



CIENCIAS BIOLÓGICAS: VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Atena
Editora
Ano 2022



CIENCIAS BIOLÓGICAS: VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

DANIELA REIS JOAQUIM DE FREITAS
(ORGANIZADORA)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremona

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Biológicas e da Saúde

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
 Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
 Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
 Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
 Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
 Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
 Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
 Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
 Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
 Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
 Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
 Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
 Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
 Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
 Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
 Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
 Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Maurílio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
 Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
 Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
 Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
 Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
 Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
 Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
 Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
 Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^o Dr^a Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Ciências biológicas: vida y organismos vivos

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadora: Daniela Reis Joaquim de Freitas

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
C569	<p>Ciências biológicas: vida y organismos vivos / Organizadora Daniela Reis Joaquim de Freitas. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-0838-3 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.383220812</p> <p>1. Ciências biológicas. 2. Vida. 3. Organismos vivos. I. Freitas, Daniela Reis Joaquim de (Organizadora). II. Título. CDD 570</p>
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Quando falamos de Natureza e suas interações com o ambiente físico, imediatamente nos remetemos à ampla área das Ciências Biológicas. Porém, as Ciências Biológicas é muito mais do que isto: é um maravilhoso campo de estudo no qual observamos os seres vivos e suas relações, além de ser uma área que pode interagir com diferentes áreas do conhecimento, como a indústria, a tecnologia farmacêutica, a pesquisa, a educação, a bioconservação, etc.

Nesta obra aqui apresentada, “Ciencias biológicas: Vida y organismos vivos”, temos em seus 10 capítulos - compostos por artigos científicos originais, frutos de pesquisas realizadas em universidades e importantes centros de pesquisa. Estes trabalhos aqui descritos abordam temas como: a educação em Ciências, formação de professores, e pesquisas como a realização de um inventário de anfíbios e répteis no México; pesca artesanal e ilegal na costa litorânea do Peru; a influência do grau de conservação na distribuição de anfíbios em riachos em um parque natural municipal no sul do Brasil; artigos de produção agroflorestal, e de controle de doenças em plantas, e controle da eclosão de larvas de *Aedes aegypti* utilizando ácido kójico.

Esta diversidade de temas traz um olhar diferenciado ao leitor, pois envolve diferentes profissionais, com as formações mais variadas possíveis, e agrega conhecimento atual e aplicado.

Acreditamos que esta obra será muito importante para sua formação e lhe trará um olhar diferenciado sobre este fabuloso campo de estudo. A Atena Editora, prezando pela qualidade, conta com um corpo editorial formado por mestres e doutores formados nas melhores universidades do Brasil para revisar suas obras. Esperamos que você goste de nossa obra. Boa leitura!

Daniela Reis Joaquim de Freitas

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DO ÁCIDO KÓJICO/ ARBUTINA NO DESENVOLVIMENTO DO *Aedes aegypti*

Hyago Luiz Rique
Cristian Ferreira dos Santos
Louise Helena Guimarães de Oliveira
Fabiola da Cruz Nunes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208121>

CAPÍTULO 2 10

CONTROL DE LA TRISTEZA DEL AGUACATE (*Persea americana* Mill.) MEDIANTE K-L FOSFITO EN EL HUERTO “LOS COYOTES”, ZIRIMBO MUNICIPIO DE TANCITARO MICHOACÁN

José Luciano Morales García
Maximino Ramírez Avalos
Edna Esquivel Miguel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208122>

CAPÍTULO 3 17

IDENTIFICACIÓN Y CONTROL QUÍMICO *in vitro* DEL AGENTE CAUSAL DE LA MANCHA PÚRPURA DEL FRUTO DE AGUACATE, AISLADO DE DIFERENTES ZONAS AGROECOLÓGICAS DEL ESTADO DE MICHOACÁN

José Luciano Morales García
Raúl García Herrera
Edna Esquivel Miguel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208123>

CAPÍTULO 4 27

ESTRUTURA E DIVERSIDADE DE PLANTAS DANINHAS EM UMA UNIDADE DE PRODUÇÃO AGROFLORESTAL NO MUNICÍPIO DE PARAUAPEBAS, SUDESTE DO ESTADO DO PARÁ

Francisco Raylan Sousa Barbosa
Josiane Pereira da Silva
Alex Josélio Pires Coelho
Nayara Mesquita Mota
Fernando da Costa Brito Lacerda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208124>

CAPÍTULO 5 45

INFLUÊNCIA DO GRAU DE CONSERVAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DE ANFÍBIOS EM RIACHOS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE SERTÃO, SUL DO BRASIL

