Weigand, A.; Mynssen, C. M.; Pena, N. T. L.; Contaifer, L. S. & Caitano, H. A. 2019. Samambaias e Licófitas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 124-135.

Thomaz, L. D. & Monteiro, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa-ES. Boletim do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, 7: 1-48.

Tuler, A. C.; Leite, F. T. & Verdi, M. 2019. Gimnospermas ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 136-149.

Ururahy, J. C. C.; Collares, J. E. R; Santo, M. M. & Barreto, R. A. A. 1983. Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. In IBGE. Folha SE. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 353-385.

Waichert, C.; Sobrinho, T. G.; Freitas, A. V. L.; Rosa, A. H. B.; Sampaio, C. A.; Zeppelini, D.; Massariol, F. C.; Vaz-de-Melo, F. Z.; Salles, F. F.; Fernandes, J. M.; Furieri, K. S.; Costa, K. G. & Amaral, V. S. 2019. Invertebrados ameaçados de extinção no estado do Espírito Santo. In Fraga, C. N.; Formigoni, M. H. & Chaves, F. G. (Orgs) Fauna e Flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Santa Teresa, Instituto Nacional da Mata Atlântica, p: 216-229.



Stigmaphyllon mikanifolium

CR

Anexo 1. Fauna e flora Quase Ameaçadas (NT) no estado do Espírito Santo

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
INVERTEBRADOS (21)	
Arthropoda - Insecta - Odonata (1)	
Coenagrionidae	*Leptagrion dispar* Selys, 1876
Arthropoda - Malacostraca - Decapoda (11)	
Ocypodidae	*Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)
Palaemonidae	*Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836)
Palinuridae	*Panulirus argus* (Latreille, 1804)
	Panulirus laevicauda (Latreille, 1817)
Penaeidae	*Farfantepenaeus brasiliensis* (Latreille, 1817)
	Farfantepenaeus paulensis (Pérez Farfante, 1967)
	Farfantepenaeus subtilis (Pérez Farfante, 1967)
	Litopenaeus schmitti (Burkenroad, 1936)
	Xiphopenaeus kroyeri (Heller, 1862)
Sesarmidae	*Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837)
Solenoceridae	*Pleoticus muelleri* (Bate, 1888)
Mollusca - Bivalvia - Mytilida (1)	
Mytilidae	*Perna perna* (Linnaeus, 1758)
Mollusca - Bivalvia - Ostreida (4)	
Ostreidae	*Crassostrea brasiliana* (Lamarck, 1819)
	Crassostrea mangle Amaral & Simone, 2014
	Ostrea equestris Say, 1834
	Ostrea puelchana d'Orbigny, 1842
Mollusca - Bivalvia - Pectinida (1)	
Pectinidae	*Lyropecten nodosus* (Linnaeus, 1758)
Mollusca - Gastropoda - Littorinimorpha (2)	
Cassidae	*Semicassis granulata* (Born, 1778)
Strombidae	*Aliger costatus* (Gmelin, 1791)
Mollusca - Gastropoda - Trochida (1)	
Turbinidae	*Astraea olfersii* (Philippi, 1846)
PEIXES (12)	
Actinopterygii - Cyprinodontiformes (1)	
Poeciliidae	*Phalloceros ocellatus* Lucinda, 2008
Actinopterygii - Elopiformes (1)	
Megalopidae	*Megalops atlanticus* Valenciennes, 1847
Actinopterygii - Perciformes (5)	
Carangidae	*Caranx latus* Agassiz, 1831
Centropomidae	*Centropomus parallelus* (Poey, 1860)
	Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)
Lutjanidae	*Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758)
	Lutjanus vivanus (Cuvier, 1828)
Actinopterygii - Siluriformes (1)	
Loricariidae	*Neoplecostomus espiritosantensis* Langeani, 1990
Actinopterygii - Tetraodontiformes (2)	
Balistidae	*Balistes vetula* Linnaeus, 1758
Tetraodontidae	*Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766)
Chondrichthyes - Carcharhiniformes (2)	
Carcharhinidae	*Galeocerdo cuvier* (Péron & Lesueur, 1822)
	Prionace glauca (Linnaeus, 1758)
ANFÍBIOS (5)	
Amphibia - Anura (5)	
Hylidae	*Dendropsophus bromeliaceus* Ferreira, Faivovich, Beard & Pombal, 2015
	*Ololygon kautsky*i Carvalho e Silva & Peixoto, 1991
	Phyllodytes kautskyi Peixoto & Cruz, 1988
Leptodactylidae	*Crossodactylodes bokermanni* Peixoto, 1983
Phyllomedusidae	*Phasmahyla exilis* (Cruz, 1980)
AVES (3)	
Aves - Apodiformes (1)	
Trochilidae	*Amazilia leucogaster* (Gmelin, 1788)

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Aves - Passeriformes (1)	
Thamnophilidae	*Cercomacra brasiliana* Hellmayr, 1905
Aves - Procellariiformes (1)	
Diomedeidae	*Thalassarche melanophris* (Temminck, 1828)
MAMÍFEROS (4)	
Mammalia - Carnivora (2)	
Felidae	*Herpailurus yagouaroundi* (Geoffroy, 1803)
	Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)
Mammalia - Rodentia (2)	
Cricetidae	*Castoria angustidens* (Winge, 1887)
	Juliomys ossitenuis Costa, Pavan, Leite & Fagundes, 2007
BRIÓFITAS (1)	
Bryophyta - Bryopsida - Pottiales (1)	
Pottiaceae	*Leptodontium viticulosoides* (P. Beauv.) Wijk & Margad.
ANGIOSPERMAS BASAIS (3)	
Magnoliales (1)	
Myristicaceae	Virola gardneri (A.DC.) Warb.
Laurales (2)	
Lauraceae	*Beilschmiedia linharensis* Sa. Nishida & van der Werff
	Ocotea arenicola L.C.S. Assis & Mello-Silva
ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÔNEAS (6)	
Asparagales (4)	
Amaryllidaceae	*Hippeastrum aulicum* (Ker Gawl.) Herb.
Orchidaceae	*Miltonia clowesii* Lindl.
	Dimerandra emarginata (G.Mey.) Hoehne
	Promenaea xanthina (Lindl.) Lindl.
Zingiberales (1)	
Velloziaceae	*Barbacenia pabstiana* L.B.Sm. & Ayensu
Zingiberales (1)	
Heliconiaceae	*Heliconia pendula* Wawra
ANGIOSPERMAS EUDICOTILEDÔNEAS (38)	
Caryophyllales (3)	
Cactaceae	*Coleocephalocereus fluminensis* (Miq.) Backeb.
	Pilosocereus arrabidae (Lem.) Byles & Rowley
	Pilosocereus brasiliensis (Britton & Rose) Backeb.
Ericales (4)	
Ericaceae	*Agarista oleifolia* (Cham.) G.Don
Sapotaceae	*Micropholis compta* Pierre
	Pouteria bangii (Rusby) T.D.Penn.
	Pouteria cuspidata (A.DC.) Baehni
Fabales (4)	
Leguminosae	*Andira legalis* (Vell.) Toledo
	Andira nitida Mart. ex Benth.
	Chamaecrista aspleniifolia (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby
	Dialium guianense (Aubl.) Sandwith
Gentianales (9)	
Apocynaceae	*Aspidosperma illustre* (Vell.) Kuhlm. & Pirajá
	Ditassa banksii R.Br. ex Schult.
	Macroditassa laurifolia (Decne.) Fontella
	Mandevilla fistulosa M.F.Sales et al.
	Mandevilla grazielae M.F.Sales et al.
	Mandevilla microphylla (Stadelm.) M.F.Sales & Kin.-Gouv.
	Prestonia coalita (Vell.) Woodson
	Rauvolfia capixabae I.Koch & Kin.-Gouv.
	Rauvolfia mattfeldiana Markgr.
Lamiales (5)	
Acanthaceae	*Justicia symphyantha* (Nees ex Mart.) Lindau
Bignoniaceae	*Handroanthus selachidentatus* (A.H.Gentry) S.Grose
	Tabebuia elliptica (DC.) Sandwith
Gesneriaceae	*Nematanthus hirtellus* (Schott) Wiehler
Oleaceae	*Chionanthus micranthus* (Mart.) Lozano & Fuertes

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Malpighiales (2)	
Passifloraceae	*Passiflora contracta* Vitta
	Passiflora haematostigma Mart. ex Mast.
Myrtales (4)	
Melastomataceae	*Huberia bradeana* Bochorny & R.Goldenb.
	Leandra fallacissima Markgr.
Myrtaceae	*Myrcia isaiana* G.M.Barroso & Peixoto
	Myrciaria evanida Sobral
Proteales (1)	
Sabiaceae	*Meliosma chartacea* Lombardi
Rosales (3)	
Moraceae	*Dorstenia grazielae* Carauta, C.Valente & Sucre
	Ficus bahiensis C.C.Berg & Carauta
	Maclura tinctoria (L.) D.Don ex Steud.
Santalales (3)	
Balanophoraceae	*Lathrophytum peckoltii* Eichler
	Scybalium fungiforme Schott & Endl.
	Scybalium glaziovii Eichler

Anexo 2. Fauna e flora com Dados Insuficentes (DD) no estado do Espírito Santo

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
INVERTEBRADOS (399)	
Annelida - Polychaeta - Eunicida (1)	
Onuphidae	*Diopatra cuprea* (Bosc, 1802)
Arthropoda - Entognatha - Collembola (1)	
Hypogastruridae	*Acherontiella colotlipana* Palacios-Vargas & Thibaud, 1985
Arthropoda - Insecta - Coleoptera (63)	
Cetoniidae	*Cyclidius elongatus* (Olivier, 1789)
	Gymnetis punctipennis Burmeister, 1842
	Marmarina insculpta (Kirby, 1818)
Dynastidae	*Aceratus davus* (Burmeister, 1847)
Lucanidae	*Casignetus humboldti* (Gyllenhal, 1817)
	Casignetus spixi (Perty, 1830)
	Leptinopterus burmeisteri Arrow, 1943
	Leptinopterus ibex (Billberg, 1820)
	Leptinopterus robustus Luederwaldt, 1930
	Scortizus maculatus (Klug, 1825)
Melolonthidae	*Chlorota terminata* (Serville, 1825)
	Dynastes hercules paschoali Grossi & Arnaud, 1993
	Geniates barbatus Kirby, 1818
	Geniates borelli Camerano, 1894
	Geniates cornutus Burmeister, 1844
	Lagochile emarginata (Gyllenhal, 1817)
	Leucothyreus iridipennis Ohaus, 1917
	Leucothyreus kirbyanus MacLeay, 1819
	Leucothyreus opacus (Perty, 1830)
	Leucothyreus suturalis Laporte, 1840
	Megasoma anubis (Chevrolat, 1836)
	Megasoma typhon (Olivier,1789)
	Mimogeniates margaridae Martinez, 1964
	Paranomala violacea (Burmeister, 1844)
	Pelidnota chalcothorax Perty, 1830
	Pelidnota cuprea (Germar, 1824)
	Pelidnota cyanipes (Kirby, 1818)
	Pelidnota unicolor (Drury, 1782)
	Trizogeniates bicolor Ohaus, 1917
	Trizogeniates dispar (Burmeister, 1844)
	Trizogeniates montanus Ohaus, 1917
	Trizogeniates planipennis Ohaus, 1917
Passalidae	*Passalus alius* (Kuwert, 1898)
	Passalus ferenudus (Kuwert, 1898)
	Passalus glaberrimus Eschscholtz, 1829
	Passalus rusticus Percheron, 1835
	Passalus toriferus Eschscholtz, 1829
	Passalus zikani Luederwaldt, 1929
	Paxillus borelli (Pangella, 1905)
	Paxillus reyesi Mattos & Mermudes, 2013
	Pertinax convexus Dalman, 1817
	Popilius refugicornis Bührnheim, 1962
	Veturius assimilis (Weber, 1801)
Scarabaeidae	*Ateuchus vigilans* (Lansberge, 1874)
	Canthidium aterrimum Harold, 1867
	Canthidium rufipes Harold, 1867
	Canthon nigripennis Lansberg, 1874
	Canthon smaragdulus (Fabricius, 1781)
	Canthonella silphoides (Harold, 1867)
	Coprophanaeus dardanus (MacLeay, 1819)
	Coprophanaeus punctatus (Olsoufieff, 1924)
	Deltochilum finestriatum Silva, Louzada & Vaz-de--Mello, 2015
	Deltochilum granulosum (Paulian, 1933)
	Deltochilum trisignatum Harold, 1880

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Scarabaeidae	*Dichotomius affinis* (Felsche, 1910)
	Dichotomius camposeabrai Martínez, 1974
	Dichotomius semisquamosus (Curtis, 1845)
	Holocephalus eridanus (Olivier, 1789)
	Holocephalus sculptus (Gillet, 1907)
	Hoplopyga brasileiensis (Gory & Percheron, 1833)
	Onthophagus catharinensis Paulian, 1936
	Pseudocanthon xanthurus (Blanchard, 1845)
Isotomidae	*Folsomia wellingdae* Potapov & Culik, 2002
Arthropoda - Insecta - Ephemeroptera (10)	
Baetidae	*Baetodes liviae* Polegatto & Salles, 2008
Leptohyphidae	*Tricorythopsis araponga* Dias & Salles, 2005
	Tricorythopsis baptistai Dias & Salles, 2005
	Tricorythopsis gibbus (Allen, 1967)
	Tricorythopsis rondoniensis (Dias, Cruz & Ferreira, 2009)
	Tricorythopsis spongicola Lima, Salles & Pinheiro, 2011
	Tricorythopsis undulatus (Allen, 1967)
	Tricorythopsis yacutinga Molineri, 2001
Polymitarcyidae	*Tortopsis canum* Gonçalves, Da Silva & Nessimian, 2011
	Tortopus harrisi Traver, 1950
Arthropoda - Insecta - Hymenoptera (57)	
Apidae	*Eufriesea aeniventris* (Mocsáry, 1896)
	Eufriesea mussitans (Fabricius, 1787)
	Eufriesea smaragdina (Perty, 1833)
	Eufriesea surinamensis (Linnaeus, 1758)
	Eufriesea violacea (Blanchard, 1840)
	Euglossa annectans Dressler, 1982
	Euglossa avicula Dressler, 1982
	Euglossa botocuda Faria & Melo, 2012
	*Euglossa cyanochlora (*Moure, 1995)
	Euglossa gaianii Dressler, 1982
	Euglossa leucotricha Rebêlo & Moure, 1995
	Euglossa liopoda Dressler, 1982
	Euglossa milenae Bembé, 2007
	Euglossa monnei Nemésio, 2012
	Euglossa pepei Nemésio & Engel, 2012
	Euglossa stellfeldi Moure, 1947
	Euglossa townsendi Cockerell, 1904
	Euglossa violaceifrons Rebêlo & Moure, 1995
	Exaerete frontalis (Guérin-Méneville, 1845)
	Exaerete salsai Nemésio, 2011
Formicidae	*Acromyrmex aspersus* (Smith, 1858)
	Anochetus oriens Kempf, 1964
	Azteca ovaticeps Forel, 1904
	Cephalotes atratus (Linnaeus, 1758)
	Cephalotes maculatus (Smith, 1876)
	Dorymyrmex brunneus Forel, 1908
	Dorymyrmex thoracicus Gallardo, 1916
	Eciton burchellii (Westwood, 1842)
	Eciton quadriglume (Haliday, 1836)
	Ectatomma quadridens Roger, 1860
	Eurhopalothrix bruchi (Santschi, 1922)
	Gnamptogenys menozzii (Borgmeier, 1928)
	Gnamptogenys mordax (Smith, 1858)
	Gnamptogenys triangularis (Mayr, 1887)
	Heteroponera dolo (Roger, 1860)
	Kalathomyrmex emeryi (Forel, 1907)
	Labidus coecus (Latreille, 1802)
	Mayaponera constricta (Mayr, 1884)

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Formicidae	*Neoponera bucki* (Borgmeier, 1927)
	Neoponera magnifica (Borgmeier, 1929)
	Oxyepoecus vezenyii (Forel, 1907)
	Pachycondyla venusta Forel, 1912
	Pheidole cordiceps Mayr, 1868
	Pheidole fracticeps Wilson, 2003
	Pheidole guilelmimuelleri Forel, 1886
	Pheidole midas Wilson, 2003
	Pheidole mosenopsis Wilson, 2003
	Pheidole rudigenis Emery, 1906
	Pheidole sensitiva Borgmeier, 1959
	Procryptocerus convergens (Mayr, 1887)
	Procryptocerus curvistriatus Kempf, 1949
	Procryptocerus gibbosus Kempf, 1949
	Rogeria subarmata (Kempf, 1961)
	Solenopsis brasiliana Santschi, 1925
	Strumigenys elongata Roger, 1863
	Strumigenys subedentata Mayr, 1887
Pompilidae	*Balboana nigrina* Banks, 1946
Arthropoda - Insecta - Lepidoptera (18)	
Lycaenidae	*Arcas arcadia* Bálint, 2002
	Thecla purpura Druce, 1907
Nymphalidae	*Euptychia westwoodi* Butler, 1867
	Haetera piera diaphana Lucas, 1857
	Narope cyllarus Westwood, 1851
	Sea sophronia sophronia (Godart, [1824])
	Taygetis fulginia d'Almeida, 1922
Pieridae	*Dismorphia crisia* (Drury, [1782])
	Hesperocharis emeris (Boisduval, 1836)
Riodinidae	*Alesa prema* (Godart, [1824])
	Crocozona croceifasciata Zikán, 1952
	Euselasia zara (Westwood, 1851)
	Mesosemia acuta Hewitson 1873
	Pachythone pasicles Hewitson, [1873]
	Symmachia arion (C. Felder & R. Felder, 1865)
	Synargis ethelinda (Hewitson, 1870)
	Xenandra heliodes C. & R. Felder, [1865]
Arthropoda - Insecta - Odonata (121)	
Aeshnidae	*Anax amazili* (Burmeister, 1839)
	Anax concolor Brauer, 1865
	Castoraeschna castor (Brauer, 1865)
	Castoraeschna januaria (Hagen, 1867)
	Coryphaeschna adnexa (Hagen, 1861)
	Coryphaeschna perrensi (McLachlan, 1887)
	Gynacantha auricularis Martin, 1909
	Gynacantha bifida Rambur, 1842
	Gynacantha chelifera McLachlan, 1895
	Gynacantha croceipennis Martin, 1897
	Gynacantha gracilis (Burmeister, 1839)
	Gynacantha laticeps Williamson, 1923
	Gynacantha membranalis Karsch, 1891
	Gynacantha mexicana Selys, 1868
	Gynacantha nervosa Rambur, 1842
	Neuraeschna costalis (Burmeister, 1839)
	Remartinia luteipennis (Burmeister, 1839)
	Rhionaeschna planaltica (Calvert, 1952)
	Rhionaeschna punctata (Martin, 1908)
	Staurophlebia reticulata (Burmeister, 1839)
	Triacanthagyna caribbea Williamson, 1923
Calopterygidae	*Hetaerina brightwelli* (Kirby, 1823)
	Hetaerina caja (Drury, 1773)
	Hetaerina caja dominula Hagen in Selys, 1853
	Hetaerina rosea Selys, 1853
	Hetaerina simplex Selys, 1853
Coenagrionidae	*Argia eliptica* Selys, 1865
	Cyanallagma interruptum (Selys, 1876)
	Enallagma coecum (Hagen, 1861)