Caio Eduardo Messoro Bagnolo
Marília Teresinha Hartmann
Paulo Afonso Hartmann

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208125>

CAPÍTULO 6	65
INVENTARIO MEXICANO DE ANFIBIOS Y REPTILES, SU RIQUEZA MUNDIAL	
Carlos Jesús Balderas-Valdivia	
Adriana González-Hernández	
Adrian Leyte-Manrique	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208126	
CAPÍTULO 7	125
PESCA ILEGAL Y LA SOBREPESCA ARTESANAL EN LA REDUCCIÓN DE VOLUMEN DE PESCA EN EL LITORAL DE ILO	
Walter Merma Cruz	
Noe Moisés Viza Chura	
Lucy Goretti Huallpa Quispe	
Patricia Matilde Huallpa Quispe	
Brígida Dionicia Huallpa Quispe	
Ronald Ernesto Callacondo Frisancho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208127	
CAPÍTULO 8	139
JARDIM SENSORIAL UMA POSSIBILIDADE NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: CONCEITOS APLICADOS NO ENSINO BOTÂNICA E ECOLOGIA	
Ozielma Neponucena dos Reis	
Roberto Abraão Fonseca dos Santos	
Natanael Charles da Silva	
Jeferson Miranda Costa	
Dyana Joy dos Santos Fonseca	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208128	
CAPÍTULO 9	163
EDUCAÇÃO AMBIENTAL E FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: PRÁTICA E DESAFIOS NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA	
Camilla Natália Oliveira Santos	
Lucas Sousa Magalhães	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.3832208129	
CAPÍTULO 10.....	176
UNA ACTUALIZACIÓN EN LA DISTRIBUCIÓN DEL MEXCLAPIQUE DE ZEMPOALA <i>GIRARDINICHTHYS MULTIRADIATUS</i>	
Asela del Carmen Rodríguez-Varela	
Sergio Cházaro-Olvera	
Horacio Vázquez-López	
Rafael Chávez-López	
Ángel Morán-Silva	
Adolfo Cruz-Gómez	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.38322081210	
SOBRE A ORGANIZADORA	185
ÍNDICE REMISSIVO.....	186

INFLUÊNCIA DO GRAU DE CONSERVAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO DE ANFÍBIOS EM RIACHOS NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE SERTÃO, SUL DO BRASIL

Data de aceite: 01/12/2022

Caio Eduardo Messoro Bagnolo

Biólogo, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI - Campus Frederico Westphalen. Mestrando em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus de Erechim/RS
<http://lattes.cnpq.br/2186231580024206>

Marilia Teresinha Hartmann

Doutora em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Campus de Rio Claro/SP. Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus de Erechim/RS e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA – UFFS)
<http://lattes.cnpq.br/6881537282613738>

Paulo Afonso Hartmann

Doutor em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP – Campus de Rio Claro/SP. Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus de Erechim/RS e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA – UFFS)
<http://lattes.cnpq.br/6881537282613738>

RESUMO: A constante perda e degradação de ambientes florestais do bioma Mata Atlântica, ocasionado principalmente pela expansão agrícola, resultou em declínio nas populações de vertebrados e, dentre estes, dos anfíbios. O objetivo deste estudo foi avaliar a riqueza e composição de espécies de anfíbios em riachos em diferentes graus de conservação no Parque Natural Municipal de Sertão (PNMS) e seu entorno, no sul do Bioma Mata Atlântica. Foram selecionados três ambientes sendo, Interior, Borda e entorno e em cada ambiente três pontos amostrais. As amostragens foram realizadas de dezembro de 2021 a abril de 2022. Foram estimadas a riqueza, a diversidade e a composição da anurofauna para cada ponto amostral. Foram registradas 11 espécies de anfíbios que utilizam os riachos do PNMS e um total de 91 indivíduos. O ambiente do Interior apresentou maior riqueza, seguido pelo ambiente de Borda e entorno. A diversidade no Entorno foi significativamente menor que nos ambientes de Interior e Borda. Todas as espécies dependentes de riachos foram registradas no Interior. Espécies não dependentes de riacho foram mais registradas no Entorno. Apenas duas espécies compartilham os três ambientes.

De acordo com a classificação do PAR os ambientes de Interior e Borda se classificam como natural e o Entorno como alterado. Nossos resultados mostram que o grau de conservação dos riachos é atributo importante para manutenção da diversidade de anfíbios, principalmente para aqueles que são dependentes reprodutivamente destes ambientes. O PNMS apresenta características para a conservação das espécies de anuros de riachos nos ambientes de Interior e Borda. Porém, as características do Entorno, em função do menor grau de conservação, limitam a ocupação dos riachos pelos anfíbios.

PALAVRAS-CHAVE: Anuros. Conservação. Mata Atlântica. Unidade de conservação.

THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL INTEGRITY IN THE DISTRIBUTION OF STREAM-DWELLING AMPHIBIANS IN THE NATURAL PARK OF SERTÃO, SOUTHERN BRAZIL

ABSTRACT: The intense deforestation and fragmentation in the Atlantic Forest caused by logging, agricultural and livestock activities may lead to decline of the vertebrate species, mainly amphibians. The goal of this study was to evaluate how anuran species composition and richness varies in streams with various levels of environmental integrity in the Natural Park of Sertão (NPS) and surrounding, in the northern part of the state of Rio Grande do Sul, southern Brazil. Nine transects were selected along the three sample areas: Core, Edge, and Buffer area of the Natural Park of Sertão. Samples were taken from December 2021 to April 2022. We registered the species composition, diversity, and richness of anurans in each stream. We found a total of 11 anuran species and 91 individuals in the streams of the Park and surrounding. The Core area showed higher richness, followed by Edge area and Core area. The diversity in the Buffer area was lower than Core and edge areas. All stream-dwelling species occurred in the Core area, and not stream-dwelling species occurred mainly in the Buffer area. Only two species occurred in the areas. According to the rapid river assessment protocol score (RAP), the Core and Edge areas were classified as natural, and the Buffer area as altered. Our results show that the levels of environmental integrity of the streams are important features to anurans conservation, mainly to stream-dwelling species. The NPS represents an important remnant of native forest in a highly fragmented region and one refuge to regional anuran fauna. However, the features of the Buffer area can limit the occurrence of more demanding species that are usually associated with well-preserved habitats.

KEYWORDS: Anurans; conservation, Atlantic Forest, Protected area.

1 | INTRODUÇÃO

As florestas tropicais e subtropicais estão diminuindo em escala sem precedentes devido a expansão agrícola, à extração de madeira, caça e coleta de produtos florestais não-madeireiros (GIBBS et al, 2010; KLEINSCHROTH et al., 2016; PENDRIL et al., 2022). Essas ações antrópicas promovem paisagens alteradas, com aumento de áreas florestais degradadas e fragmentadas (ELLIS et al., 2010; ROZENDAAL et al., 2019). No Brasil, a vegetação natural foi reduzida em 13 % entre 1985 e 2021 (84,7 milhões de hectares) e nos últimos 30 anos 60 milhões de hectares de vegetação nativa foram convertidos em pastagem (MAPBIOMAS, 2022).

O bioma Mata Atlântica é um dos *hubs* de biodiversidade mais ameaçados do mundo (JOLY et al., 2014), restando apenas 12,4% da floresta que existia originalmente (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2021). A Mata Atlântica abrange cinco tipos de formações florestais: Ombrófila Aberta, Ombrófila Mista, Ombrófila Densa, Estacional Decidual e Estacional Semidecidual (OLIVEIRA-FILHO, 2000; MARCILIO-SILVA et al., 2018). Após cinco séculos de ocupação humana, estas formações florestais estão distribuídas numa paisagem composta principalmente por fragmentos florestais de pequeno porte (<50 ha) e cercados por matriz de agricultura, pastagem e áreas urbanas (JOLY et al., 2014). Na região sul do Bioma Mata Atlântica, no norte do Estado do Rio Grande do Sul, denominada região do Alto Uruguai, a perda de cobertura das florestas nativas foi mais intensa a partir da década de 1940, devido a expansão e ocupação das terras pela agropecuária e extração de madeira (MARTINAZZO, 2011).

A região, originalmente coberta por floresta ombrófila mista, foi amplamente fragmentada e degradada, restando remanescentes de maior porte somente em áreas protegidas (OLIVEIRA-FILHO et al., 2015). Nestas áreas protegidas a paisagem é composta por áreas de vegetação primitiva intercalada com florestas secundárias em variados estágios de regeneração. Estas áreas, mesmo que fragmentadas ou parcialmente degradadas, são importantes para manutenção da diversidade regional, pois representam os últimos refúgios para as espécies, principalmente para vertebrados nativos que dependem de áreas florestais (BURIVALOVA et al., 2014; EDWARDS et al., 2014; MIKOLAICZIK et al., 2019; ALMEIDA et al., 2020; BETIOL et al., 2022).

Anfíbios estão entre os grupos de vertebrados com maior declínio populacional e estima-se que um quinto das espécies estão extintas ou à beira da extinção (CEBALLOS et al., 2020). Os declínios populacionais dos anfíbios são causados principalmente pela fragmentação de habitats, perda da cobertura florestal e infecção fúngica causada pelo *Batrachochytrium dendrobatidis* (MILLER et al., 2018; CARVALHO, 2017; BELASEN et al., 2022).

Os anfíbios de ambiente florestais respondem negativamente a degradação ambiental (ANUNCIACÃO et al., 2021). A degradação na qualidade dos habitats utilizados para reprodução ou como refúgio pelos anfíbios limita as populações mais exigentes no uso do ambiente (ALMEIDA et al., 2020). Espécies de anfíbios que ocupam florestas em regiões altamente fragmentadas podem ficar restritas a parcelas pequenas do ambiente ou serem excluídas local e regionalmente (BECKER et al., 2007; HARRISON & BRUNA, 2012; ALMEIDA-GOMES, 2014).