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Coenagrionidae	*Homeoura chelifera* (Selys, 1876)
	Ischnura capreolus (Hagen, 1861)
	Ischnura fluviatilis (Selys, 1876)
	Ischnura ramburii (Selys, 1850)
	Leptagrion aculeatum Santos, 1965
	Leptagrion elongatum (Selys, 1876)
	Minagrion canaanense Santos, 1967
	Nehalennia minuta selysi Kirby, 1890
	Oxyagrion brevistigma (Selys, 1876)
	Oxyagrion hempeli Calvert, 1909
	Oxyagrion sulinum Costa, 1978
	Oxyagrion terminale (Selys, 1876)
	Telagrion longum (Selys, 1876)
Corduliidae	*Aeschnosoma forcipula* Hagen *in* Selys, 1871
	Lauromacromia melanica Pinto & Carvalho, 2010
Gomphidae	*Aphylla theodorina* (Navás, 1933)
	Archaeogomphus infans (Ris, 1913)
	Gomphoides infumata (Rambur, 1842)
	Idiogomphoides ictinia (Selys, 1878)
	Phyllocycla diphylla (Selys, 1854)
	Phyllocycla viridipleuris (Calvert, 1909)
	Progomphus adaptatus Belle, 1973
	Progomphus complicatus (Selys, 1854)
	Progomphus dorsopallidus Byers, 1934
	Progomphus intricatus Hagen *in* Selys, 1858
	Zonophora campanulata (Burmeister, 1839)
Lestidae	*Lestes bipupillatus* Calvert, 1909
Libellulidae	*Anatya januaria* Ris, 1911
	Brechmorhoga nubecula Rambur, 1842
	Brechmorhoga praedatrix Calvert, 1909
	Dasythemis venosa (Burmeister, 1839)
	Diastatops pullata (Burmeister, 1839)
	Dythemis nigra (Martin, 1897)
	Elasmothemis schubarti Santos, 1945
	Elga leptostyla Ris, 1911
	Elga newtonsantosi Machado, 1992
	Erythemis attala Selys, 1857
	Erythemis carmelita Williamson, 1923
	Erythemis credula (Hagen, 1861)
	Erythemis mithroides (Brauer, 1900)
	Erythrodiplax anomala (Brauer, 1865)
	Erythrodiplax clitella Borror, 1942
	Erythrodiplax famula (Erichson, 1848)
	Erythrodiplax fervida (Erichson, 1848)
	Erythrodiplax juliana Ris, 1911
	Erythrodiplax longitudinalis (Ris, 1919)
	Gynothemis venipunctata Calvert, 1909
	Idiataphe longipes (Hagen, 1861)
	Libellula herculea Karsch, 1889
	Macrothemis extensa Ris, 1913
	Macrothemis hemichlora (Burmeister, 1839)
	*Macrothemis heteronycha (*Calvert, 1909)
	Macrothemis imitans Karsch, 1890
	Macrothemis musiva Calvert, 1898
	Macrothemis polyneura Ris, 1913
	Macrothemis pseudimitans Calvert, 1898
	Macrothemis rupicola Racenis, 1957
	Micrathyria almeidai Santos, 1945
	Micrathyria iheringi Santos, 1946
	Micrathyria laevigata Calvert, 1909
	Micrathyria mengeri Ris, 1919
	*Micrathyria pirassununga*e Santos, 1953
	Micrathyria spinifera Calvert, 1909
	Oligoclada walkeri Geijskes, 1931
	Orthemis attenuata (Erichson, 1848)
	Orthemis concolor Ris, 1919
	Orthemis cultriformis Calvert, 1899

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Libellulidae	*Orthemis ferruginea* (Fabricius, 1775)
	Orthemis levis Calvert, 1906
	Perithemis capixaba Costa, De Souza & Muzon, 2006
	Perithemis electra Ris, 1930
	Rhodopygia cardinalis (Erichson, 1848)
	Rhodopygia hollandi Calvert, 1907
	Tauriphila argo (Hagen, 1869)
	Tholymis citrina Hagen, 1867
	Tramea abdominalis (Rambur, 1842)
	Tramea calverti Muttkowski, 1910
	Zenithoptera americana (Linnaeus, 1758)
	Zenithoptera lanei Santos, 1941
Megapodagrionidae	*Allopodagrion contortum* (Hagen *in* Selys, 1862)
	Heteragrion beschkii Hagen *in* Selys, 1862
	Heteragrion dorsale Selys, 1862
Perilestidae	*Perilestes fragilis* Hagen *in* Selys, 1862
Protoneuridae	*Epipleoneura machadoi* Rácenis, 1960
	Epipleoneura metallica Rácenis, 1955
	Epipleoneura venezuelensis Rácenis, 1955
	Forcepsioneura lucia Machado, 2000
	Forcepsioneura sancta (Hagen *in* Selys, 1860)
	Neoneura bilinearis (Selys, 1860)
	Peristicta jalmosi Pessacq & Costa, 2007
Pseudostigmatidae	*Mecistogaster asticta* (Selys, 1860)
	Mecistogaster pronoti Sjöstedt, 1918
Arthropoda - Insecta - Orthoptera (42)	
Acrididae	*Antiphanes nodicollis* (Burmeister, 1838)
	Baeacris punctulata (Thunberg, 1824)
	Beckeracris morroana Amédégnato & Descamps, 1979
	Beckeracris sooretama Amédégnato & Descamps, 1979
	Belosacris coccineipes (Bruner, 1906)
	Bucephalacris bucephala (Marschall, 1836)
	Copiocera matana Descamps, 1984
	Xestotrachelus robustus (Bruner, 1911)
	Zygoclistron ruschii Silva, 2016
Gryllacrididae	*Abelona michaelisi* (Griffini, 1908)
Gryllidae	*Brasilodontus riodocensis* de Mello, 1992
	Brazitrypa longiapex Gorochov, 2011
	Cylindrogryllus (Neometrypus) badius (Mesa & García-Novo, 2001)
Phalangopsidae	*Ectecous segregatus* Gorochov, 1996
	Eidmanacris fontanettiae Campos, Nihei & de Mello, 2017
	Eidmanacris multispinosa Desutter-Grandcolas, 1995
	Eidmanacris papaveroi Nihei & de Mello, 2015
	Eidmanacris septentrionalis Desutter-Grandcolas, 1995
	Eidmanacris tridentata Desutter-Grandcolas, 1995
	Koilenoma upsilensis Desutter-Grandcolas, 1993
	Laranda castanea Desutter-Grandcolas, 1994
	Laranda major Desutter-Grandcolas, 1994
	Lernecopsis beto de Mello, 1995
	Microlerneca leticia de Mello, 1995
	Ubiquepuella telytokous Fernandes, 2015
Romaleidae	*Agriacris auripennis* (Walker, 1870)
	Chromacris nuptialis (Gerstaecker, 1873)
	Chromacris speciosa (Thunberg, 1824)
	Zoniopoda tarsata (Serville, 1831)
Tettigoniidae	*Aegimia catharinensis* Piza, 1950
	Agraecia dorsalis Karny, 1907
	Agraecia punctata (Saint-Fargeau & Servilhe, 1825)
	Aniarella punctulata (Brunner von Wattenwyl, 1878)
	Ceraia punctulata (Brunner von Wattenwyl, 1878)
	Cerberodon viridis Perty, 1832
	Copiphora brachyptera Karny, 1907
	Lichenomorphus ocraceithorax (Piza, 1951)
	Meroncidius flavolimbatus Brunner von Wattenwyl, 1895

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Tettigoniidae	*Meroncidius intermedius* Brunner von Wattenwyl, 1895
	Parapleminia accola Beier, 1954
	Plagiopleura nigromarginata Stål, 1873
	Pycnopalpa bicordata (Saint-Fargeau & Serville, 1825)
Arthropoda - Malacostraca - Decapoda (6)	
Atyidae	*Potimirim glabra* (Kingsley, 1878)
Ocypodidae	*Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787)
Palaemonidae	*Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836)
Panopeidae	*Eurytium limosum* (Say, 1818)
Penaeidae	*Artemesia longinaris* Spence Bate, 1888
Sesarmidae	*Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837)
Echinodermata - Asteroidea - Valvatida (1)	
Mithrodiidae	*Mithrodia clavigera* (Lamarck, 1816)
Echinodermata - Echinoidea - Camarodonta (1)	
Toxopneustidae	*Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816)
Echinodermata - Holothuroidea - Apodida (1)	
Chiridotidae	*Chiridota rotifera* (Pourtalès, 1851)
Echinodermata - Holothuroidea - Dendrochirotida (7)	
Cucumariidae	*Thyonella pervicax* (Théel, 1886)
	Thyonella sabanillaensis (Deichmann, 1930)
	Thyonidium seguroensis (Deichmann, 1930)
	Trachythyone crassipeda Cherbonnier, 1961
Phyllophoridae	*Neothyonidium parvum* (Ludwig, 1881)
	Thyone crassidisca Pawson & Miller, 1981
Sclerodactylidae	*Euthyonidiella occidentalis* (Ludwig, 1875)
Echinodermata - Ophiuroidea - Amphilepidida (18)	
Amphiuridae	*Amphiodia riisei* (Lütken, 1859)
	Amphioplus lucyae Tommasi, 1971
	Amphipholis januarii Ljungman, 1866
	Amphipholis squamata (Delle Chiaje, 1828)
	Amphiura kinbergi Ljungman, 1872
	Ophiocnida loveni (Ljungman, 1867)
	Ophiostigma isocanthum (Say, 1825)
Hemieuryalidae	*Ophioplocus januarii* (Lütken, 1856)
Ophiactidae	*Ophiactis savignyi* (Müller & Troschel, 1842)
Ophionereididae	*Ophionereis dolabriformis* John & A.M.Clark, 1954
	Ophionereis porrecta Lyman, 1860
	Ophionereis reticulata (Say, 1825)
	Ophionereis squamulosa Koehler, 1914
Ophiopsilidae	*Ophiopsila hartmeyeri* Koehler, 1913
Ophiotrichidae	*Ophiothela danae* Verrill, 1869
	Ophiothela mirabilis Verrill, 1867
	Ophiothrix angulata (Say, 1825)
	Ophiothrix trindadensis Tommasi, 1970
Echinodermata - Ophiuroidea - Euryalida (3)	
Asteronychidae	*Astrodia tenuispina* (Verrill, 1884)
Gorgonocephalidae	*Astrocyclus caecilia* (Lütken, 1856)
	Astrophyton muricatum (Lamarck, 1816)
Echinodermata - Ophiuroidea - Ophiacanthida (6)	
Ophiocomidae	*Ophiocoma echinata* (Lamarck, 1816)
	Ophiocoma wendtii Müller & Troschel, 1842
Ophiodermatidae	*Ophioderma appressa* (Say, 1825)
	Ophioderma cinerea Müller & Troschel, 1842
	Ophioderma januarii Lütken, 1856
Ophiomyxidae	*Ophiomyxa flaccida* (Say, 1825)
Mollusca - Bivalvia - Arcida (5)	
Arcidae	*Barbatia candida* (Helbling, 1779)
	Barbatia domingensis (Lamarck, 1819)
	Lunarca ovalis (Bruguière, 1789)
Glycymeridídae	*Glycymeris undata* (Linnaeus, 1758)
Noetiidae	*Sheldonella bisulcata* (Lamarck, 1819)
Mollusca - Cephalopoda - Spirulida (1)	
Spirulidae	*Spirula spirula* (Linnaeus, 1758)
Mollusca - Gastropoda (6)	
Architectonicidae	*Architectonica nobilis* Röding, 1798
	Heliacus bisulcatus (d'Orbigny, 1842)
	Heliacus infundibuliformis (Gmelin, 1791)

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Architectonicidae	*Heliacus infundibuliformis perieri* (Rochebrune, 1881)
Megalobulimidae	*Megalobulimus bertae* (Morretes, 1952)
	Megalobulimus intercedens (Martens, 1876)
Mollusca - Gastropoda - Aplysiida (1)	
Akeridae	*Akera bayeri* (Marcus, 1967)
Mollusca - Gastropoda - Archaeogastropoda (1)	
Fissurellidae	*Fissurella clenchi* Farfante, 1943
Mollusca - Gastropoda - Architaenioglossa (3)	
Ampullariidae	*Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822)
	Pomacea lineata (Spix, 1827)
	Pomacea semperi (Kobelt, 1914)
Mollusca - Gastropoda - Cephalaspidea (1)	
Bullidae	*Bulla striata* Bruguière, 1792
Mollusca - Gastropoda - Littorinimorpha (6)	
Anabathridae	*Amphithalamus vallei* Aguayo & Jaume, 1947
	Assiminea succinea (Pfeiffer, 1840)
Calyptraeidae	*Crepidula protea* (d'Orbigny, 1841)
Cymatiidae	*Monoplex parthenopeus* (Salis Marschlins, 1793)
Naticidae	*Stigmaulax cayennensis* (Récluz, 1850)
Rissoidae	*Alvania auberiana* (d'Orbigny, 1842)
Mollusca - Gastropoda - Neogastropoda (6)	
Buccinidae	*Cantharus latus* Sowerby, J., 1813
Muricidae	*Stramonita haemastoma* (Linnaeus, 1767)
	Urosalpinx haneti (Petit de la Saussaye, 1856)
Olividae	*Agaronia travassosi* Morretes, 1938
	Olivancillaria vesica (Gmelin, 1791)
	Olivella defiorei Klappenbach, 1964
Mollusca - Gastropoda - Neotaenioglossa (2)	
Cerithiidae	*Cerithium atratum* (Born, 1778)
Capulidae	*Capulus incurvatus* (Gmelin, 1791)
Mollusca - Gastropoda - Pulmonata (4)	
Bulimulidae	*Auris melanostoma* (Moricand, 1836)
	Cochlorina aurisleporis (Bruguiére, 1792)
	Leiostracus perlucidus Spix, 182
	Leiostracus perlucidus Spix, 182
Odontostomidae	*Bahiensis ringens* (Dunker, 1847)
Mollusca - Gastropoda - Siphonariida (1)	
Siphonariidae	*Siphonaria hispida* Hubendick, 1946
Mollusca - Gastropoda - Stylommatophora (3)	
Pleurodontidae	*Solaropsis gibboni* (Pfeiffer, 1846)
Subulinidae	*Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1837)
	Obeliscus obeliscus (Moricand, 1834)
Mollusca - Gastropoda - Trochida (3)	
Areneidae	*Arene venusta* (Woodring, 1928)
Calliostomatidae	*Calliostoma adspersum* (Philippi, 1851)
	Calliostoma bullisi Clench & Turner, 1960
PEIXES (124)	
Actinopterygii - Anguilliformes (5)	
Muraenidae	*Gymnothorax funebris* Ranzani, 1839
	Gymnothorax miliaris (Kaup, 1856)
	Gymnothorax moringa (Cuvier, 1829)
	Gymnothorax vicinus (Castelnau, 1855)
Ophichthidae	*Ahlia egmontis* (Jordan, 1884)
Actinopterygii - Beryciformes (1)	
Holocentridae	*Myripristis jacobus* Cuvier, 1829
Actinopterygii - Characiformes (12)	
Bryconidae	*Brycon vermelha* Lima & Castro, 2000
Characidae	*Astyanax giton* Eigenmann, 1908
	Astyanax hastatus Myers, 1928
	Astyanax janeiroensis Eigenmann, 1908
	Astyanax taeniatus (Jenyns, 1842)
	Deuterodon parahybae Eigenmann, 1908
	Piabina argentea Reinhardt, 1867
	Probolodus sazimai Santos & Castro, 2014
Crenuchidae	*Characidium alipioi* Travassos, 1955
	Characidium timbuiense Travassos, 1946
	Characidium vidali Travassos, 1967