Os anfíbios que utilizam riachos para sua reprodução tendem a ser especializados em seu uso de habitats além de apresentarem baixa capacidade de dispersão entre os mananciais hídricos (WELSH E OLLIVIER, 1998; CAYUELA et al. 2015). Fatores como estrutura e complexidade da vegetação ripária, diversidade de habitats no substrato do córrego e qualidade da água são fatores que influenciam a distribuição e abundância destas

espécies (HAMER E PARRIS, 2011; JORDAN et al., 2016). Estas características implicam maior suscetibilidade as mudanças ambientais e, por consequência, menor potencial para resistir as alterações no ambiente. A degradação na qualidade do habitat e consequente diminuição no grau de conservação de riachos pode diminuir o potencial reprodutivo dos anfíbios que necessitam desses locais, promovendo alterações na estrutura e composição destas comunidades (DUARTE et al. 2012; BERRIOZABAL-ISLAS et al. 2018; DALMOLIN et al. 2020).

Compreender como os anfíbios de riachos se distribuem em ambientes florestais com diferentes graus de conservação possibilita identificar as espécies mais ameaçadas pela degradação do ambiente. Estas informações podem servir de base para políticas ambientais e ações de conservação, principalmente em áreas protegidas. O objetivo deste estudo foi avaliar a distribuição da riqueza e a composição de espécies de anfíbios em riachos com diferentes graus de conservação em um remanescente florestal e seu entorno, no sul do Bioma Mata Atlântica.

2 | METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no Parque Natural do Municipal de Sertão (PNMS) (28°02'27.6"S, 52°12'58.1"W) e seu entorno, na região norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS), município de Sertão. O PNMS é uma Unidade de Conservação (UC) de Proteção Integral com 590,80 ha (Figura 1) e representa a maior área de floresta nativa da região do Alto Uruguai (TEDESCO & ZANELLA, 2014).

A área do PNMS apresenta relevo levemente ondulado, com uma altitude aproximada de 650 m (PLANO DE MANEJO DO PARQUE, 2015). O clima apresenta temperatura média de 16,5°C, mínimas de 4°C e máximas de 31°C com precipitação no ano de 1.350 mm (EMBRAPA, 2021). A vegetação conserva as características típicas da Floresta Ombrófila Mista, com diversas espécies compondo um dossel denso, de onde emergem as grandes Araucárias (TEDESCO & ZANELLA, 2014).

O PNMS é constituído de dois fragmentos florestais (513 ha e 77 ha). O estudo foi realizado no maior fragmento, de 513 ha e nos remanescentes florestais no seu entorno. O entorno do PNMS é caracterizado pelo por propriedades rurais de economia agrícola (Figura 1) com predomínio de plantações de soja, trigo, milho e aveia (PLANO DE MANEJO DO PARQUE, 2015).

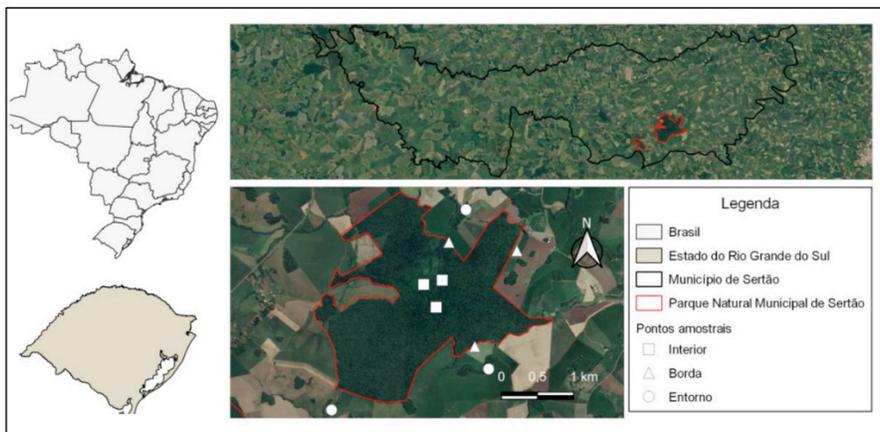


Figura 1 – Parque Natural Municipal de Sertão e distribuição áreas amostrais. Município de Sertão, norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Para a coleta de dados foram selecionados três riachos em cada um dos três ambientes estruturalmente diferentes no PNMS e seu entorno (ver abaixo). Estas áreas foram denominadas como Interior, Borda e Entorno.

O ambiente do Interior (Figura 2A) caracteriza-se por ser o local onde ocorrem as nascentes no PNMS. Nesta área predomina o estágio de regeneração avançado, podendo ser considerados os locais mais preservados do PNMS (SLAVIERO et al., 2014). É o local onde estão as árvores mais altas e com maior largura de vegetação ripária nos riachos, diminuindo à medida que se aproxima da borda do fragmento florestal (SLAVIERO et al., 2014).

O ambiente de Borda (Figura 2B) representa a transição entre a vegetação florestal e a matriz agrícola. A composição e a abundância da vegetação demonstram ser influenciadas pelo gradiente de borda, apresentando uma separação parcial entre ambientes. Este ambiente é caracterizado pelo estágio de regeneração intermediário, nas áreas próximas a matriz e estágio avançado, nas áreas mais próximas do interior do fragmento (SLAVIERO et al., 2014).

O ambiente do Entorno (Figura 2C) caracteriza-se por estar circundado pela matriz agrícola. São fragmentos alongados, estreitos (variando de 50 a 160 metros de largura), que estão sujeitos ao efeito de Borda, que na maioria dos casos, influencia toda área do fragmento. Predomina vegetação em estágio de regeneração intermediário, com locais de estágio de regeneração inicial nas bordas.



Figura 2 - Ambientes de Interior (A), Borda (B) e Entorno (C) do Parque Natural Municipal de Sertão. Município de Sertão, norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

2.2 Coleta de dados

Para registro de riqueza de espécies e número de indivíduos de anfíbios anuros, foram estabelecidos transectos com 150 metros de comprimento em cada um dos nove riachos (três por área; Figura 1). Os transectos foram percorridos por dois observadores pelo período de aproximadamente uma hora, entre 20:00 e 24:00 horas. Sempre que possível foram amostrados dois riachos por noite, alternando o horário de início das amostragens entre os córregos. As amostragens ocorreram de dezembro de 2021 a abril de 2022. No total, foram realizadas quatro (04) amostragens em cada córregos, totalizando 36 dias amostrais.

Todos os indivíduos vistos e ouvidos até cinco (05) metros da margem dos riachos, foram registrados e quando possível, fotografados. O limite de cinco (5) metros foi estabelecido para excluir o registro de espécies que não sejam ecologicamente associadas aos córregos. A identificação das espécies foi realizada no local, quando possível, ou por fotografia. A nomenclatura e a classificação taxonômica seguem a Lista de Espécies Brasileiras, organizada pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SEGALLA et al., 2021). O estudo teve autorização de pesquisa n° 73994-2 – SISBIO e autorização pelo comitê de uso de animais da UFFS AUA n°3795020321.

Para este estudo categorizamos as espécies como dependentes de riachos (espécies que obrigatoriamente usam riachos em alguma etapa do evento reprodutivo) e espécies não dependentes de riachos (mas que podem usar riacho para outras atividades). Para tal foi utilizada a classificação de modos reprodutivos indicados em Haddad & Prado (2005), Caldart et al. (2010) e Potrich et al. (2021). As espécies foram classificadas em grau de ameaça conforme a IUCN (2022) e Lista Oficial de Espécies da Fauna e Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).

O grau de conservação de cada riacho foi analisado por meio do rotocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats para trechos de bacias hidrográficas (PAR) desenvolvido por Callisto et al. (2002), adaptado dos protocolos propostos pela Agência de Proteção Ambiental de Ohio, EUA (EPA, 1987) e Hannaford et al. (1997). O protocolo avalia um conjunto de parâmetros ambientais conforme as categorias descritas no Anexo 1. A partir do valor do somatório dos parâmetros é possível classificar grau de conservação do ambiente da mata ripária, que pode ser classificando como impactado, quando a pontuação for de 0-40, alterado quando ficar entre 41-60 e como natural, se for acima de 61 (CALLISTO et al., 2002). Os resultados do PAR serviram para análises considerando os diferentes graus de conservação nos córregos em cada área amostral (Interior, Borda e Entorno).

2.3 Análises estatísticas

A distribuição dos dados foi testada pelo teste de normalidade de Kolmogorov–Smirnov. No caso de dados de distribuição normal e homogeneidade foi aplicado o teste de Shanon-Wiener (H) para o índice de diversidade. A diferença na pontuação do PAR entre

as áreas amostrais foi analisada pelo teste de qui quadrado. Todas as análises foram feitas no RStudio Team (2020). Valores de $p < 0.05$ foram considerados como referência para significância estatística.

3 | RESULTADOS

Foram registradas 11 espécies de anfíbios nos riachos no PNMS e entorno (Tabela 1) totalizando 91 indivíduos. O ambiente do Interior foi o que teve maior riqueza (N=8 espécies) seguido pela Borda (N=7) e do ambiente do Entorno (N=5). A diversidade de anuros foi maior no ambiente do Interior (H=1,85) seguido por Borda (H=1,59) e entorno (H=0,90). A diversidade no Entorno foi significativamente menor que nos ambientes de Interior e Borda ($p < 0,01$). Não houve diferença na diversidade entre os ambientes de Interior e Borda ($p > 0,05$).