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Lebiasinidae	*Nannostomus beckfordi* Günther, 1872
Actinopterygii - Cyprinodontiformes (2)	
Poeciliidae	*Phalloceros harpagos* Lucinda, 2008
Rivulidae	*Kryptolebias ocellatus* (Hensel, 1868)
Actinopterygii - Gymnotiformes (1)	
Sternopygidae	*Eigenmannia virescens* (Valenciennes, 1836)
Actinopterygii - Perciformes (72)	
Apogonidae	*Apogon americanus* Castelnau, 1855
Carangidae	*Carangoides bartholomaei* (Cuvier, 1833)
	Caranx hippos (Linnaeus, 1766)
	Hemicaranx amblyrhynchus (Cuvier, 1833)
	Trachinotus carolinus (Linnaeus, 1766)
	Trachinotus falcatus (Linnaeus, 1758)
	Trachinotus goodei Jordan & Evermann, 1896
	Trachinotus marginatus Cuvier, 1832
	Trachinotus ovatus (Linnaeus, 1758)
Chaetodontidae	*Chaetodon sedentarius* Poey, 1860
	Chaetodon striatus Linnaeus, 1758
	Prognathodes brasiliensis Burgess, 2001
Cichlidae	*Australoheros muriae* Ottoni & Costa, 2008
Cirrhitidae	*Amblycirrhitus pinos* (Mowbray, 1927)
Eleotridae	*Dormitator maculatus* (Bloch, 1792)
Epinephelidae	*Alphestes afer* (Bloch, 1793)
	Cephalopholis furcifer (Valenciennes, 1828)
	Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)
	Hyporthodus mystacinus (Poey, 1852)
	Hyporthodus nigritus (Holbrook, 1855)
	Mycteroperca acutirostris (Valenciennes, 1828)
	Mycteroperca tigris (Valenciennes, 1833)
Ephippidae	*Chaetodipterus faber* (Broussonet, 1782)
Gerreidae	*Diapterus auratus* Ranzani, 1842
	Eugerres brasilianus (Cuvier, 1830)
Gobiidae	*Gobiosoma hemigymnum* (Eigenmann & Eigenmann, 1888)
Haemulidae	*Anisotremus surinamensis* (Bloch, 1791)
	Orthopristis ruber (Cuvier, 1830)
Labridae	*Bodianus pulchellus* (Poey, 1860)
	Bodianus rufus (Linnaeus, 1758)
	Cryptotomus roseus Cope, 1871
	Halichoeres brasiliensis (Bloch, 1791)
	Halichoeres dimidiatus (Agassiz, 1831)
	Nicholsina usta (Valenciennes, 1840)
	Sparisoma radians (Valenciennes, 1840)
	Sparisoma tuiupiranga Gasparini, Joyeux & Floeter, 2003
Lutjanidae	*Etelis oculatus* (Valenciennes, 1828)
	Lutjanus buccanella (Cuvier, 1828)
	Lutjanus purpureus (Poey, 1866)
	Pristipomoides aquilonaris (Goode & Bean, 1896)
	Pristipomoides freemani Anderson, 1966
Microdesmidae	*Ptereleotris randalli* Gasparini, Rocha & Floeter, 2001
Opistognathidae	*Opistognathus aurifrons* (Jordan & Thompson, 1905)
	Opistognathus lonchurus Jordan & Gilbert, 1882
Pomacanthidae	*Centropyge aurantonotus* Burgess, 1974
	Holacanthus ciliaris (Linnaeus, 1758)
	Holacanthus tricolor (Bloch, 1795)
	Pomacanthus arcuatus (Linnaeus, 1758)
	Pomacanthus paru (Bloch, 1787)
Pomacentridae	*Chromis flavicauda* (Günther, 1880)
	Chromis jubauna Moura, 1995
	Stegastes pictus (Castelnau, 1855)
	Stegastes variabilis (Castelnau, 1855)
Sciaenidae	*Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801)
	Cynoscion jamaicensis (Vaillant & Bocourt, 1883)
	Cynoscion leiarchus (Cuvier, 1830)
	Cynoscion microlepidotus (Cuvier, 1830)
	Cynoscion steindachneri (Jordan, 1889)

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Sciaenidae	*Cynoscion striatus* (Cuvier, 1829)
	Cynoscion virescens (Cuvier, 1830)
	Equetus lanceolatus (Linnaeus, 1758)
	Pogonias cromis (Linnaeus, 1766)
Serranidae	*Acanthistius brasilianus* (Cuvier, 1828)
	Rypticus subbifrenatus Gill, 1861
Sparidae	*Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1792)
	Archosargus rhomboidalis (Linnaeus, 1758)
	Calamus calamus (Valenciennes, 1830)
	Calamus mu Randall & Caldwell, 1966
	Calamus penna (Valenciennes, 1830)
	Diplodus argenteus (Valenciennes, 1830)
	Pagrus pagrus (Linnaeus, 1758)
Actinopterygii - Scorpaeniformes (1)	
Scorpaenidae	*Scorpaena brasiliensis* Cuvier, 1829
Actinopterygii - Siluriformes (15)	
Ariidae	*Bagre marinus* (Mitchill, 1815)
Heptapteridae	*Imparfinis minutus* (Lütken, 1874)
	Pimelodella lateristriga (Lichtenstein, 1823)
	Pimelodella vittata (Lütken, 1874)
Loricariidae	*Ancistrus multispinis* (Regan, 1912)
	Rineloricaria steindachneri (Regan, 1904)
Pimelodidae	*Steindachneridion doceanum* (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
Pseudopimelodidae	*Microglanis minutus* Ottoni, Mattos & Barbosa, 2010
Trichomycteridae	*Ituglanis parahybae* (Eigenmann, 1918)
	Microcambeva barbata Costa & Bockmann, 1994
	Microcambeva draco Mattos & Lima, 2010
	Trichomycterus brunoi Barbosa & Costa, 2010
	Trichomycterus gasparinii Barbosa, 2013
	Trichomycterus immaculatus (Eigenmann & Eigenmann, 1889)
	Trichomycterus mimosensis Barbosa, 2013
Actinopterygii - Syngnathiformes (5)	
Syngnathidae	*Micrognathus crinitus* (Jenyns, 1842)
	Micrognathus erugatus Herald & Dawson, 1974
	Syngnathus folletti Herald, 1942
	Syngnathus pelagicus Linnaeus, 1758
	Syngnathus scovelli (Evermann & Kendall, 1896)
Actinopterygii - Tetraodontiformes (5)	
Diodontidae	*Diodon hystrix* Linnaeus, 1758
Monacanthidae	*Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758)
Tetraodontidae	*Lagocephalus lagocephalus* (Linnaeus, 1758)
	Sphoeroides greeleyi Gilbert, 1900
	Sphoeroides tyleri Shipp, 1972
Chondrichthyes - Carcharhiniformes (3)	
Carcharhinidae	*Carcharhinus acronotus* (Poey, 1860)
	Rhizoprionodon lalandii (Müller & Henle, 1839)
	Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861)
Chondrichthyes - Myliobatiformes (2)	
Mobulidae	*Mobula hypostoma* (Bancroft, 1831)
Myliobatidae	*Rhinoptera bonasus* (Mitchill, 1815)
ANFÍBIOS (18)	
Amphibia - Anura (17)	
Brachycephalidae	*Brachycephalus didactylus* (Izecksohn, 1971)
	Ischnocnema feioi Taucce, Canedo & Haddad, 2018
Cycloramphidae	*Zachaenus parvulus* (Girard, 1853)
Hemiphractidae	*Fritziana tonimi* Walker, Gasparini & Haddad, 2016
	Gastrotheca albolineata (Lutz & Lutz, 1939)
	Gastrotheca ernestoi Miranda Ribeiro, 1920
Hylidae	*Aplastodiscus leucopygius* (Cruz & Peixoto, 1985)
	Bokermannohyla ibitipoca (Caramaschi & Feio, 1990)
	Ololygon tripui (Lourenço, Nascimento & Pires, 2010)
	Scinax cardosoi (Carvalho e Silva & Peixoto, 1991)
	Sphaenorhynchus botocudo Caramaschi, Almeida & Gasparini, 2009
	Sphaenorhynchus pauloalvini Bokermann, 1973
Hylodidae	*Hylodes babax* Heyer, 1982
Leptodactylidae	*Leptodactylus labyrinthicus* (Spix, 1824)
	Physalaemus maculiventris (Lutz, 1925)
Microhylidae	*Chiasmocleis lacrimae* Peloso, Sturaro, Forlani, Gaucher, Motta & Wheeler, 2014
	Stereocyclops parkeri (Wettstein, 1934)
Amphibia - Gymnophiona (1)	
Siphonopidae	*Siphonops hardyi* Boulenger, 1888
RÉPTEIS (16)	
Reptilia - Squamata (13)	
Amphisbaenidae	*Amphisbaena prunicolor* (Cope, 1885)
	Amphisbaena roberti Gans, 1964
Colubridae	*Chironius quadricarinatus* (Boie, 1827)
Dipsadidae	*Atractus zebrinus* (Jan, 1862)
	Caaeteboia amarali (Wettstein, 1930)
	Dipsas alternans (Fischer, 1885)
	Echinanthera melanostigma (Wagler *in* Spix, 1824)
	Taeniophallus bilineatus (Fischer, 1885)
	Thamnodynastes longicaudus Franco, Ferreira, Marques & Sazima, 2003
	Xenopholis scalaris (Wucherer, 1861)
Elapidae	*Micrurus decoratus* (Jan, 1858)
	Micrurus frontalis (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
Leiosauridae	*Urostrophus vautieri* Duméril & Bibron, 1837
Reptilia - Testudines (3)	
Chelidae	*Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812)
Testudinidae	*Chelonoidis carbonarius* (Spix, 1824)
	Chelonoidis denticulatus (Linnaeus, 1766)
AVES (78)	
Aves - Accipitriformes (4)	
Accipitridae	*Accipiter bicolor* (Vieillot, 1817)
	Amadonastur lacernulatus (Temminck, 1827)
	Elanus leucurus (Vieillot, 1818)
	Gampsonyx swainsonii Vigors, 1825
Aves - Apodiformes (3)	
Apodidae	*Cypseloides fumigatus* (Streubel, 1848)
Trochilidae	*Florisuga mellivora* (Linnaeus, 1758)
	Lophornis chalybeus (Temminck, 1821)
Aves - Caprimulgiformes (5)	
Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis* (Hermann, 1783)
	Chordeiles minor (Forster, 1771)
	*Hydropsalis longirostris (*Bonaparte, 1825)
	Hydropsalis maculicaudus (Lawrence, 1862)
	Podager nacunda (Vieillot, 1817)
Aves - Charadriiformes (6)	
Charadriidae	*Pluvialis dominica* (Statius Muller, 1776)
Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae* (Vieillot, 1816)
	Gallinago undulata (Boddaert, 1783)
	Numenius phaeopus (Linnaeus, 1758)
Stercorariidae	*Stercorarius chilensis* Bonaparte, 1857
	Stercorarius pomarinus (Temminck, 1815)
Aves - Coraciiformes (1)	
Alcedinidae	*Chloroceryle inda* (Linnaeus, 1766)
Aves - Cuculiformes (2)	
Cuculidae	*Coccyzus americanus* (Linnaeus, 1758)
	Coccyzus euleri Cabanis, 1873
Aves - Gruiformes (4)	
Rallidae	*Laterallus exilis* (Temminck, 1831)
	Laterallus leucopyrrhus (Vieillot, 1819)
	Neocrex erythrops (Sclater, 1867)
	Pardirallus maculatus (Boddaert, 1783)
Aves - Passeriformes (41)	
Cardinalidae	*Cyanoloxia glaucocaerulea* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)
Fringillidae	*Euphonia cyanocephala* (Vieillot, 1818)
	Euphonia xanthogaster xanthogaster Sundevall, 1834