Cinco espécies foram consideradas dependentes de riachos e seis podem utilizar outros ambientes além de riachos (Tabela 1). Todas as espécies dependentes de riachos foram registradas no Interior (N=5). Na Borda foram registradas quatro espécies dependentes de riachos e somente uma no Entorno. As espécies não dependentes de riacho foram mais registradas no Entorno (N=4), porém também ocorreram na Borda e Interior (N=3).

Familia/espécie	INTERIOR	BORDA	ENTORNO	DR	STATUS
Brachycephalidae					
<i>Ischnocnema henselii</i>	3	14	-	N	LC
Bufo					
<i>Melanophryniscus devincenzii</i>	1	-	-	S	EN
<i>Rhinella icterica</i>	-	-	2	N	LC
Centrolenidae					
<i>Vitreorana uranoscopa</i>	1	9	-	S	LC
Hylidae					
<i>Aplastodiscus perviridis</i>	7	1	3	N	LC
<i>Boana curupi</i>	4	7	20	S	LC
<i>Dendropsophus minutus</i>	1	-	-	N	LC
<i>Scinax fuscovarius</i>	-	-	1	N	LC
Hylodidae					
<i>Crossodactylus schmidti</i>	3	9	-	S	LC
Leptodactylidae					
<i>Leptodactylus lucatator</i>	-	1	1	N	LC
Odontophrynidae					

<i>Proceratophrys bigibbosa</i>	2	1	-	S	NT
Número de espécies	8	7	5	-	-
Número de indivíduos	22	42	27	-	-

Tabela 1: Famílias, espécies e número de indivíduos de anfíbios anuros por ambiente (Interior, Borda e Entono) e status de conservação (MMA, 2022) registrados em riachos no Parque Natural Municipal de Sertão. Município de Sertão, norte do Estado do Rio Grande do Sul. DR – Espécie dependente de riacho (S –sim, N – não); LC - poupo preocupante; NT - quase ameaçada; EN – em perigo.

Apenas duas espécies foram encontradas em todos os ambientes (*Aplastodiscus perviridis* e *Boana curupi*; Figura 3). O ambiente de Interior mostrou duas espécies exclusivas (*Melanophryniscus devincenzii* e *Dendropsophus minutus*), assim como o ambiente de Entorno (*Rhinella icterica* e *Scinax fuscovarius*). Nenhuma espécie foi exclusiva do ambiente de Borda. Os ambientes de Interior e Borda compartilharam o maior número de espécies (N=6; Figura 3). Duas espécies foram classificadas como ameaças de extinção: *M. devincenzii* é classificada como em perigo e *Proceratophrys bigibbosa* como quase ameaçada (NT) (Tabela 2). A espécie mais abundante foi *B. curupi* (N=31), que ocorreu nos três ambientes amostrados (Interior, Borda e Entorno).

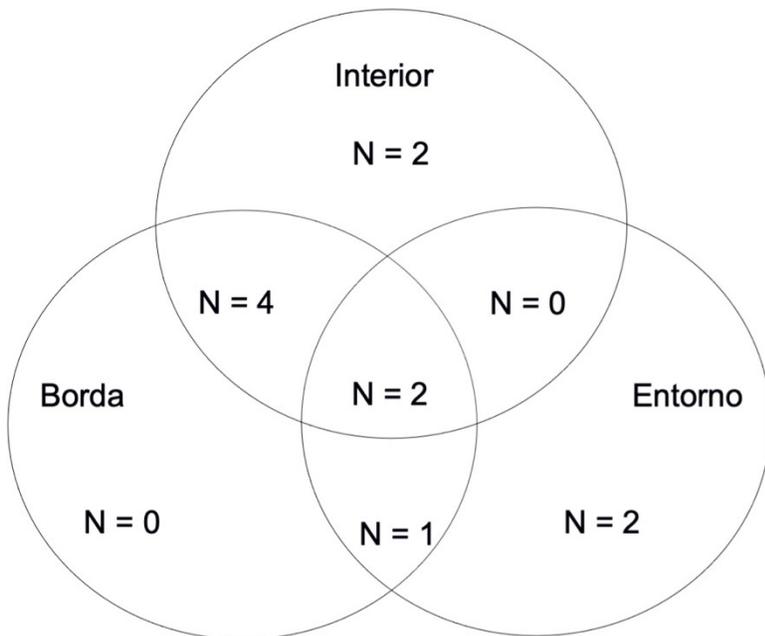


Figura 3 – Número de espécies de anfíbios anuros compartilhadas e exclusivas nos ambientes do Interior, Borda e Entorno. Parque Natural Municipal de Sertão. Município de Sertão, norte do Estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

A pontuação do PAR ficou entre 92 e 53 pontos. Os riachos nos ambientes de Interior tiveram maior pontuação (PAR = 92; 90; 88), seguido dos ambientes de Borda (PAR = 64; 64; 88) e dos ambientes de Entorno (PAR = 53; 53; 53). Houve diferença no PAR entre os ambientes analisados PNMS ($X^2 = 34.13$, $G1 = 8$, $p < 0,001$). De acordo com a classificação do PAR os ambientes de Interior e Borda se classificam como natural e o Entorno como alterado.

4 | DISCUSSÃO

O número de espécies de riacho encontrado neste estudo (N=11) é semelhante ao registrado em outros estudos, no PNMS e em regiões próximas. De acordo com o Plano de Manejo, 23 espécies podem ocorrer no PNMS, quando são considerados todos os tipos de ambientes do (lênticos e lóticos; ZANELLA et al., 2013). No entanto, somente 12 espécies apresentam modo reprodutivos associados a riachos, ou ocupam riachos de forma eventual (ZANELLA et al., 2013, POTRICH et. al., 2020). Da mesma forma, em trabalho recente em região próxima, como foco em anfíbios de riachos, foi encontrado número semelhantes de espécies (N=10 espécies; ALMEIDA et al., 2020).

As respostas de anfíbios à variação nas condições dos riachos estão fortemente ligadas à sua história de vida e, principalmente, aos seus modos reprodutivos (GOULD E PETERMAN, 2021). Anuros podem ser afetados pelas modificações na estrutura da paisagem e espécies mais exigentes podem ser restringidas de acordo com a qualidade do ambiente (ANCIUTTI et al. 2019), necessitando de cobertura vegetal mais integrada para reprodução e desenvolvimento. Neste sentido, espécies que se reproduzem em riachos, em função das especificidades do habitat em que reproduzem (CARILLO FILHO et al., 2021), dificilmente utilizam ambientes estruturalmente diferentes (SUÁREZ et al., 2016).

A maior riqueza e diversidade no Interior e na Borda parece estar associado ao uso destas áreas por espécies que são dependentes de riachos, associadas a outras que ocupam eventualmente. As cinco espécies dependentes de riachos foram registradas nos ambientes de Interior e quatro destas no ambiente de Borda. Além disto, estas duas áreas são as que mais compartilham espécies (N=6). No entanto, a Borda não apresentou uma das espécies dependentes de riachos (*M. devincenzii*), nem espécies exclusivas.

O PAR indica que os ambientes de Interior e Borda, por serem categorizados como “natural”, apresentam, dentre outras características, menos alterações antrópicas, maior diversidade e heterogeneidade de habitat, além de vegetação ripária nativa larga e mais conservada, quando comparados com o Entorno. Estas características são importantes para espécie que usam os riachos (JORDAN et al., 2016; VALERIO et al., 2016; DALMOLIN et al., 2020) e podem potencializar o uso destas áreas por espécies mais exigentes no uso do ambiente. Principalmente as espécies *C. schmidti*, *M. devincenzii*, *P. bigibbosa* e *V. uranoscopa*, que são dependentes de riachos (CALDART et al., 2010; ZANELLA et al.,

2013; GETELINA, 2021), além de *Ischnocnema henselii* (KWET E SOLE, 2005.), que tem desenvolvimento direto, parecem estar restritas a locais com maior grau de conservação - Interior e Borda). As duas espécies ameaçadas de extinção registradas neste estudo estão com as populações em declínio (IUCN, 2022), fato que necessita de atenção.

Das espécies dependentes de riachos somente *B. curupi* foi encontrada no Entorno, inclusive em maior número que nas outras áreas (N=20). *Boana Curupi*, embora apresente modo reprodutivo exclusivo de ambiente lótico (GARCIA, 2007), tem sido registrada associada a ambientes de borda de floresta e áreas abertas próximas fragmentos florestais (ALMEIDA et al., 2020; POTRICH et al., 2021). Estes registros, assim como os deste estudo, indicam que esta espécie tem capacidade de ocupar ambientes com variados graus de conservação.

Os nossos resultados mostram que o Entorno se diferencia das outras duas áreas pela menor riqueza e diversidade. Além disto, no entorno foi encontrada somente uma espécie dependente de riachos e maior número de espécies não dependentes de riachos. O Entorno foi categorizado como “alterado”, o que significa que, dentre outras características, apresenta mais alterações antrópicas, mata ripária menor que 15 metros e menor diversidade de habitats. Tais alterações podem impedir que espécies mais exigentes no uso do habitat ocupem estas áreas. Mesmo as duas espécies exclusivas dos ambientes do Entorno (*Rhinella icterica* e *Scinax Fuscovarius*) são típicas de áreas abertas e de charcos e usam riachos somente de forma eventual (KWET et al., 2010; MANEYRO E CARREIRA, 2012).

Não é a primeira vez que o PAR é utilizado em estudos com anfíbios. Almeida et al. (2020) também aplicaram essa ferramenta para caracterizar riachos no interior e Entorno de uma unidade de conservação e compararam seus resultados com a riqueza e diversidade de espécies de anfíbios que utilizaram aqueles ambientes. De forma semelhante o registrado neste estudo, espécies generalistas ocupam ambientes alterados enquanto espécies mais especialistas e dependentes de riachos ocuparam locais mais preservados de mata nativa (ALMEIDA et al., 2020).