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Furnariidae	*Anabacerthia amaurotis* (Temminck, 1823)
	Anabacerthia lichtensteini (Cabanis & Heine, 1859)
	Heliobletus contaminatus Pelzeln, 1859
	Phacellodomus erythrophthalmus (Wied, 1821)
	Phacellodomus ferrugineigula (Pelzeln, 1858)
	Syndactyla rufosuperciliata (Lafresnaye, 1832)
Hirundinidae	*Atticora tibialis tibialis* (Cassin, 1853)
	Riparia riparia (Linnaeus, 1758)
Icteridae	*Agelaioides fringillarius* (Spix, 1824)
	Molothrus oryzivorus (Gmelin, 1788)
Onychorhynchidae	*Onychorhynchus swainsoni* (Pelzeln, 1858)
Pipritidae	*Piprites chloris* (Temminck, 1822)
Rhynchocyclidae	*Mionectes oleagineus* (Lichtenstein, 1823)
	Phylloscartes difficilis (Ihering & Ihering, 1907)
	Phylloscartes eximius (Temminck, 1822)
	Phylloscartes paulista Ihering & Ihering, 1907
	Phylloscartes sylviolus (Cabanis & Heine, 1859)
Thamnophilidae	*Rhopias gularis* (Spix, 1825)
Thraupidae	*Dacnis nigripes* Pelzeln, 1856
	Donacospiza albifrons (Vieillot, 1817)
	Microspingus cinereus Bonaparte, 1850
	Orchesticus abeillei (Lesson, 1839)
	Orthogonys chloricterus (Vieillot, 1819)
	Tangara peruviana (Desmarest, 1806)
	Tangara velia (Linnaeus, 1758)
Turdidae	*Turdus flavipes* Vieillot, 1818
Tyrannidae	*Conopias trivirgatus* (Wied, 1831)
	Contopus cooperi (Nuttall, 1831)
	Elaenia chiriquensis Lawrence, 1865
	Elaenia spectabilis Pelzeln, 1868
	Hymenops perspicillatus (Gmelin, 1789)
	Philohydor lictor (Lichtenstein, 1823)
	Phyllomyias griseocapilla Sclater, 1862
	Phyllomyias virescens (Temminck, 1824)
	Ramphotrigon megacephalum (Swainson, 1835)
	Tyranniscus burmeisteri (Cabanis & Heine, 1859)
Ardeidae	*Ixobrychus involucris* (Vieillot, 1823)
Aves - Piciformes (1)	
Picidae	*Piculus chrysochloros* (Vieillot, 1818)
Aves - Procellariiformes (5)	
Diomedeidae	*Phoebetria palpebrata* (Forster, 1785)
Procellariidae	*Macronectes giganteus* (Gmelin, 1789)
	Procellaria conspicillata Gould, 1844
	Pterodroma incerta (Schlegel, 1863)
	Puffinus puffinus (Brünnich, 1764)
Aves - Psittaciformes (1)	
Psittacidae	*Diopsittaca nobilis* (Linnaeus, 1758)
Aves - Sphenisciformes (1)	
Spheniscidae	*Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781)
Aves - Strigiformes (4)	
Strigidae	*Asio stygius* (Wagler, 1832)
	Lophostrix cristata (Daudin, 1800)
	Pulsatrix perspicillata (Latham, 1790)
	Strix hylophila Temminck, 1825
MAMÍFEROS (27)	
Mammalia - Carnivora (1)	
Mephitidae	*Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785)
Mammalia - Cetacea (2)	
Balaenopteridae	*Balaenoptera omurai* Wada, Oishi & Yamada, 2003
Delphinidae	*Steno bredanensis* (G. Cuvier in Lesson, 1828)
Mammalia - Cetartiodactyla (2)	
Balaenopteridae	*Balaenoptera bonaerensis* Burmeister, 1867
	Balaenoptera brydei Olsen, 1913
Mammalia - Chiroptera (17)	
Emballonuridae	*Centronycteris maximiliani* (J. Fischer, 1829)
	Diclidurus albus Wied-Neuwied, 1820
Emballonuridae	*Peropteryx kappleri* Peters, 1867
Molossidae	*Cynomops planirostris* (Peters, 1866)
Phyllostomidae	*Carollia brevicauda* (Schinz, 1821)
	Dryadonycteris capixaba Nogueira, Lima, Peracchi & Simmons, 2012
	Glyphonycteris daviesi (Hill, 1964)
	Glyphonycteris sylvestris Thomas, 1896
	Lampronycteris brachyotis (Dobson, 1879)
	Lionycteris spurrelli Thomas, 1913
	Lonchophylla peracchii Dias, Esbérard & Moratelli, 2013
	Micronycteris microtis Miller, 1898
	Micronycteris schmidtorum Sanborn, 1935
	Phyllostomus elongatus (É. Geoffroy, 1810)
	Tonatia saurophila Koopman & Williams, 1951
	Uroderma bilobatum Peters, 1866
Thyropteridae	*Thyroptera wynneae* Velazco, Gregorin, Voss & Simmons, 2014
Mammalia - Didelphimorphia (1)	
Didelphidae	*Cryptonanus agricolai* (Moojen, 1943)
Mammalia - Rodentia (4)	
Cricetidae	*Calomys cerqueirai* Bonvicino, Oliveira & Gentile, 2010
	Holochilus brasiliensis (Desmarest, 1819)
Echimyidae	*Euryzygomatomys spinosus* (Fischer, 1814)
	Phyllomys lamarum (Thomas, 1916)
BRIÓFITAS (17)	
Bryophyta - Andreaeopsida - Andreaeales (2)	
Andreaeaceae	*Andreaea spurioalpina* Müll. Hal.
	Aneura latissima Spruce
Bryophyta - Bryopsida - Bryales (1)	
Bartramiaceae	*Breutelia subtomentosa* (Hampe) A.Jaeger
Bryophyta - Bryopsida - Dicranales (2)	
Dicranaceae	*Aongstroemia julacea* (Hook.) Mitt.
	Atractylocarpus longisetus (Hook.) E.B.Bartram
Bryophyta - Bryopsida - Hookeriales (1)	
Daltoniaceae	*Lepidopilum amplirete* Müll. Hal.
Bryophyta - Bryopsida - Hypnales (2)	
Rigodiaceae	*Rigodium toxarion* (Schwägr.) Schimp.
Thuidiaceae	*Thuidium urceolatum* Lorentz
Bryophyta - Bryopsida - Leucodontales (2)	
Pterobryaceae	*Orthostichidium quadrangulare* (Schwägr.) B.H. Allen & Magill
	Orthostichopsis praetermissa W.R.Buck
Bryophyta - Bryopsida - Orthotrichales (2)	
Orthotrichaceae	*Schlotheimia tecta* Hook. f. & Wilson
	Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Jungermanniales (4)	
Calypogeiaceae	*Calypogeia andicola* Bischl.
Lejeuneaceae	*Cheilolejeunea intertexta* (Lindenb.) Steph.
	Leptolejeunea diversilobulata Bischl.
Lophocoleaceae	*Groutiella apiculata* (Lehm.) Nees
Marchantiophyta - Jungermanniopsida - Porellales (1)	
Radulaceae	*Radula affinis* Lindenb. & Gottsche
SAMAMBÁIAS & LICÓFITAS (131)	
Lycopodiopsida - Lycopodiales (5)	
Lycopodiaceae	*Phlegmariurus fontinaloides* (Spring) B. Øllg.
	Phlegmariurus martii (Wawra) B.Øllg.
	Phlegmariurus mollicomus (Spring) B.Øllg.
	Phlegmariurus quadrifariatus (Bory) B.Øllg.
	Phlegmariurus recurvifolius (Rolleri) B.Øllg.
Lycopodiopsida - Selaginellales (2)	
Selaginellaceae	*Selaginella agioneuma* Valdespino & C. López
	Selaginella tenuissima Fée
Polypodiopsida - Cyatheales (2)	
Cyatheaceae	*Alsophila salvinii* Hook.
	Cyathea poeppigii (Hook.) Domin
Polypodiopsida - Hymenophyllales (5)	
Hymenophyllaceae	*Didymoglossum ovale* E.Fourn.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Hymenophyllaceae	*Hymenophyllum tunbrigense* Brade
	Hymenophyllum vestitum (C.Presl) Bosch
	Polyphlebium hymenophylloides (Bosch) Ebihara & Dubuisson
	Trichomanes arbuscula Desv.
Polypodiopsida - Marattiales (1)	
Marattiaceae	*Danaea nodosa* (L.) Sm.
Polypodiopsida - Polypodiales (111)	
Aspleniaceae	*Asplenium austrobrasiliense* (Christ) Maxon
	Asplenium bradei Rosenst.
	Asplenium brasiliense Sw.
	Asplenium campos-portoi Brade
	Asplenium cirrhatum Rich. ex Willd.
	Asplenium cristatum Lam.
	Asplenium douglasii Hook. & Grev.
	Asplenium feei Kunze ex Fée
	Asplenium flabellulatum Kunze
	Asplenium inaequilaterale Willd.
	Asplenium incurvatum Fée
	Asplenium jucundum Fée
	Asplenium martianum C.Chr.
	Asplenium monanthes L.
	Asplenium mucronatum C.Presl
	Asplenium otites Link
	Asplenium pseudonitidum Raddi
	Asplenium pteropus Kaulf.
	Asplenium pulchellum Raddi
	Asplenium raddianum Gaudich.
	Asplenium wacketii Rosenst.
	Hymenasplenium laetum (Sw.) L. Regalado & Prada
Athyriaceae	*Diplazium celtidifolium* Kunze
	Diplazium leptocarpon Fée
	Diplazium lindbergii (Mett.) Christ
	Diplazium mutilum Kunze
	Diplazium riedelianum (Bong. ex Kuhn) C.Chr.
	Diplazium rostratum Fée
	Diplazium turgidum Rosenst.
Blechnaceae	*Austroblechnum divergens* (Kunze) Gasper & V.A.O. Dittrich
	Austroblechnum lehmannii (Hieron.) Gasper & V.A.O. Dittrich
	Blechnum lanceola Sw.
	Blechnum xcaudatum Cav.
	Cranfillia mucronata (Fée) V.A.O. Dittrich & Gasper
	Lomariocycas schomburgkii (Klotzsch) Gasper & A.R. Sm.
	Parablechnum proliferum (Rosenst.) Gasper & Salino
Dennstaedtiaceae	*Pteridium arachnoideum* campestre (Kaulf.) Maxon
Dryopteridaceae	*Ctenitis eriocaulis* (Fée) Alston
	Ctenitis submarginalis (Langsd. & Fisch.) Ching
	Ctenitis submarginalis var. *tenuifolia* (Langsd. & Fisch.) Ching
	Elaphoglossum acrocarpum (Mart.) T. Moore
	Elaphoglossum gardnerianum (Kunze ex Fée) T. Moore
	Elaphoglossum hybridum (Bory) Brack.
	Elaphoglossum ovalifolium (Fée) B.Øllg.
	Elaphoglossum pachydermum (Fée) T.Moore
	Elaphoglossum papyraceum (Fée) F.B. Matos & R.C. Moran
	Elaphoglossum paulistanum Rosenst.
	Elaphoglossum tectum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) T.Moore
	Parapolystichum acutum (Kuntze) Labiak, Sundue & R.C.Moran
	Polybotrya osmundacea Willd.
	Polybotrya pilosa Brade
	Stigmatopteris prionites (Kunze) C.Chr.
	Stigmatopteris tyucana (Raddi) C.Chr.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Lindsaeaceae	*Lindsaea quadrangularis* subsp. *terminalis* Raddi
Polypodiaceae	*Alansmia reclinata* (Brack) Moguel & M. Kessler
	Campyloneurum austrobrasilianum (Alston) de la Sota
	Campyloneurum centrobrasilianum Lellinger
	Melpomene flabelliformis (Poir.) A.R.Sm. & R.C.Moran
	Melpomene moniliformis (Lag. ex Sw.) A.R.Sm. & R.C.Moran
	Melpomene peruviana (Desv.) A.R.Sm. & R.C.Moran
	Microgramma crispata (Fée) R.M.Tryon & A.F.Tryon
	Microgramma lindbergii (Mett.) de la Sota
	Microgramma persicariifolia (Schrad.) C.Presl
	Pecluma chnoophora (Kunze) Salino & Costa Assis
	Pecluma dispersa (A.M.Evans) M.G.Price
	Pecluma dulcis (Poir.) F.C. Assis & Salino
	Pecluma filicula (Kaulf.) M.G.Price
	Pecluma paradiseae (Langsd. & Fisch.) M.G.Price
	Pecluma pectinatiformis (Lindm.) M.G.Price
	Pecluma pilosa (A.M.Evans) M.Kessler & A.R.Sm.
	Pecluma robusta (Fée) M.Kessler & A.R.Sm.
	Pecluma sicca (Lindm.) M.G.Price
	Pecluma truncorum (Lindm.) M.G.Price
	Phlebodium aureum (L.) J.Sm.
	Pleopeltis furcata (L.) A.R.Sm.
	Pleopeltis pleopeltidis (Fée) de la Sota
	Serpocaulon hirsutulum (T. Moore) Schwartsb. & A.R. Sm.
	Serpocaulon vacillans (Link) A.R.Sm.
	Terpsichore gradata Brade
Pteridaceae	*Pellaea viridis* (Forssk.) Prantl
	Pteris congesta J.Prado
	Pteris ensiformis Brade
	Radiovittaria gardneriana (Fée) E.H.Crane
Tectariaceae	*Tectaria pilosa* (Fée) R.C.Moran
	Tectaria poeppigii (C. Presl) C.Chr.
	Tectaria vivipara Rosenst.
	Triplophyllum funestum (Kunze) Holttum
Thelypteridaceae	*Goniopteris bradei* (Mett.) Brade
	Amauropelta amambayensis (Ponce) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta oligocarpa (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Pic.Serm.
	Amauropelta opposita (Vahl) Pic. Serm.
	Amauropelta pachyrhachis (Kunze ex Mett.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta ptarmica (Kunze ex Mett.) Pic.Serm.
	Amauropelta ptarmiciformis (C.Chr. & Rosenst. ex Rosenst.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta raddii (Rosenst.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta regnelliana (C.Chr.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta retusa (Sw.) Pic.Serm.
	Amauropelta rivularioides (Fée) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta saxicola (Sw.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta tamandarei (Rosenst.) Salino & T.E.Almeida
	Amauropelta tenerrima (Fée) Salino & T.E.Almeida
	Christella patens (Sw.) Pic.Serm.
	Goniopteris biolleyi (Christ) Pic.Serm.
	Goniopteris littoralis (Salino) Salino & T.E. Almeida
	Goniopteris montana (Salino) Salino & T.E. Almeida
	Goniopteris platypes Fée
	Goniopteris vivipara (Raddi) Brade
	Meniscium arborescens Humb. & Bonpl. ex Willd.
	Steiropteris decussata (L.) A.R.Sm.
	Steiropteris gardneriana (Baker) Pic.Serm.
	Steiropteris leprieurii (Hook.) Pic.Serm.
Polypodiopsida - Schizaeales (5)	
Anemiaceae	*Anemia espiritosantensis* Brade
	Anemia hispida Kunze
	Anemia oblongifolia (Cav.) Sw.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Anemiaceae	*Anemia raddiana* Link
	Anemia tomentosa (Sav.) Sw. var. *tomentosa*
ANGIOSPERMAS BASAIS (79)	
Magnoliids - Laurales (48)	
Hernandiaceae	*Sparattanthelium bororum* Mart.
Lauraceae	*Aiouea baitelloana* (van der Werff & P.L.R. Moraes) van der Werff & P.L.R. Moraes
	Aiouea laevis (Mart.) Kosterm.
	Aniba canelilla (Kunth) Mez
	Cryptocarya citriformis (Vell.) P.L.R.Moraes
	Cryptocarya micrantha Meisn.
	Cryptocarya riedeliana P.L.R.Moraes
	Cryptocarya velloziana P.L.R.Moraes
	Cryptocarya wiedensis P.L.R.Moraes
	Endlicheria glomerata Mez
	Licaria armeniaca (Nees) Kosterm.
	Licaria guianensis Aubl.
	Mezilaurus sessiliflora P.L.R. Moraes & Vergne
	Nectandra barbellata Coe-Teix.
	Nectandra cissiflora Nees
	Nectandra cuspidata Nees
	Nectandra grandiflora Nees
	Nectandra hihua (Ruiz & Pav.) Rohwer
	Nectandra lanceolata Nees
	Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez
	Nectandra puberula (Schott) Nees
	Nectandra rigida (Kunth) Nees
	Nectandra warmingii Meisn.
	Ocotea acutifolia (Nees) Mez
	Ocotea adenotrachelium (Nees) Mez
	Ocotea beulahiae J.B. Baitello
	Ocotea blanchetii (Meisn.) Mez
	Ocotea brasiliensis Mez
	Ocotea complicata (Meisn.) Mez
	Ocotea corymbosa (Meisn.) Mez
	Ocotea cujumary Mart.
	Ocotea filiformis Quinet, A.
	Ocotea floribunda (Sw.) Mez
	Ocotea insignis Mez
	Ocotea kostermanniana Vattimo-Gil
	Ocotea laxa *(Nees) Mez*
	Ocotea mandioccana A.Quinet
	Ocotea mosenii Mez
	Ocotea odorata (Meisn.) Mez
	Ocotea oppositifolia S.Yasuda
	Ocotea schottii (Meisn.) Mez
	Ocotea serrana Coe-Teix.
	Ocotea villosa Kosterm.
	Persea areolatocostae (C.K.Allen) van der Werff
	Persea aurata Miquel
Monimiaceae	*Mollinedia ovata* Ruiz & Pav.
Siparunaceae	*Siparuna cuspidata* (Tul.) A.DC.
	Siparuna cymosa Tolm.
Magnoliids - Magnoliales (3)	
Annonaceae	*Guatteria candolleana* Schltdl.
	Guatteria emarginata Lobão, Maas & Mello-Silva
	Trigynaea flagelliflora Lobão
Magnoliids - Piperales (28)	
Piperaceae	*Manekia obtusa* (Miq.) T. Arias, Callejas & Bornst.
	Peperomia hispidula (Sw.) A. Dietr.
	Peperomia punicea Dahlst.
	Peperomia regelii C.DC.
	Peperomia rupestris Kunth
	Piper bowiei Yunck.
	Piper claussenianum (Miq.) C.DC.
	Piper corintoanum Yunck.
	Piper crassistilum Yunck.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Piperaceae	*Piper glabribracteum* Yunck.
	Piper hemmendorffii C.DC.
	Piper hillianum C.DC.
	Piper lucaeanum Kunth
	Piper piliovarium Yunck.
	Piper sprengelianum C.DC.
	Piper subrugosum Yunck.
	Peperomia hilariana Miq.
	Peperomia hydrocotyloides Miq.
	Peperomia minensis Henschen
	Peperomia parcifolia C.DC.
	Peperomia polystachyoides Dahlst.
	Peperomia subretusa Yunck.
	Peperomia velloziana Miq.
	Peperomia warmingii C.DC.
	Piper aghaense E.F.Guim & M.Carvalho-Silva
	Piper caracolanum C.DC.
	Piper casteloense Yunck.
	Piper viminifolium Trel.
ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÔNEAS (284)	
Alismatales (30)	
Araceae	*Anthurium cachoeirense* Theófilo & Sakur.
	Anthurium idimae Theófilo & Nadruz
	Anthurium lucioi Nadruz
	Anthurium microphyllum (Raf.) G.Don
	Anthurium minarum Sakur. & Mayo
	Anthurium organense Engl.
	Anthurium polynervium Temponi & Nadruz
	Anthurium riodocense Nadruz
	Anthurium santaritense Nadruz & Croat
	Anthurium truncatum E.G. Gonç.
	Anthurium viridivinosum Theófilo & Sakur.
	Philodendron bipennifolium Schott
	Philodendron blanchetianum Schott
	Philodendron glaziovii Hook.f.
	Philodendron grazielae G.S.Bunting
	Philodendron kautskyi G.S.Bunting
	Philodendron longilobatum Sakur.
	Philodendron recurvifolium Schott
	Philodendron ricardoi E.G. Gonç.
	Philodendron rudgeanum Schott
	Philodendron ruthianum Nadruz
	Philodendron speciosum Schott ex Endl.
	Stenospermation multiovulatum (Engl.) N.E.Br.
	Stenospermation spruceanum Schott
	Stenospermation ulei K.Krause
	Taccarum ulei Engl. & K.Krause
	Thaumatophyllum speciosum (Schott ex Endl.) Sakur., Calazans & Mayo
	Xanthosoma maximilianii Schott
	Xanthosoma pentaphyllum Engl.
	Zomicarpa steigeriana Maxim. ex Schott
Arecales (3)	
Palmae	*Geonoma blanchetiana* H.Wendland ex Drude
	Geonoma rubescens H.Wendl.
	Geonoma wittigiana Glaz. ex Drude
Asparagales (117)	
Amaryllidaceae	*Griffinia colatinensis* Ravenna
Iridaceae	*Neomarica altivallis* (Ravenna) A. Gil
	Neomarica caerulea (Ker Gawl.) Sprague
	Neomarica candida (Hassl.) Sprague
	Neomarica humilis (Klatt) Capell.
	Neomarica imbricata (Hand.-Mazz.) Sprague
	Neomarica sabinei (Lindl.) Chukr
	Neomarica silvestris (Vell.) Chukr
	Sisyrinchium vaginatum Spreng.
	Trimezia spathata (Klatt) Baker

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Orchidaceae	*Acianthera aphthosa* (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera brachiloba (Hoehne) Pridgeon & M.W. Chase
	Acianthera capillaris (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera enianthera Chiron & Ximenes Bolsanello
	Acianthera exarticulata (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera hamosa (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W. Chase
	Acianthera hygrophila (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera jordanensis (Brade) F.Barros
	Acianthera langeana (Kraenzl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera leptotifolia (Barb.Rodr.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera melachyla (Barb.Rodr.) Luer
	Acianthera pubescens (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera ramosa (Barb.Rodr.) F.Barros
	Acianthera recurva (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Acianthera rostellata (Barb.Rodr.) Luer
	Acianthera sonderiana (Rchb.f.) Pridgeon & M.W. Chase
	Acianthera spilantha (Barb.Rodr.) Luer
	Acianthera sulphurea (Barb.Rodr.) F.Barros & V.T.Rodrigues
	Anacheilium schunkianum Campacci & P.A.Harding
	Anathallis bolsanelloi Chiron & V.P.Castro
	Anathallis corticicola (Schltr. ex Hoehne) Pridgeon & M.W.Chase
	Anathallis gerthatschbachii (Hoehne) Pridgeon & M.W.Chase
	Anathallis microphyta (Barb. Rodr.) Azevedo & Van den Berg.
	Anathallis paranaensis (Schltr.) Pridgeon & M.W.Chase
	Bulbophyllum calimanianum V.P.Castro & G.F.Carr
	Catasetum micranthum Barb.Rodr.
	Centroglossa aurantiaca Chiron & N. Sanson
	Christensonella echinophyta (Barb.Rodr.) Szlach. et al.
	Christensonella neowiedii (Rchb.f.) S.Koehler
	Christensonella pachyphylla (Schltr. ex Hoehne) Szlach. et al.
	Cirrhaea dependens (Lodd.) Loudon
	Cleistes gracilis (Barb.Rodr) Schltr.
	Cranichis candida (Barb.Rodr.) Cogn.
	Cyclopogon bicolor (Ker-Gaw.) Schltr.
	Cyclopogon elatus (Sw.) Schltr.
	Cyclopogon variegatus Barb.Rodr.
	Cyclopogon warmingii (Rchb.f.) Schltr.
	Dichaea bryophyla Rchb.f.
	Dichaea elianae Xim.Bols.
	Eltroplectris cogniauxiana (Schltr.) Pabst
	*Eltroplectris janeirensi*s (Porto & Brade) Pabst
	Eltroplectris kuhlmanniana (Hoehne) Pabst
	Encyclia ionosma (Lindl.) Schltr.
	Epidendrum calimanianum V.P.Castro
	Epidendrum henschenii Barb.Rodr.
	Epidendrum infaustum Rchb.f.
	Epidendrum kautskyi Pabst
	Epidendrum strobiliferum Rchb.f.
	Epidendrum veltenianum Campacci
	Epidendrum waiandtii V.P.Castro
	Epidendrum zappii Pabst
	Gomesa cornigera (Lindl.) M.W.Chase & N.H.Williams
	Gomesa microphyta (Barb.Rodr.) M.W.Chase & N.H.Williams
	Gomesa uhlii (Chiron & V.P.Castro) M.W.Chase & N.H.Williams
	Gomesa velteniana (V.P.Castro & Chiron) M.W.Chase & N.H.Williams
	Grandiphyllum edwallii (Cogn.) Docha Neto

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Orchidaceae	*Grandiphyllum ponathii* V.P.Castro & Laitano
	Habenaria gourlieana Gill. ex Lindl.
	Habenaria guilleminii Rchb.f.
	Habenaria gustavi-edwallii Hoehne
	Habenaria inconspicua Cogn.
	Habenaria josephensis Barb.Rodr.
	Heterotaxis sessilis (Sw.) F.Barros
	Lepanthopsis densiflora (Barb.Rodr.) Ames
	Masdevallia curtipes Barb.Rodr.
	Microchilus austrobrasiliensis (Porsch) Ormerod
	Microchilus brachyplectron (Pabst) Ormerod
	Microchilus lamprophyllus (Linden & Rchb.f.) Ormerod
	Miltonia regnellii Rchb.f.
	Nemaconia striata (Lindl.) Van den Berg,
	Pabstiella alligatorifera (Rchb.f.) Luer
	Pabstiella biriricensis Chiron & Xim.Bols.
	Pabstiella bradei (Schltr.) Luer
	Pabstiella carrisii (Brade) Luer
	Pabstiella cordilabia (Pabst) Luer
	Pabstiella parvifolia (Lindl.) Luer
	Pabstiella pellifeloidis (Barb.Rodr.) Luer
	Pabstiella rubrolineata (Hoehne) Luer
	Pabstiella velteniana V.P.Castro
	Pabstiella wawraeana (Barb.Rodr.) Chiron & Xim.Bols.
	Pelexia cuculligera (Rchb.f. & Warm.) Schltr.
	Pelexia macropoda (Barb.Rodr) Schltr.
	Pelexia orthosepala (Rchb.f. & Warm.) Schltr.
	Prescottia lancifolia Lindl.
	Prescottia phleoides Lindl.
	Prosthechea ebanii Chiron & V.P.Castro
	Prosthechea elisae Chiron & V.P.Castro
	Pseudolaelia xperimii M.Frey
	Rodriguezia rigida (Lindl.) Rchb.f.
	Rodriguezia sticta M.W.Chase
	Rodriguezia tedescoi Chiron & V.P.Castro
	Sarcoglottis depinctrix Christenson & Toscano
	Scaphyglottis emarginata (Garay) Dressler
	Scaphyglottis livida (Lindl.) Schltr.
	Scaphyglottis prolifera (R.Br.) Cogn.
	Scaphyglottis sickii Pabst
	Specklinia marginalis (Rchb.f.) F.Barros
	Specklinia scabripes (Lindl.) Luer
	Specklinia spiculifera (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Stelis deregularis Barb.Rodr.
	Stelis gelida (Lindl.) Pridgeon & M.W.Chase
	Stelis megantha Barb.Rodr.
	Stelis papaquerensis Rchb.f.
	Stelis pauciflora Lindl.
	Uleiorchis ulei (Cogn.) Handro
	Wullschlaegelia aphylla (Sw.) Rchb.f.
	Zygopetalum brachypetalum Lindl.
Commelinales (4)	
Commelinaceae	*Aneilema brasiliense* C.B.Clarke
	Dichorisandra neglecta Brade
	Dichorisandra pubescens Mart. ex Schult & Schult. f.
	Siderasis zorzanellii M.Pell. & Faden
Dioscoreales (13)	
Burmanniaceae	*Apteria aphylla* (Nutt.) Barnhart ex Small
	Dictyostega orobanchoides (Hook.) Miers
	Gymnosiphon divaricatus (Benth.) Benth. & Hook.f.
Dioscoreaceae	*Dioscorea cienegensis* R. Knuth
	Dioscorea cynanchifolia Griseb.
	Dioscorea dodecaneura Vell.
	Dioscorea monadelpha (Kunth) Griseb.
	Dioscorea olfersiana Klotzsch ex Griseb.
	Dioscorea polygonoides Humb. & Bonpl. ex Willd.
	Dioscorea sincorensis R.Knuth

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Dioscoreaceae	*Dioscorea sinuata* Vell.
	Dioscorea stegelmanniana R.Knuth
	Dioscorea trisecta Griseb.
Liliales (8)	
Alstroemeriaceae	*Alstroemeria cunha* Vell.
	Alstroemeria foliosa Mart. ex Schult. & Schult.f.
	Alstroemeria fuscovinosa Ravenna
	Alstroemeria isabelleana Herb.
Similacaceae	*Smilax muscosa* Toledo
	Smilax quinquenervia Vell.
	Smilax remotinervis Hand.-Mazz.
	Smilax syphilitica Humb. & Bonpl. ex Willd.
Pandanales (6)	
Triuridaceae	*Sciaphila schwackeana* Johow
Velloziaceae	*Barbacenia burlemarxii* L.B.Sm. & Ayensu
	Barbacenia culta L.B.Sm. & Ayensu
Poales (97)	
Bromeliaceae	*Aechmea aguadocensis* Leme & L.Kollmann
	Aechmea alba Mez
	Aechmea depressa L.B.Sm.
	Aechmea distachia (Vell.) Mez
	Aechmea entringeri Leme
	Aechmea flavorosea E.Pereira
	Aechmea floribunda Mart. ex Schult. & Schult.f.
	Aechmea formosa Mart. ex Schultes f.
	Aechmea gurkeniana E.Pereira & Moutinho
	Aechmea leucolepis L.B.Sm.
	Aechmea lilacinantha Leme
	Aechmea pedicellata Leme & H.Luther
	Aechmea podantha L.B.Sm.
	Aechmea rubrolilacina Leme
	Aechmea sphaerocephala Baker
	Aechmea sucreana Martinelli & C.Vieira
	Aechmea vanhoutteana (Van Houtte) Mez
	Aechmea victoriana victoriana L.B.Sm.
	Aechmea warasii E.Pereira
	Alcantarea galactea Coser & Versieux
	Alcantarea glaucifolia Leme & L.Kollmann
	Alcantarea roberto-kautskyi Leme
	Billbergia morelii Brongn.
	Billbergia nana E.Pereira
	Catopsis sessiliflora (Ruiz & Pav.) Mez
	Cryptanthus aracruzensis Leme & L.Kollmann
	Cryptanthus praetextus E.Morren & Baker
	Cryptanthus rigidifolius Leme
	Cryptanthus robsonianus Leme
	Hohenbergia membranostrobilus Mez
	Neoregelia compacta (Mez) L.B.Sm.
	Neoregelia dactyloflammans Leme & L.Kollmann
	Neoregelia kautskyi E.Pereira
	Neoregelia sarmentosa (Regel) L.B.Sm.
	Nidularium innocentii Lem.
	Nidularium marigoi Leme
	Nidularium purpureum Beer
	Orthophytum estevesii (Rauh) Leme
	Orthophytum leprosum (Mez) Mez
	Orthophytum sucrei H.Luther
	Pitcairnia carinata Mez
	Portea silveirae Mez
	Quesnelia arvensis (Vell.) Mez
	Quesnelia edmundoi L.B.Sm.
	Quesnelia marmorata (Lem.) R.W.Read
	Quesnelia seideliana L.B.Sm. & R. Reitz
	Stigmatodon fontellanus (Leme & G.K.Br.) Leme, G.K.Br. & Barfuss
	Stigmatodon magnibracteatus (Leme & L.Kollmann) Leme, G.K.Br. & Barfuss

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Bromeliaceae	*Tillandsia bulbosa* Hook.f.
	Tillandsia dura Baker
	Tillandsia pruinosa Sw.
	Vriesea billbergioides E.Morren ex Mez
	Vriesea colnagoi E.Pereira & I.A.Penna
	Vriesea corcovadensis (Britten) Mez
	Vriesea debilis Leme
	Vriesea fenestralis Linden & André
	Vriesea friburgensis Mez
	Vriesea gigantea Gaudich.
	Vriesea gradata (Baker) Mez
	Vriesea guttata Linden & André
	Vriesea incurvata Gaudich.
	Vriesea inflata (Wawra) Wawra
	Vriesea modesta Mez
	Vriesea philippocoburgii Wawra
	Vriesea platynema Gaudich.
Cyperaceae	*Bulbostylis nesiotis* (Hemsl.) C.B.Clarke
	Hypolytrum amorimii M.Alves & W.W.Thomas
	Rhynchospora filiformis Vahl
	Scleria chasmema W. Bonet Mayedo & W. W. Thomas
	Scleria didina W. Bonet Mayedo & W. W. Thomas
Eriocaulaceae	*Leiothrix pilulifera* (Körn.) Ruhland
	Leiothrix rufula (A.St.-Hil.) Ruhland
	Paepalanthus macropodus Ruhland
	Syngonanthus caulescens (Poir.) Ruhland
	Syngonanthus restingensis Hensold & A.L.R.Oliveira
Juncaceae	*Juncus effusus* L.
Poaceae	*Apochloa lutzii* (Swallen) Zuloaga & Morrone
	Atractantha shepherdiana Santos-Gonc., Filg. & L. G. Clark
	Chusquea baculifera Silveira
	Colanthelia sparsiflora Santos-Gonç., Filg. & L.G. Clark
	Diandrolyra bicolor Stapf
	Dichanthelium caparaoense (Zuloaga & Morrone) Zuloaga
	Dichanthelium peristypum (Zuloaga & Morrone) Zuloaga
	Dichanthelium sciurotoides (Zuloaga & Morrone) Davidse
	Eremitis afrimbriata F.M. Ferreira & R.P.Oliveira
	Eremocaulon asymmetricum (Soderstr. & Londoño) Londoño
	Eremocaulon triamis Jesus-Costa & Londoño
	Ocellochloa latissima (Mikan ex Trin.) Zuloaga & Morrone
	Pariana multiflora R.P.Oliveira et al.
	Raddia megaphylla R.P.Oliveira & Longhi-Wagner
	Sucrea maculata Soderstr.
	Sucrea sampaiana Soderstr.
Xyridaceae	*Xyris augusto-coburgii* Szyszył. ex Beck
	Xyris bialata Malme
	Xyris brevifolia Michx.
	Xyris ciliata Thunb.
	Xyris hymenachne Mart.
	Xyris macrocephala Vahl
	Xyris mello-barretoi L.B.Sm. & Downs
Zingiberales (6)	
Costaceae	*Chamaecostus subsessilis* (Nees & Mart.) C.D.Specht & D.W.Stev.
Heliconiaceae	*Heliconia farinosa* Raddi
Marantaceae	*Goeppertia makoyana* (E. Morren) Borchs. & S. Suárez
	Ischnosiphon ovatus Körn.
	Saranthe unilateralis (Poepp. & Endl.) Eichler
Zingiberaceae	*Renealmia petasites* Gagnep.
ANGIOSPERMAS EUDICOTILEDÔNEAS (747)	
Apiales (3)	
Apiaceae	*Eryngium aloifolium* Mart. ex Urb.
Araliaceae	*Schefflera varisiana* Frodin
Griseliniaceae	*Griselinia ruscifolia* (Clos) Taub.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Aquifoliales (2)	
Aquifoliaceae	*Ilex affinis* Gardner
	Ilex psammophila Mart. ex Reissek
Asterales (24)	
Asteraceae	*Achyrocline alata* (Kunth) DC.
	Austrocritonia rosea (Gardner) R.M.King & H.Rob.
	Austrocritonia velutina (Gardner) R.M.King & H.Rob.
	Austroeupatorium cordato-acuminatum H. Robinson
	Baccharis grandimucronata Malag.
	Baccharis semiserrata DC.
	Baccharis vulneraria Baker
	Barrosoa apiculata (Gardner) R.M.King & H.Rob.
	Barrosoa atlantica R.M.King & H.Rob.
	Bidens brasiliensis Sherff
	Critonia morifolia (Mill.) R.M.King & H.Rob.
	Lepidaploa decumbens (Gardner) H.Rob.
	Lepidaploa helophila (Mart. ex DC.) H.Rob.
	Lepidaploa muricata (DC.) H.Rob.
	Lepidaploa subsquarrosa (DC.) H. Rob.
	Mikania biformis DC.
	Mikania capixaba Borges & Fraga
	Mikania guilleminii B.L.Rob.
	Mikania hastifolia Baker
	Mikania nodulosa Sch.Bip. ex Baker
	Neocabreria mexiae R.M.King & H.Rob.
	Piptocarpha brasiliana Cass.
	Vernonanthura densiflora (Gardner) A.J. Vega & M. Dematteis
	Vernonanthura petiolaris (DC.) H.Rob.
Boraginales (1)	
Boraginaceae	*Cordia lomatoloba* I.M.Johnst.
Brassicales (3)	
Capparaceae	*Neocalyptrocalyx grandipetala* (Maguire & Steyerm.) Cornejo & Iltis
	Neocalyptrocalyx nectareus (Vell.) Hutch.
Caricaceae	*Vasconcellea glandulosa* A.DC.
Caryophyllales (39)	
Achatocarpaceae	*Achatocarpus praecox* Griseb.
Amaranthaceae	*Achyranthes aspera* L.
	Achyranthes indica (L.) Mill.
	Alternanthera bahiensis Pedersen
	Alternanthera dentata (Moench) Stuchlík ex R.E.Fr.
	Alternanthera philoxeroides (Mart.) Griseb.
	Alternanthera praelonga A.St.-Hil.
	Alternanthera pubiflora (Benth.) Kuntze
	Alternanthera sessilis (L.) R.Br.
	Alternanthera tenella Colla
	Alternanthera villosa Kunth
	Amaranthus blitum L.
	Amaranthus hybridus L.
	Amaranthus viridis L.
	Celosia argentea L.
	Celosia grandifolia Moq.
	Chamissoa acuminata Mart.
	Cyathula prostrata Blume
	Gomphrena celosioides Mart.
	Gomphrena perennis L.
	Iresine diffusa Humb. & Bonpl. ex Willd.
	Lecosia oppositifolia Pedersen
	Pedersenia argentata (Mart.) Holub
	Pfaffia glomerata (Spreng.) Pedersen
Cactaceae	*Coleocephalocereus diersianus* P.J.Braun & Esteves Pereira
Droseraceae	*Drosera latifolia* (Eichler) Gonella & Rivadavia
Nyctaginaceae	*Andradea floribunda* Allemão
	Guapira areolata (Heimerl) Lundell
	Guapira nitida (Mart. ex J.A.Schmidt) Lundell
	Guapira tomentosa (Casar.) Lundell
	Neea hirsuta Poepp. & Endl.
Polygonaceae	*Coccoloba lucidula* Benth.
	Coccoloba mosenii Lindau
	Coccoloba parimensis Benth.
	Coccoloba peltata Schott
	Coccoloba rosea Meisn.
	Coccoloba warmingii Meisn.
	Ruprechtia laurifolia (Cham. & Schltdl.) A.C.Meyer
	Ruprechtia laxiflora Meisn.
Celastrales (11)	
Celastraceae	*Anthodon decussatus* Ruiz & Pav.
	Celastrus liebmanii Standl.
	Maytenus aquifolia Mart.
	Maytenus ardisiaefolia Reissek
	Maytenus communis Reissek
	Maytenus pilcomayensis Briq.
	Maytenus truncata (Nees) Reissek
	Semialarium paniculatum (Mart. ex Schult.) N.Hallé
	Tontelea coriacea A.C.Sm.
	Tontelea laxiflora (Benth.) A.C.Sm.
	Tontelea passiflora (Vell.) Lombardi
Ceratophyllales (1)	
Ceratophyllaceae	*Ceratophyllum demersum* L.
Cucurbitales (35)	
Apodanthaceae	*Apodanthes casearіae* Poit.
Begoniaceae	*Begonia aguiabrancensis* L.Kollmann
	Begonia altamiroi Brade
	Begonia apparicioi Brade
	Begonia bahiensis A.DC.
	Begonia besleriifolia Schott
	Begonia bullatifolia L.Kollmann
	Begonia dietrichiana Irmsch.
	Begonia fagifolia Otto & A.Dietr.
	Begonia fragae L. Kollmann & Peixoto
	Begonia glabra Aubl.
	Begonia leopoldinensis L.Kollmann
	Begonia lossiae L. Kollmann
	Begonia mysteriosa L.Kollmann & A.P.Fontana
	Begonia obscura Brade
	Begonia paleata Schott ex A.DC.
	Begonia platanifolia Schott
	Begonia polygonifolia A.DC.
	Begonia pulchella Raddi
	Begonia rufa Thunb.
	Begonia thiemei C. DC.
	Begonia wasshauseniana L. Kollmann & Peixoto
Cucurbitaceae	*Cayaponia longifolia* Cogn.
	Cayaponia tubulosa Cogn.
	Cayaponia villosissima Cogn.
	Fevillea bahiensis Vellozo
	Gurania acuminata Cogn.
	Gurania bignoniacea (Poepp. & Endl.) C.Jeffrey
	Gurania eriantha (Poepp. & Endl.) Cogn.
	Gurania lobata (L.) Pruski
	Gurania ovata Cogn.
	Melothrianthus smilacifolius (Cogn.) Mart.Crov.
	Psiguria ternata (M.Roem.) C.Jeffrey
	Sicydium gracile Cogn.
	Wilbrandia hibiscoides Silva Manso
Dilleniales (3)	
Dilleniaceae	*Davilla flexuosa* A.St.-Hil.
	Doliocarpus dentatus (Aubl.) Standl.
	Tetracera lasiocarpa Eichler
Ericales (23)	
Ebenaceae	*Diospyros capreifolia* Mart. ex Hiern
Pentaphylacaceae	*Ternstroemia alnifolia* Wawra
Primulaceae	*Cybianthus blanchetii* (A.DC.) G.Agostini
Sapotaceae	*Ecclinusa guianensis* Eyma

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Sapotaceae	*Mimusops coriacea* (A. DC.) Miq.
	Pouteria bonneriana Fabris, L.C.
	Pouteria elegans (A.DC.) Baehni
	Pouteria filipes Eyma
	Pouteria furcata T.D.Penn.
	Pouteria gallifructa Cronquist
	Pouteria glomerata (Miq.) Radlk.
	Pouteria guianensis Aubl.
	Pouteria macrophylla (Lam.) Eyma
	Pouteria oblanceolata Pires
	Pouteria procera (Mart.) K.Hammer
	Pouteria samborae Alves-Araújo & Monico
	Pouteria stenophylla Baehni
	Pouteria torta (Mart.) Radlk.
	Pradosia kuhlmannii Toledo
	Sarcaulus brasiliensis (A.DC.) Eyma
Styracaceae	*Styrax camporum* Pohl
	Styrax glabratus Schott
	Styrax latifolius Pohl
Escalloniales (2)	
Escalloniaceae	*Escallonia bifida* Link & Otto
	Escallonia laevis (Vell.) Sleumer
Fabales (104)	
Leguminosae	*Abarema brachystachya* (DC.) Barneby & J.W.Grimes
	Aeschynomene histrix Poir.
	Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan var. *colubrina*
	Andira anthelmia (Vell.) Benth.
	Andira ormosioides Benth.
	Ateleia glazioveana Baill.
	Bauhinia affinis Vogel
	Bauhinia pinheiroi Wunderlin
	Bionia bella Mart. ex Benth.
	Calliandra bella Benth.
	Calliandra harrisii (Lindl.) Benth.
	Camptosema scarlatinum (Mart. ex Benth.) Burkart
	Centrolobium microchaete (Mart. ex Benth.) H.C.Lima
	Centrolobium robustum (Vell.) Mart. ex Benth.
	Centrosema dasyanthum Benth.
	Centrosema pubescens Benth.
	Centrosema rotundifolium Mart. ex Benth.
	Centrosema sagittatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Brandegee
	Chamaecrista duartei (H.S.Irwin) H.S.Irwin & Barneby
	Chamaecrista mucronata (Spreng.) H.S.Irwin & Barneby
	Chloroleucon extortum Barneby & J.W.Grimes
	Chloroleucon tortum (Mart.) Pittier
	Copaifera lucens Dwyer
	Crotalaria claussenii Benth.
	Dalbergia decipularis Rizzini & A.Mattos
	Dalbergia lateriflora Benth.
	Dalbergia miscolobium Benth.
	Dalbergia sampaioana Kuhlm. & Hoehne
	Deguelia hatschbachii A.M.G.Azevedo
	Desmodium affine Schltdl.
	Desmodium axillare (Sw.) DC.
	Dimorphandra exaltata Schott
	Dimorphandra jorgei M.F.Silva
	Dioclea edulis Kuhlm.
	Dioclea schottii Benth.
	Dioclea wilsonii Standl.
	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong
	Enterolobium glaziovii (Benth.) Mesquita
	Enterolobium monjollo (Vell.) Mart.
	Erythrina crista-galli L.
	Erythrina falcata Benth.
	Hymenaea altissima Ducke
	Hymenaea rubriflora Ducke

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Leguminosae	*Indigofera microcarpa* Desv.
	Inga ciliata C.Presl
	Inga exfoliata T.D.Penn. & F.C.P.García
	Inga ingoides (Rich.) Willd.
	Inga lanceifolia Benth.
	Inga pleiogyna T.D.Penn.
	Inga vestita Benth.
	Leptolobium tenuifolium Vogel
	Leucochloron incuriale (Vell.) Barneby & J.W.Grimes
	Lonchocarpus sericeus (Poir.) Kunth ex DC.
	Lonchocarpus violaceus (Jacq.) Kunth ex DC.
	Machaerium gracile Benth.
	Machaerium incorruptibile (Vell.) Benth.
	Machaerium ovalifolium Glaz. ex Rudd
	Machaerium reticulatum (Poir.) Pers.
	Machaerium scleroxylon Tul.
	Machaerium stipitatum Vogel
	Macrolobium latifolium Vogel
	Martiodendron mediterraneum (Mart. ex Benth.) R.C.Koeppen
	Mimosa carvalhoi Barneby
	Mimosa miranda Barneby
	Mucuna urens (L.) Medik.
	Muellera campestris (Mart. ex Benth.) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo
	Myrocarpus fastigiatus Allemão
	Myrocarpus frondosus Allemão
	Ormosia friburgensis Taub. ex Glaz.
	Ormosia nitida Vogel
	Ormosia ruddiana Yakovlev
	Poecilanthe falcata (Vell.) Heringer
	Poeppigia procera C.Presl
	Pterogyne nitens Tul.
	Schnella flexuosa (Moric.) Walp.
	Schnella macrostachya Raddi
	Schnella maximilianii (Benth.) Wunderlin
	Schnella microstachya Raddi
	Schnella smilacina (Spreng.) G.Don
	Senegalia amorimii M. J. F. Barros & M. P. Morim
	Senegalia irwinii Seigler, Ebinger, & P.G. Ribeiro
	Senegalia kuhlmannii (Ducke) Seigler & Ebinger
	Senegalia loretensis (J.F.Macbr.) Seigler & Ebinger
	Senegalia mattogrossensis (Malme) Seigler & Ebinger
	Senegalia monacantha (Willd.) Seigler & Ebinger
	Senegalia pteridifolia (Benth.) Seigler & Ebinger
	Senegalia tucumanensis (Griseb.) Seigler & Ebinger
	Senna organensis (Glaz. ex Harms) H.S.Irwin
	Senna velutina (Vogel) H.S.Irwin & Barneby
	Stylosanthes grandifolia M.B.Ferreira & Sousa Costa
	Swartzia capixabensis Mansano
	Swartzia flaemingii Raddi
	Swartzia micrantha R.S.Cowan
	Swartzia multijuga Vogel
	Swartzia submarginata (Benth.) Mansano
	Tachigali denudata (Vogel) Oliveira-Filho
	Tachigali pilgeriana (Harms) Oliveira-Filho
Polygalaceae	*Acanthocladus dichromus* (Steud.) J.F.B.Pastore
	Asemeia ilheotica (Wawra) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott
	Asemeia parietaria (Chodat) J.F.B.Pastore & J.R.Abbott
	Bredemeyera floribunda Willd.
	Diclidanthera laurifolia Mart.
	Gymnospora violoides (A.St.-Hil. & Moq.) J.F.B.Pastore
	Polygala glochidata Kunth
Gentianales (76)	
Apocynaceae	*Allamanda schottii* Pohl
	Condylocarpon isthmicum (Vell.) A.DC.
	Ditassa bicolor Decne.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Apocynaceae	*Ditassa congesta* E.Fourn.
	Ditassa duartei Fontella & T.U.P.Konno
	Forsteronia cordata (Müll.Arg.) Woodson
	Forsteronia pilosa (Vell.) Müll.Arg.
	Forsteronia refracta Müll.Arg.
	Forsteronia rufa Müll.Arg.
	Forsteronia velloziana (A.DC.) Woodson
	Jobinia longicoronata Goes & Fontella
	Mandevilla atroviolacea (Stadelm.) Woodson
	Mandevilla fragrans (Stadelm.) Woodson
	Mandevilla funiformis (Vell.) K.Schum.
	Mandevilla lucida Woodson
	Mandevilla moricandiana (A.DC.) Woodson
	Mandevilla scabra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) K.Schum.
	Marsdenia montana Malme
	Minaria acerosa (Mart.) T.U.P.Konno & Rapini
	Minaria decussata (Mart.) T.U.P.Konno & Rapini
	Odontadenia gracilipes (Stadelm.) Woodson
	Orthosia loandensis Fontella & Valente
	Oxypetalum boudettii Fontella & Goes
	Oxypetalum glabrum (Decne.) Malme
	Oxypetalum lanatum Decne. ex E.Fourn.
	Petalostelma martianum (Decne.) E.Fourn.
	Prestonia bahiensis Müll.Arg.
	Prestonia didyma (Vell.) Woodson
	Prestonia dusenii (Malme) Woodson
	Prestonia tomentosa R.Br.
	Secondatia floribunda A.DC.
	Thevetia peruviana (Pers.) K.Schum.
Gentianaceae	*Curtia verticillaris* (Spreng.) Knobl.
	Schultesia guianensis (Aubl.) Malme
	Voyria obconica Progel
	Voyria tenella Hook.
Loganiaceae	*Spigelia macrophylla* (Pohl) A.DC.
	Spigelia schlechtendaliana Mart.
	Strychnos atlantica Krukoff & Barneby
	Strychnos brasiliensis Mart.
	Strychnos dantaensis E.A. Manoel, Carrijo & E.F. Gim.
	Strychnos recognita Krukoff & Barneby
Rubiaceae	*Amaioua pilosa* K.Schum.
	Bathysa gymnocarpa K.Schum.
	Bathysa mendoncaei K.Schum.
	Chomelia obtusa Cham. & Schltdl.
	Coccocypselum condalia Pers.
	Coussarea contracta (Walp.) Müll.Arg.
	Coussarea graciliflora (Mart.) Müll.Arg.
	Coussarea hydrangeifolia (Benth.) Müll.Arg.
	Coussarea ilheotica Müll.Arg.
	Coussarea meridionalis (Vell.) Müll.Arg.
	Coussarea triflora Müll.Arg.
	Duroia valesca C.H.Perss. & Delprete
	Duroia velutina Hook.f. ex K.Schum.
	Faramea axilliflora DC.
	Faramea oligantha Müll.Arg.
	Faramea stipulacea (Cham. & Schltdl.) DC.
	Faramea truncata (Vell.) Müll.Arg.
	Guettarda pohliana Müll.Arg.
	Hexasepalum sarmentosum (Sw.) Delprete & J.H. Kirkbr.
	Hoffmannia peckii K.Schum.
	Ixora bracteolaris Müll.Arg.
	Ixora brevifolia Benth.
	Ixora gardneriana Benth.
	Manettia congestoides Wernham
	Manettia riedelii Wernham
	Manettia verticillata Wernham

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Rubiaceae	*Mitracarpus lhotzkyanus* Cham.
	Mitracarpus polygonifolius (A. St.-Hil.) R.M. Salas & E.B. Souza
	Pagamea guianensis Aubl.
	Palicourea coriacea (Cham.) K.Schum.
	Psychotria jambosioides Schltdl.
	Randia calycina Cham.
	Remijia ferruginea (A.St.-Hil.) DC.
	Rudgea mucronata Müll.Arg.
Icacinales	
Icacinaceae	*Pleurisanthes brasiliensis* (Val.) Tiegh.
Lamiales (37)	
Acanthaceae	*Aphelandra ignea Nees* ex Steud.
	Herpetacanthus longipetiolatus Indriunas & Kameyama
	Lepidagathis alopecuroidea (Vahl) R.Br. ex Griseb.
	Lepidagathis kameyamana Gnanasek. & Arisdason
Bignoniaceae	*Adenocalymma macrophyllum* (Cham.) DC.
	Adenocalymma subsessilifolium DC.
	Anemopaegma citrinum Mart. ex DC.
	Anemopaegma pachyphyllum Bureau & K.Schum.
	Bignonia binata Thunb.
	Fridericia celastroides (Bureau ex K.Schum.) L.G.Lohmann
	Fridericia leucopogon (Cham.) L.G.Lohmann
	Handroanthus bureavii (Sandwith) S.Grose
	Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos
	Handroanthus pedicellatus (Bureau & K.Schum.) Mattos
	Handroanthus umbellatus (Sond.) Mattos
	Jacaranda jasminoides (Thunb.) Sandwith
	Jacaranda macrantha Cham.
	Lundia nitidula DC.
	Mansoa hymenaea (DC.) A.H.Gentry
	Mansoa lanceolata (DC.) A.H.Gentry
	Mansoa onohualcoides A.H.Gentry
	Martinella insignis A.H. Gentry ex Zuntini & L.G. Lohmann
	Perianthomega vellozoi Bureau
	Tynanthus espiritosantensis M.C. Medeiros & L.G. Lohmann
Gesneriaceae	*Codonanthe carnosa* (Gardner) Hanst.
Lamiaceae	*Vitex rufescens* A.Juss.
	Vitex triflora Vahl
Lentibulariaceae	*Genlisea aurea* A.St.-Hil.
	Utricularia myriocista A.St.-Hil. & Girard
Oleaceae	*Chionanthus ferrugineus* (Gilg) P.S.Green
	Chionanthus filiformis (Vell.) P.S.Green
Orobanchaceae	*Buchnera amethystina* Cham. & Schltdl.
	Buchnera longifolia Kunth
	Esterhazya macrodonta (Cham.) Benth.
	Velloziella dracocephaloides (Vell.) Baill.
Schlegeliaceae	*Schlegelia parviflora* (Oerst.) Monach.
Verbenaceae	*Priva bahiensis* A.DC.
Malpighiales (60)	
Calophyllaceae	*Kielmeyera albopunctata* Saddi
Chrysobalanaceae	*Hirtella corymbosa* Cham. & Schltdl.
	Hirtella insignis Briq. ex Prance
	Licania silvatica Glaz. ex Prance
Clusiaceae	*Clusia lanceolata* Cambess.
	Clusia mexiae P.F.Stevens
	Clusia spiritu-sanctensis G.Mariz & B.Weinberg
	Garcinia gardneriana (Planch. & Triana) Zappi
Erythroxylaceae	*Erythroxylum pelleterianum* A.St.-Hil.
	Erythroxylum pulchrum A.St.-Hil.
Euphorbiaceae	*Acalypha amblyodonta* (Müll.Arg.) Müll.Arg.
	Caperonia castaneifolia A. St.-Hil
	Caperonia heteropetala Didr.
	Caryodendron janeirense Müll.Arg.
	Codiaeum variegatum (L.) Rumph. ex A.
	Croton agrestis (Pax & K.Hoffm.) Radcl.-Sm. & Govaerts

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Euphorbiaceae	*Joannesia princeps* Vell.
	Pachystroma longifolium (Nees) I.M.Johnst.
	Pausandra martinii Baill.
	Philyra brasiliensis Klotzsch
	Ricinus communis L.
	Romanoa tamnoides (A.Juss.) Radcl.-Sm.
	Sapium glandulosum (L.) Morong
	Sapium sellowianum (Müll.Arg.) Huber
	Sebastiania brasiliensis Spreng.
	Senefeldera verticillata (Vell.) Croizat
	Tetrorchidium parvulum Müll. Arg.
	Tragia bahiensis Müll.Arg.
	Tragia volubilis L.
Humiriaceae	*Vantanea compacta* (Schnizl.) Cuatrec.
Linaceae	*Linum brevifolium* A.St.-Hil. & Naudin
	Linum littorale A.St.-Hil.
Malpighiaceae	*Bunchosia pallescens* Skottsb.
	Byrsonima niedenzuiana Skottsb.
	Byrsonima variabilis A.Juss.
	Byrsonima verbascifolia (L.) DC.
	Heteropterys nervosa A.Juss.
	Heteropterys syringifolia Griseb.
	Heteropterys trichanthera A.Juss.
	Peixotoa reticulata Griseb.
Ochnaceae	*Ouratea oliviformis* (A.St.-Hil.) Engl.
Phyllanthaceae	*Phyllanthus pinifolius* Baill.
	Phyllanthus piranii G.L.Webster
Podostemaceae	*Mourera aspera* (Bong.) Tul.
	Tristicha trifaria (Bory ex Willd.) Spreng.
Putranjivaceae	*Drypetes sessiliflora* Allemão
Quiinaceae	*Lacunaria crenata* (Tul.) A.C.Sm.
Salicaceae	*Banara brasiliensis* (Schott) Benth.
	Banara guianensis Aubl.
	Banara serrata (Vell.) Warb.
	Banara trinitatis Sleumer
	Casearia melliodora Eichler
	Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler
Turneraceae	*Turnera albicans* Urb.
	Turnera capitata Cambess.
	Turnera involucrata Arbo
	Turnera marmorata Urb.
Violaceae	*Paypayrola blanchetiana* Tul.
	Pombalia communis (A.St.-Hil.) Paula-Souza
	Viola cerasifolia A.St.-Hil.
Malvales (34)	
Malvaceae	*Abutilon appendiculatum* K.Schum.
	Byttneria gayana A.St.-Hil.
	Ceiba speciosa (A.St.-Hil.) Ravenna
	Christiana africana A.DC.
	Eriotheca candolleana (K.Schum.) A.Robyns
	Eriotheca saxicola Carv.-Sobr.
	Gossypium hirsutum L.
	Guazuma ulmifolia Lam.
	Helicteres ovata Lam.
	Helicteres sacarolha A.St.-Hil.
	Hibiscus furcellatus Desr.
	Luehea conwentzii K.Schum.
	Luehea divaricata Mart. & Zucc.
	Melochia villosa (Mill.) Fawc. & Rendle
	Pavonia calyculosa A.St.-Hil. & Naudin
	Pavonia cancellata (L.) Cav.
	Pavonia castaneifolia A.St.-Hil. & Naudin
	Pavonia communis A.St.-Hil.
	Pavonia fruticosa (Mill.) Fawc. & Rendle
	Pavonia sepium A.St.-Hil.
	Pavonia varians Moric.
	Pseudobombax longiflorum (Mart.) A.Robyns

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Malvaceae	*Pseudobombax majus* (A.Robyns) Carv.-Sobr.
	Sida cerradoensis Krapov.
	Sida martiana A.St.-Hil.
	Sida spinosa L.
	Sida urens L.
	Sidastrum paniculatum (L.) Fryxell
	Waltheria viscosissima A.St.-Hil.
	Wissadula amplissima (L.) R.E.Fr.
	Wissadula hernandioides (L.Hér.) Garcke
Thymelaeaceae	*Daphnopsis martii* Meisn.
	Funifera brasiliensis (Raddi) Mansf.
	Funifera grandifolia Domke
Myrtales (161)	
Combretaceae	*Combretum indicum* (L.) Jongkind
	Combretum leprosum Mart.
	Combretum mellifluum Eichler
Lythraceae	*Cuphea calophylla calophylla* Cham. & Schltdl.
	Cuphea lutescens Koehne
	Cuphea melvilla Lindl.
	Cuphea racemosa (L.f.) Spreng.
Melastomataceae	*Cambessedesia hilariana* (Kunth) DC.
	Clidemia capitellata (Bonpl.) D.Don
	Clidemia sericea D.Don
	Comolia ovalifolia (DC.) Triana
	Henriettea gomesii Brade
	Henriettea succosa (Aubl.) DC.
	Leandra acutiflora (Naudin) Cogn.
	Leandra aspera Cogn.
	Leandra barbinervis (Cham. ex Triana) Cogn.
	Leandra bergiana Cogn.
	Leandra capilliflora (Naudin) Reginato
	Leandra carassana (DC.) Cogn.
	Leandra clidemioides (Naudin) Wurdack
	Leandra confusa Cogn.
	Leandra diffusa Cogn.
	Leandra eriocalyx Cogn.
	Leandra fragilis Cogn.
	Leandra gardneriana Cogn.
	Leandra gracilis Cogn.
	Leandra hirtella Cogn.
	Leandra laevigata (Triana) Cogn.
	Leandra laxa Cogn.
	Leandra longisetosa Cogn.
	Leandra multiplinervis (Naudin) Cogn.
	Leandra pallida Cogn.
	Leandra purpureovillosa Hoehne
	Leandra quinquenodis (DC.) Cogn.
	Leandra refracta Cogn.
	Leandra riedeliana (O.Berg ex Triana) Cogn.
	Leandra santos-limae Brade
	Leandra sylvestris DC.
	Leandra xanthostachya Cogn.
	Marcetia ericoides (Spreng.) O.Berg ex Cogn.
	Meriania claussenii (Naudin) Triana
	Miconia argyraea Cogn.
	Miconia brasiliensis (Spreng.) Triana
	Miconia brunnea DC.
	Miconia castaneiflora Naudin
	Miconia centrodesma Naudin
	Miconia chamissois Naudin
	Miconia discolor DC.
	Miconia fallax DC.
	Miconia hirtella Cogn.
	Miconia inaequidens (DC.) Naudin
	Miconia ligustroides (DC.) Naudin
	Miconia robustissima Cogn.
	Miconia shepherdii R.Goldenb. & Reginato

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Melastomataceae	*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.
	Miconia staminea (Desr.) DC.
	Miconia stenostachya DC.
	Miconia theaezans (Bonpl.) Cogn.
	Miconia theizans (Bonpl.) Cogn.
	Miconia trianae Cogn.
	Miconia valtheri Naudin
	Miconia willdenowii Klotzsch ex Naudin
	Microlicia serpyllifolia D.Don
	Mouriri chamissoana Cogn.
	Mouriri doriana Saldanha ex Cogn.
	Mouriri glazioviana Cogn.
	Mouriri guianensis Aubl.
	Mouriri regeliana Cogn.
	Ossaea confertiflora (DC.) Triana
	Ossaea suprabasalis R.Goldenb. & Reginato
	Pleiochiton ebracteatum Triana
	Pleiochiton parasiticum (Triana) Reginato et al.
	Pleiochiton setulosum Cogn.
	Pleroma costatocalyx F.S. Mey., L. Kollmann & R. Goldenb.
	Pleroma elegans Gardner
	Pleroma gaudichaudianum (DC.) A. Gray
	Pleroma hospitum (Schrank et Mart. ex DC.) Triana
	Pleroma martiale (Cham.) Triana
	Pleroma oleifolium R. Romero & Versiane
	Pleroma semidecandrum (Schrank et Mart. ex DC.) Triana
	Pleroma trichopodum DC.
	Pleroma villosissimum Triana
	Pleroma vimineum (D. Don) D. Don
	Pterolepis cataphracta (Cham.) Triana
	Rhynchanthera brachyrhyncha Cham.
	Tibouchina grandiflora Cogn.
	Tibouchina herincquiana Cogn.
	Tibouchina itatiaiae Cogn.
	Tibouchina litoralis Ule
	Tibouchina manicata Cogn.
	Tibouchina multiflora (Gardn.) Cogn.
	Tibouchina pallida Cogn.
	Tibouchina weddellii (Naud.) Cogn.
Myrtaceae	*Calyptranthes dryadica* M.L.Kawas.
	Calyptranthes glazioviana Kiaersk.
	Calyptranthes pauciflora O.Berg
	Eugenia arenaria Cambess.
	Eugenia arianae G.M.Barroso
	Eugenia badia O.Berg
	Eugenia bimarginata DC.
	Eugenia capitulifera O.Berg
	Eugenia capixaba Mazine
	Eugenia catharinae O.Berg
	Eugenia chlorophylla O.Berg
	Eugenia gaudichaudiana O.Berg
	Eugenia gemmiflora O.Berg
	Eugenia itajurensis Cambess.
	Eugenia longipedunculata Nied.
	Eugenia mandioccensis O.Berg
	Eugenia mikanioides O.Berg
	Eugenia moonioides O.Berg
	Eugenia mosenii (Kausel) Sobral
	Eugenia neoglomerata Sobral
	Eugenia pachnantha O.Berg
	Eugenia pyriflora O.Berg
	Eugenia ruschiana Bünger & Mazine
	Eugenia selloi (O. Berg) B.D. Jacks.
	Eugenia sonderiana O.Berg
	Eugenia stictopetala Mart. ex DC.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Myrtaceae	*Eugenia stigmatosa* DC.
	Eugenia umbellata Spreng.
	Eugenia vattimoana Mattos
	Marlierea gardneriana (O.Berg) Nied.
	Marlierea rufa (Vell.) O.Berg
	Marlierea schottii D.Legrand
	Marlierea subacuminata Kiaersk.
	Marlierea teuscheriana (O.Berg) D.Legrand
	Myrceugenia myrcioides (Cambess.) O.Berg
	Myrceugenia ovalifolia (O.Berg) Landrum
	Myrcia innovans Kiaersk.
	Myrcia morroqueimadensis Kiaersk.
	Myrcia neoblanchetiana E.Lucas & Sobral
	Myrcia neorostrata Sobral
	Myrcia oligantha O.Berg
	Myrcia panicularis (O.Berg) N.Silveira
	Myrcia parca Sobral
	Myrcia rogersiana B.S. Amorim
	Myrcia ruschii B.S Amorim
	Myrcia tetraphylla Sobral
	Myrcia tijucensis Kiaersk.
	Myrciaria glomerata O.Berg
	Myrciaria leucadendron O.Berg
	Myrciaria pallida O.Berg
	Neomitranthes regeliana (O.Berg) M.Souza
	Plinia longa Sobral & M.C. Souza
	Plinia phitrantha (Kiaersk.) Sobral
	Plinia subavenia Sobral
	Psidium gaudichaudianum Proença & Faria
	Psidium longipetiolatum D.Legrand
	Psidium oligospermum Mart. ex DC.
	Psidium rhombeum O.Berg
	Psidium robustum O.Berg
	Psidium rufum Mart. ex DC.
	Psidium sartorianum (O.Berg) Nied.
	Siphoneugena densiflora O.Berg
	Siphoneugena kiaerskoviana (Burret) Kausel
	Siphoneugena kuhlmannii Mattos
Vochysiaceae	*Vochysia bifalcata* Warm.
	Vochysia gummifera Mart. ex Warm.
	Vochysia oppugnata (Vell.) Warm.
	Vochysia rectiflora var. *glabrescens* Warm.
Oxalidales (17)	
Connaraceae	*Connarus blanchetii* Planch.
	Connarus detersus Planch.
	Connarus nodosus Baker
	Rourea bahiensis Forero
	Rourea gardneriana Planch.
	Rourea martiana Baker
Cunoniaceae	*Weinmannia pinnata* L.
Elaeocarpaceae	*Sloanea nitida* G.Don
	Sloanea retusa Uittien
Oxalidaceae	*Oxalis alata* Mart. ex Zucc.
	Oxalis alstonii Lourteig
	Oxalis alvimii Lourteig
	Oxalis cratensis Oliv. ex Hook.
	Oxalis debilis Kunth
	Oxalis frutescens L.
	Oxalis rhombeo-ovata A.St.-Hil.
	Oxalis triangularis subsp. *papilionacea* (Hoffm. ex Zucc.) Lourteig
Proteales (1)	
Proteaceae	*Roupala montana* Aubl.
Ranunculales (9)	
Menispermaceae	*Abuta convexa* (Vell.) Diels
	Chondrodendron platiphyllum (A.St.-Hil.) Miers
	Cissampelos andromorpha DC.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Menispermaceae	*Cissampelos glaberrima* A.St.-Hil.
	Cissampelos pareira L.
	Hyperbaena domingensis (DC.) Benth.
	Hyperbaena oblongifolia (Mart.) Chodat & Hassl.
	Orthomene schomburgkii (Miers) Barneby & Krukoff
	Ungulipetalum filipendulum (Mart.) Moldenke
Rosales (19)	
Moraceae	*Brosimum gaudichaudii* Trécul
	Brosimum glaucum Taub.
	Brosimum glaziovii Taub.
	Brosimum lactescens (S.Moore) C.C.Berg
	Brosimum rubescens Taub.
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.
	Dorstenia bahiensis Klotzsch ex Fisch. & C.A.Mey.
	Dorstenia hirta Desv.
	Dorstenia tenuis Bonpl. ex Bureau
	Ficus crocata (Miq.) Miq.
	Ficus holosericea Schott
	Ficus insipida Willd.
	Ficus lagoensis C.C.Berg & Carauta
	Ficus laureola Warb. ex C.C.Berg & Carauta
	Naucleopsis oblongifolia (Kuhlm.) Carauta
Rhamnaceae	*Rhamnidium glabrum* Reissek
	Scutia buxifolia Reissek
	Ziziphus cotinifolia Reissek
Ulmaceae	*Ampelocera glabra* Kuhlm.
Santalales (14)	
Loranthaceae	*Passovia pyrifolia* (Kunth) Tiegh.
	Struthanthus andersonii Kuijt
	Struthanthus concinnus (Mart.) Mart.
	Struthanthus salicifolius (Mart.) Mart.
	Struthanthus syringifolius (Mart.) Mart.
	Struthanthus taubatensis Eichler
Olacaceae	*Heisteria ovata* Benth.
Santalaceae	*Antidaphne viscoidea* Poepp. & Endl.
	Phoradendron apiciflorum Rizzini
	Phoradendron chrysocladon A.Gray
	Phoradendron mucronatum (DC.) Krug & Urb.
	Phoradendron nigricans Rizzini
	Phoradendron pteroneuron Eichler
	Phoradendron undulatum (Pohl ex DC.) Eichler
Sapindales (44)	
Anacardiaceae	*Astronium fraxinifolium* Schott
	Spondias tuberosa Arruda
	Tapirira obtusa (Benth.) J.D.Mitch.
Burseraceae	*Crepidospermum atlanticum* Daly
	Protium spruceanum (Benth.) Engl.
	Protium widgrenii Engl.
Meliaceae	*Trichilia appendiculata* (Triana & Planch.) C.DC.
	Trichilia blanchetii C.DC.
	Trichilia catigua A.Juss.
	Trichilia quadrijuga Kunth
	Trichilia trifolia L.
Picramniaceae	*Picramnia bahiensis* Turcz.
Sapindaceae	*Cardiospermum corindum* L.
	Cardiospermum grandiflorum Sw.
	Cupania bracteosa Radlk.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
Sapindaceae	*Cupania impressinervia* Acev.-Rodr.
	Cupania paniculata Cambess.
	Cupania platycarpa Radlk.
	Cupania rigida Radlk.
	Cupania vernalis Cambess.
	Matayba arborescens (Aubl.) Radlk.
	Matayba elaeagnoides Radlk.
	Matayba intermedia Radlk.
	Melicoccus oliviformis Kunth
	Melicoccus oliviformis subsp. *intermedius* (Radlk.) Acev.-Rodr.
	Paullinia bicorniculata Somner
	Paullinia clavigera Schltdl.
	Paullinia coriacea Casar.
	Paullinia elegans Cambess.
	Paullinia marginata Casar.
	Paullinia stipularis Benth.
	Paullinia xestophylla Radlk.
	Serjania confertiflora Radlk.
	Serjania dura Radlk.
	Serjania fuscifolia Radlk.
	Serjania ichthyoctona Radlk.
	Serjania laruotteana Cambess.
	Serjania reticulata Cambess.
	Serjania scopulifera Radlk.
	Talisia cerasina (Benth.) Radlk.
	Talisia macrophylla (Mart.) Radlk.
	Toulicia stans (Schott) Radlk.
	Toulicia subsquamulata Radlk.
	Urvillea intermedia Radlk.
Saxifragales (1)	
Haloragaceae	*Laurembergia tetrandra* (Schott) Kanitz
Solanales (17)	
Convolvulaceae	*Daustinia montana* (Moric.) Buril & A.R. Simões
	Evolvulus elegans Moric.
	Evolvulus ericifolius Mart. ex Schrank
	Evolvulus filipes Mart.
	Evolvulus helichrysoides Moric.
	Evolvulus jacobinus Moric.
	Evolvulus pusillus Choisy
	Evolvulus saxifragus Mart.
	Evolvulus sericeus Sw.
	Evolvulus tenuis Mart. ex Choisy
	Evolvulus thymiflorus Choisy
	Ipomoea fimbriosepala Choisy
	Ipomoea indivisa (Vell.) Hallier f.
	Ipomoea philomega (Vell.) House
	Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy
	Jacquemontia unilateralis (Roem. & Schult.) ODonell
	Turbina cordata (Choisy) D.F.Austin & Staples
Vitales (5)	
Vitaceae	*Cissus albida* Cambess.
	Cissus blanchetiana Planch.
	Cissus coccinea (Baker) Planch.
	Cissus nobilis Kuhlm.
	Cissus trianae Planch.

Anexo 3. Fauna e flora Regionalmente Extintas (EX) no estado do Espírito Santo.

FAMÍLIA	ESPÉCIE OU SUBESPÉCIE
PEIXES (1)	
Chondrichthyes - Rhinopristiformes (1)	
Pristidae	*Pristis pectinata* Latham, 1794
AVES (3)	
Aves - Galliformes (1)	
Cracidae	*Aburria jacutinga* (Spix, 1825)
Aves - Passeriformes (1)	
Thraupidae	*Sporophila maximiliani* (Cabanis, 1851)
Aves - Psittaciformes (1)	
Psittacidae	*Ara chloropterus* Gray, 1859
MAMÍFEROS (4)	
Mammalia - Carnivora (1)	
Mustelidae	*Pteronura brasiliensis* (Zimmermann, 1780)
Mammalia - Chiroptera (1)	
Phyllostomidae	*Lichonycteris degener* Miller, 1931
Mammalia - Pilosa (1)	
Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758
Mammalia - Sirenia (1)	
Trichechidae	*Trichechus manatus* Linnaeus, 1758
GIMNOSPERMAS (1)	
Gymnospermae - Cupressales (1)	
Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze
ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÔNEAS (1)	
Dioscoreales (1)	
Thismiaceae	*Thismia espirito-santensis* Brade
ANGIOSPERMAS EUDICOTILEDÔNEAS (1)	
Malpighiales (1)	
Euphorbiaceae	*Ditaxis cuneifoia* Pax & K.Hoffm.

EN



Neoregelia capixaba

EN



Alstroemeria caryophyllaea

ÍNDICE DE INSTITUIÇÕES

Nº	INSTITUIÇÕES
Instituições da Coordenação	
1	Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ)
2	Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
3	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
4	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
5	Universidade Federal de Viçosa (UFV)
6	Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
7	Universidade de São Paulo (USP)
8	Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF)
9	Universidade Vila Velha (UVV)
10	Projeto Bromeligenous
11	Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA)
12	Instituto Federal do Espírito Santo (IFES)
13	Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IEMA)
14	União Internacional para Conservação da Natureza. Centro de Sobrevivência de Espécies: Brasil (IUCN)
15	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Instituições dos demais autores	
16	Aarhus University
17	Baobá Consultoria Ambiental
18	Bicho do Mato Instituto de Pesquisa
19	Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora/JBRJ)
20	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN/ICMBio)
21	Centro Universitário Campos de Andrade (UNIANDRADE)
22	Centro Universitário São Camilo
23	Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC)
24	Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève
25	Ello Ambiental Consultoria
26	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
27	Escola Nacional de Botânica Tropical (ENBT/JBRJ)
28	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)
29	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Diretoria de Geociências
30	Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz)
31	Geobotany & Botanical Garden, Herbarium, Martin-Luther-University Halle-Wittenberg
32	Instituição Universidade Paulista (UNIP)
33	Instituto Agronômico de Campinas, Centro de Recursos Genéticos Vegetais
34	Instituto Anchietano de Pesquisas (UNISINOS)

Nº	INSTITUIÇÕES
35	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
36	Instituto Butantan
37	Instituto Conservação Marinha do Brasil (COMAR)
38	Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, Universidade Federal do Rio de Janeiro (NUPEM/UFRJ)
39	Instituto de Botânica (IBt)
40	Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM)
41	Instituto Federal Minas Gerais (IFMG)
42	Instituto Marcos Daniel (IMD)
43	Instituto Meros do Brasil
44	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)
45	Instituto Nossos Riachos (INR)
46	Instituto Pontões
47	Instituto Tecnológico da Vale
48	Instituto Últimos Refúgios
49	IPF - Soluções Florestais, Viveiro Institucional do Porto do Açu
50	Key Laboratory of Zoological Systematics and Evolution, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences
51	Laboratório de Biologia e DNA Forense (SPTC-GO)
52	Muriqui Instituto de Biodiversidade (MIB)
53	Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
54	Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)
55	Museum of Comparative Zoology, Harvard University
56	Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental (NEMA/UNIVASF)
57	Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ)
58	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)
59	Reserva Natural Vale (RNV)
60	Secretaria de Desenvolvimento da Cidade e Meio Ambiente, Prefeitura Municipal de Cariacica
61	Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo (SEDU)
62	Tropical Herpetology Lab
63	Universidade de Brasília (UnB)
64	Universidade de Caxias do Sul (UCS)
65	Universidade de Santo Amaro (UNISA)
66	Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências (IB/USP)
67	Universidade de São Paulo. Museu de Zoologia (MZUSP)
68	Universidade do Estado do Amazonas (UEA)
69	Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)
70	Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)
71	Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
72	Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
73	Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Nº	INSTITUIÇÕES
74	Universidade Estadual de Londrina (UEL)
75	Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
76	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)
77	Universidade Estadual Paulista (UNESP)
78	Universidade Federal da Bahia (UFBA)
79	Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD)
80	Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA)
81	Universidade Federal da Paraíba (UFPB)
82	Universidade Federal de Jataí (UFG)
83	Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)
84	Universidade Federal de Lavras (UFLA)
85	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)
86	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
87	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
88	Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
89	Universidade Federal de Rondônia (UFRO)
90	Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
91	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
92	Universidade Federal de São João Del-Rei (UFSJ)
93	Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)
94	Universidade Federal do ABC (UFABC)
95	Universidade Federal do Ceará (UFC)
96	Universidade Federal do Maranhão (UFMA)
97	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS)
98	Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)
99	Universidade Federal do Pará (UFPA)
100	Universidade Federal do Paraná (UFPR)
101	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)
102	Universidade Federal Rural do Rio Grande do Norte (UFRGS)
103	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
104	Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB)
105	Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)
106	Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)
107	University of Cape Town (UCT)
108	University of Zurich, Department for Systematic and Evolutionary Botany
109	Autônomo


EN
Paepalanthus capixaba

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

CAPA

Vista do mirante do Parque Estadual do Forno Grande com o Parque Estadual da Pedra Azul ao fundo e, mais ao fundo, Pedra do Garrafão. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

APRESENTAÇÃO

Pag. 6, Arredores da Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues, Cariacica. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 12 e 13, Floresta Estacional Semidecidual em Santa Luzia, Governador Lindenberg. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

PREFÁCIO

Pag. 18, Monumento Natural Estadual Serra das Torres, Atílio Vivácqua. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 1

Pag. 24, Vale do Suruaca, Linhares | Vista do Aparecidinha em Santa Teresa com a Pedra do Garrafão em Santa Maria de Jetibá. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 26, *Schefflera capixaba*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 28, Interior da floresta no Parque Nacional do Caparaó, Divino de São Lourenço. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 29, Interior da floresta no Parque Estadual do Forno Grande. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 30, *Brachycephalus alipioi* | *Huntleya meleagris*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 31, Vista do Parque Estadual do Forno Grande, Caxixe Quente, Castelo. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 32, São Pedro, Águia Branca | Alto da Pedra da Colina, Monumento Natural dos Pontões Capixabas, Pancas. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 33, *Cariniana legalis* | *Merianthera verrucosa*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 34, *Stigmaphyllon crenatum*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 36, Facão de Pedra, Patrimônio da Penha, Divino de São Lourenço. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 37, Complexo do Monte Cristo / Caveira da Anta, Alegre | Cachoeira do Rio do Norte, Santa Leopoldina. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 38, *Urubitinga urubitinga*. Foto: Leonardo Merçon

CAPÍTULO 2

Pag. 42, Monumento Natural dos Pontões Capixabas. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 44, Parque Estadual de Itaúnas. Foto: Sandro Souza

Pag. 58, Área de Proteção Ambiental de Conceição da Barra. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 60, Área de Proteção Ambiental da Pedra do Elefante. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 61, Monumento Natural O Frade e a Freira. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 62, Parque Estadual da Fonte Grande | Parque Natural Municipal de São Lourenço | Parque Nacional do Caparaó. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 63, Parque Natural do Goiapaba-açu | Parque Estadual do Forno Grande | Parque Estadual da Pedra Azul. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 71, Estação Biológica de Santa Lúcia. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 72, Parque Natural Municipal Von Schilgen. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 74, Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues | Reserva Natural Vale. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 3

Pag. 82, Plenária de apresentação dos resultados. Foto: Adriana dos Santos Lopes | Equipe do projeto. Foto: Adriana dos Santos Lopes

Pag. 92, Briófitas | Gimnospermas | Samambaias e licófitas | Angiospermas basais. Fotos: Adriana dos Santos Lopes

Pag. 93, Angiospermas monocotiledôneas | Angiospermas eudicotiledôneas | Invertebrados. Fotos: Adriana dos Santos Lopes

Pag. 94, Peixes (Marinhos) | Peixes (Água Doce) | Anfíbios. Fotos: Adriana dos Santos Lopes

Pag. 95, Répteis | Aves | Mamíferos. Fotos: Adriana dos Santos Lopes

Pag. 103, Kit entregue aos participantes do workshop. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 104, Participantes do workshop. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga (disparo automático) | Equipe IEMA e organizadores. Foto: Adriana dos Santos Lopes

CAPÍTULO 4

Pag. 108, *Schizymenium campylocarpum* | *Rhabdoweisia fugax*. Fotos: Denilson F. Peralta

Pag. 110, *Jensenia difformis*. Foto: Denilson F. Peralta

Pag. 112, *Shagnum pseusoramulinum* | *Aongstroemia orientalis*. Fotos: Denilson F. Peralta

Pag. 117, *Chrysoblastella chilensis* | *Riccia horrida*. Fotos: Denilson F. Peralta

Pag. 118, *Isotachis inflata*. Foto: Denilson F. Peralta

Pag. 119, *Grimmia longirostris* | *Gongylanthus liebmanianus* | *Campyliadelphus chrysophllus*. Foto: Denilson F. Peralta

CAPÍTULO 5

Pag. 124, *Oleandra quartzicola* | *Blotiella lindeniana* Fotos: Pedro Bond Schwartsburd | *Lytoneuron feei* | *Austrolycopodium erectum* | *Dryopteris wallichiana*. Fotos: Lana da Silva Sylvestre.

Pag. 127, *Asplenium trindadense* | *Asplenium trindadense* (Detalhe). Fotos: Vinicius Antonio de Oliveira Dittrich

Pag. 131, *Elaphoglossum brevipetiolatum*. Fotos: Fernando Bittencourt de Mattos

Pag. 132, *Pleopeltis trindadensis*. Foto: Vinicius Antonio de Oliveira Dittrich

Pag. 133, *Hymenophyllum magelanicum*. Foto: Felipe Gonzatti | *Dicksonia sellowiana* (acima). Foto: Lana da Silva Sylvestre | *Dicksonia sellowiana* (abaixo). Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 6

Pag. 136, *Araucaria angustifolium*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 139, *Podocarpus lambertii* (feminino) | *Podocarpus lambertii* (masculino). Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 141, *Podocarpus sellowii* (feminino) | *Podocarpus sellowii* (masculino). Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 144, *Araucaria angustifolium*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 145, *Podocarpus sellowii* | *Podocarpus lambertii* (masculino) | *Podocarpus lambertii* (feminino). Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 7

Pag. 150, *Ocotea odorífera*. Foto: Marcio Verdi | *Aristolochia zebrina*. Foto: Joelcio Freitas

Pag. 153, *Duguetia sooretamae*. Foto: Geovane Siqueira

Pag. 159, *Mollinedia sphaerantha*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 160: *Mollinedia oligantha*. Foto: Elton John de Lírio | *Piper delirioi*. Foto: Valderes Bento Sarnaglia-Junior

CAPÍTULO 8

Pag. 164: *Goeppertia crocata*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 166, *Hippeastrum aulicum*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 167, *Actinocephalus ramosus*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 168, *Cryptanthus viridipetalus* | *Aulonemia prolifera*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga | *Griffinia capixabae*. Foto: Antonio Campos-Rocha

Pag. 169, *Bactris caryotifolia* | *Neoregelia gigas* | *Cattleya tenebrosa* | *Sobralia liliastrum* | *Alcantarea trepida*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 171, *Cattleya schilleriana* | *Cattleya coccinea* | *Catasetum mattosianum* (masculino) | *Catasetum mattosianum* (feminino). Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga | *Anthurium angustifolium*. Foto: Luana Silva Braucks Calazans.

Pag. 173, *Sudamerlycaste rossyi*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 174, *Vriesea fosteriana*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 176, *Montrichardia linifera*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga | *Goeppertia singularis*. Foto: Mariana Naomi Saka

Pag. 177, *Hippeastrum brasilianum*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 178, *Cattleya warneri*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 179, *Pabstiella ruschii*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 180, *Euterpe edulis* | *Neoregelia diversifolia*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 181, *Dichorisandra acaulis* | *Thaumatophyllum paludicola*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 182, *Stigmatodon euclidianus*. Foto: Dayvid Rodrigues Couto | *Orthophytum boudetianum*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 183, *Hippeastrum glaucescens*. Foto: Vitor da Cunha Manhães | *Orthophytum striatifolium*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 184, *Dichorisandra glabrescens*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 9

Pag. 192, *Dinizia jueirana-facao*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 195, *Coleocephalocereus fluminensis* | *Rauvolfia capixabae*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 196, *Passiflora miersii*. Foto Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 197, *Melocactus violaceus*. Foto: Weverson Cardoso

Pag. 199, *Senecio graciellae*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 200, *Bertolonia formosa*. Foto: Renato Goldenberg | *Eschweilera compressa*. Foto: Josiene Rossini | *Huberia kollmannii* | *Cuphea santos-limae*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 201, *Tibouchina quartzophila*. Foto: Renato Goldenberg | *Macrocarpaea obtusifolia* | *Eugenia sobraliana* | *Moldenhawera longipedicellata*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 202, *Paubrasilia echinata* | *Grazielodendron rio-docensis* | *Scaevola plumieri*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga | *Psidium grazielae*. Foto: Valquiria Ferreira Dutra

Pag. 203, *Sinningia barbata* | *Nematanthus albus* | *Ouratea cauliflora*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 207, *Aphelandra hirta*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 208, *Baccharis dubia*. Foto: Gustavo Heiden | *Begonia espiritosantensis* Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 209, *Cariniana ianeirensis* | *Pleroma cucullatum*. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 210, *Merianthera burlemarxii*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

CAPÍTULO 10

Pag. 216, *Melipona capixaba*. Foto: Felipe Fraga

Pag. 219, *Farfantepenaeus brasiliensis* | *Xiphopenaeus kroyeri*. Fotos: Joelsom Musiello Fernandes

Pag. 220, *Charonias theano*. Foto: Augusto Henrique Batista Rosa

Pag. 222, *Melanemerella brasiliana*. Foto: Frederico Falcão Salles

Pag. 224, *Hermanella nigra*. Foto: Frederico Falcão Salles

Pag. 225, *Leptagrion porrectum*. Foto: Karina Schmidt Furieri

Pag. 226, *Hermanella amere*. Foto: Frederico Falcão Salles | *Leptagrion capixabae*. Foto: Karina Schmidt Furieri

Pag. 227, *Tithorea harmonia caissara*. Foto: Augusto Henrique Batista Rosa | *Oligoneuria amandae*. Foto: Frederico Falcão Salles | *Leptagrion acutum*. Foto: Karina Schmidt Furieri | *Oreaster reticulatus*. Foto: Gisele Lobo Hajdu

CAPÍTULO 11

Pag. 230, *Sparisoma axillare* Foto: Sergio Ricardo Floeter | *Acentronichthys leptos*. Foto: Ivan Sazima

Pag. 233, *Ituglanis cahyensis*. Foto: Luisa Maria Sarmento-Soares

Pag. 238, *Caranx lugubris* | *Mycteroperca interstitialis* | *Sparisoma amplum* | *Halichoeres rubrovirens* | *Sparisoma rocha.* Fotos: Robson G. Santos

Pag. 239, *Ginglymostoma cirratum* | *Cephalopholis fulva* | *Microspathodon chrysurus.* Fotos: Robson G. Santos

Pag. 240, *Phalloceros ocellatus*. Foto: Luisa Maria Sarmento-Soares

Pag. 242, *Epinephelus itajara*. Foto: Athila Bertoncini | *Dermatolepis inermis* | *Sparisoma amplum*. Fotos: Sergio Ricardo Floeter

Pag. 243, *Pseudobatos percellens* | *Gymnura altavela*. Fotos: Jones Santender-Neto

Pag. 245, *Rachoviscus graciliceps*. Foto: Luisa Maria Sarmento-Soares | *Mimagoniates sylvicola*. Foto: Axl Makay Katz

Pag. 247, *Microspathodon chrysurus*. Foto: Robson G. Santos

Pag. 248, *Hippocampus reidi*. Foto: Renato Freitas

Pag. 249, *Cephalopholis fulva.* Foto: Robson G. Santos | *Malacoctenus brunoi.* Foto: Ryan Carlos de Andrade

CAPÍTULO 12

Pag. 256, *Phasmahyla guttata* | *Thoropa lutzi*. Fotos: Jane Celia Ferreira de Oliveira | *Cycloramphus bandeirensis*. Foto: Felipe Franco Curcio | *Allobates olfersioides*. Foto: João Filipe Riva Tonini

Pag. 259, *Brachycephalus alipioi*. Foto: João Luiz Gasparini (cedido para Projeto Bromeligenous)

Pag. 261, *Dendrophryniscus carvalhoi*. Foto: Miguel Trefault Rodrigues | *Euparkerella robusta*. Foto: Jane Celia Ferreira de Oliveira | *Pseudopaludicola restinga*. Foto: João Luiz Gasparini (cedido para Projeto Bromeligenous)

Pag. 263, *Crossodactylodes izecksohni*. Foto: Alexander Tamanini Mônico | *Melanophryniscus setiba*. Foto: Pedro L. V. Peloso

Pag. 266, *Ischnocnema colibri*. Foto: Rodrigo Barbosa Ferreira | *Sphaenorhynchus mirim*. Foto: João Luiz Gasparini (cedido para Projeto Bromeligenous)

CAPÍTULO 13

Pag. 270, *Hydromedusa maximiliani* | *Apostopepis longicaudata*. Fotos: Thiago Marcial de Castro

Pag. 273, *Bothrops bilineatus*. Foto: Renato Gaiga | *Chelonia mydas*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 277, *Cercophis auratus*. Foto: Thiago Marcial de Castro

Pag. 280, *Ameivula nativo*. Foto: Thiago Marcial de Castro

Pag. 281, *Bothrops sazimai*. Foto: Thiago Marcial de Castro

Pag. 283, *Drymoluber brazili*. Foto: Thiago Marcial de Castro

Pag. 284, *Caiman latirostris*. Foto: Thiago Marcial de Castro

Pag. 286, *Caretta caretta*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 287, *Tropidophis paucisquamis* | *Lygophis meridionalis*. Fotos: Thiago Marcial de Castro

CAPÍTULO 14

Pag. 294, *Amazona rhodocorytha*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 296, *Crypturellus noctivagus*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 300, *Harpia harpyja*. Foto: Gustavo Rodrigues Magnago

Pag. 301, *Carpornis cucullata* | *Glaucidium minutissimum*. Fotos: Renan Luxinger Betzel

Pag. 303, *Pterodroma arminjoniana*. Foto: Patricia Serafini | *Sula dactylatra*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 304, *Nemosia rourei*. Foto: Gustavo Rodrigues Magnago

Pag. 308, *Melanerpes flavifrons.* Fotos: Leonardo Merçon | *Mimus gilvus antelius.* Foto: Renan Luxinger Betzel

Pag. 309, *Micrastur mintoni*. Foto: Gustavo Rodrigues Magnago

Pag. 310, *Sarcorhamphus papa.* Foto: Leonardo Merçon

CAPÍTULO 15

Pag. 314, *Alouatta guariba*. Foto: Rodrigo Chagas | *Dasyprocta leporina*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 322, *Leopardus pardalis*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 326, *Chaetomys subspinosus*. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 327, *Callithrix flaviceps*. Foto: Marilha Mardegan Assunção

Pag. 328, *Tapirus terrestris.* Foto: Leonardo Merçon

Pag. 333, *Tapirus terrestris.* Foto: Claudio Nicoletti de Fraga | *Panthera onca* | *Pecari Tajacu*. Fotos: Leonardo Merçon | *Sotalia guianensis*. Foto: Rodrigo Tardin

Pag. 334, *Brachyteles Hypoxantus*. Foto: Leonardo Merçon

CAPÍTULO 16

Pag. 342, *Montrichardia linifera*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 346, Interior da Floresta no Parque Nacional do Caparaó, Divino de São Lourenço. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 347, Vista dos inselbergs do Espírito Santo do topo da Pedra do Elefante, Nova Venécia. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 347, Riacho na Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues, Cariacica | Riacho em Limo Verde, Divino de São Lourenço, entrono do Parque Nacional do Caparaó. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 349, Campinarana (Nativo), Reserva Natural Vale, Campo Nativo. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 350, Campo de Altitude, Parque Nacional do Caparaó, Ibitirama. Foto: Dayvid Rodrigues Couto

Pag. 351, Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional, Ibatiba. Foto: André Paviotti Fontana | Contato Floresta Ombrófila/Formação Pioneira (Restinga Pleistocenica), Reserva Natural Vale. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 352, Floresta Estacional Semidecidual, Vila Paulista, Barra de São Francisco | Interior de Floresta Estacional Semidecidual, Baixo Guandu. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 353, Floresta Ombrófila Densa, Parque Natural Municipal de São Lourenço, Santa Teresa | Interior de Floresta Ombrófila Densa, Reserva Biológica Estadual Paulo de Fraga Rodrigues. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 354, Formação Pioneira (Restinga aberta), Camburi, Vitória | Interior de Formação Pioneira (Mata Seca de Restinga), Camburi, Vitória. Fotos: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 355, Área com grande Massas d'água, Lagoa Juparanã, Linhares. Foto: Leonardo Merçon | Vegetação sobre inselberg, Vila Pavão. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 358, *Cariniana legalis*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 360, *Crax blumenbachii*. Foto: Leonardo Merçon | *Sinningia kautskyi*. Foto: Alain Chautems

Pag. 363, Parque Estadual da Pedra Azul. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 367, Coleta de plantas na Reserva Biológica Paulo de Fraga Rodrigues. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 369, Desastre com rejeitos de minério no rio Doce. Foto: Leonardo Merçon

Pag. 370, Registro da derrubada das grandes árvores, Vale do Suruaca. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 372, *Ara chloropterus*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 378, *Alcantarea longibracteata*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 391, Rochedo, Águia Branca. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

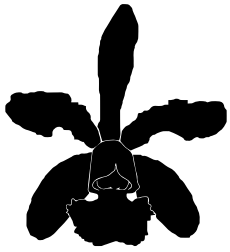
Pag. 398, *Stigmaphyllon mikanifolium*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 419, *Neoregelia capixaba*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

ÍNDICES

Pag. 420, *Alstroemeria caryophyllaea*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga

Pag. 424, *Paepalanthus capixaba*. Foto: Claudio Nicoletti de Fraga



Este livro é resultado direto do projeto “Revisão da Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção do Espírito Santo”, desenvolvido no Instituto Nacional da Mata Atlântica – INMA em parceria com o Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES. Estiveram envolvidos ca. 350 botânicos e zoólogos trabalhando arduamente na avaliação criteriosa de cada espécie ao longo de dois anos.

Transcorridos 14 anos desde a primeira lista, período em que as condições ambientais e o conhecimento sobre a biodiversidade do Espírito Santo mudaram acentuadamente, a lista aqui revisada apresenta 1.874 táxons incluídos em alguma categoria de ameaça, com 444 espécies ameaçadas da fauna (138 Invertebrados, 75 peixes, 20 anfíbios, 26 répteis, 144 aves e 41 mamíferos) e 1.430 da flora (33 briófitas, 64 samambaias e licófitas, 2 gimnospermas, 82 angiospermas basais, 569 angiospermas monocotiledôneas e 680 angiospermas eudicotiledôneas). Com esses números é necessário percorrer apenas 24,60 Km2 para encontrar uma espécie ameaçada da fauna ou flora no estado.

Colocar no papel a peculiaridade de cada grupo e apresentar esses resultados de forma ilustrada era só o que faltava. Agora não falta mais!

INMA
INSTITUTO NACIONAL DA MATA ATLÂNTICA

UNIDADE DE PESQUISA DO
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

iema
INSTITUTO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

FAPES
FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESPÍRITO SANTO

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

9 786581 414016