Espécies generalistas podem se beneficiar de alterações antrópicas nos ambientes (WARREN et al., 2001; ROONEY et al., 2004; TUOMAINEN E CANDOLIN, 2011), ampliando sua distribuição em função do grau de alterações nos ambientes naturais. Este padrão é observado em ambientes abertos ou de charcos, que sofreram degradação na qualidade do ambiente. Nestes ambientes tende ocorrer a substituição de espécies especialistas por espécies generalistas, mantendo riqueza semelhante ou até mesmo maior que a original (do ambiente antes da degradação) (CARILO FILHO et al., 2021; ZAMORA-MARÍN et al., 2021).

Em ambiente de riachos parece ocorrer a exclusão de espécies mais exigentes em ambientes com menor grau de conservação, principalmente daquelas dependentes de riachos para reprodução. Porém, diferente dos ambientes abertos ou de charco, não

parece ocorrer a substituição e entrada de outras espécies. O ambiente de riacho exige adaptações reprodutivas específicas, que a maioria das espécies de outros ambientes não dispõe (CARILO FILHO et al, 2021). Esta condição resulta em, além de alterações na composição de espécies, menor riqueza e diversidade nos ambientes de riacho com menor grau de conservação.

Na região sul do Brasil, o número de espécies de anuros que necessitam de riachos para reprodução e desenvolvimento é relativamente baixo, variando entre 8 e 11 (e.g. ANCIUTTI et al., 2019; ALMEIDA et al., 2020). Talvez por esse motivo existem poucos estudos que se dedicam a entender o quanto estas espécies são afetadas pela fragmentação e degradação dos habitats de riacho. No entanto, este relativamente pequeno número de espécies reforça importância de mais estudos para entender a dinâmica da distribuição e abundância de espécies anfíbios de riachos nos remanescentes florestais no sul da Floresta Atlântica. Se o padrão encontrado neste estudo for recorrente para a região, a redução no grau de conservação dos riachos pode resultar em ambientes empobrecidos, além da extinção local e regional de espécies dependentes de riachos.

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados mostram que o grau de conservação dos riachos é atributo importante para manutenção da diversidade de anfíbios, principalmente para aqueles que são dependentes reprodutivamente destes ambientes. O PNMS apresenta características para a conservação das espécies de anuros de ambiente lóticos encontrados tanto no Interior quanto no ambiente de Borda. Porém, as características do Entorno, em função do menor grau de conservação, limitam a ocupação dos riachos pelos anfíbios. Em função disto, faz-se necessário estabelecer uma política de conservação nos fragmentos florestais no entorno do PNMS, com manutenção e recuperação das matas ripárias.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-GOMES, M.; ROCHA, C. F. D. **Landscape connectivity may explain anuran species distribution in an Atlantic forest fragmented area.** *Landscape Ecology*, v. 29, n. 1, p. 29-40, 2014. <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-013-9898-5>.

ALMEIDA, P. C.; HARTMANN, M. T.; HARTMANN, P. A. **How riparian forest integrity influences anuran species composition: a case study in the Southern Brazil Atlantic Forest.** *Animal Biodiversity and Conservation*, v. 43, n. 2, p. 209–219, 2020. <https://doi.org/10.32800/abc.2020.43.0209>.

ALMOND, R. E. A.; GROOTEN, M.; PETERSON, T. **Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss.** Gland, Switzerland: World Wildlife Fund. 2020.

ANCIUTTI, M. A. C.; BASTIANI, V. I. M.; MAGRO, J.; CARASEK, F. L.; BALDISSERA, R.; LUCAS, E. M. **Local and landscape factors affecting tadpole diversity in subtropical Atlantic Forest streams.** *Austral Ecology*, v. 44, n. 8, p. 1311-1321, 2019. <http://dx.doi.org/10.1111/aec.12775>.

ANUNCIÇÃO, P. R.; BARROS, F. M.; RIBEIRO, M. C.; CARVALHO, L. M. T.; ERNST, R. **Taxonomic and functional threshold responses of vertebrate communities in the Atlantic Forest Hotspot.** *Biological Conservation*, v. 257, p. 109-137, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109137>.

BECKER, C. G.; FONSECA, C. R.; HADDAD, C. F. B.; BATISTA, R. F.; PRADO, P. I. **Habitat split and the global decline of amphibians.** *Science*, v. 318, p. 1775-1777, 2007.

BELASEN, A. M.; AMSES, K. R.; CLEMONS, R. A.; BECKER, C. G.; TOLEDO, L. F.; JAMES, TIMOTHY, Y. **Habitat fragmentation in the Brazilian Atlantic Forest is associated with erosion of frog immunogenetic diversity and increased fungal infections.** *Immunogenetics. Springer Science and Business Media*, v. 74, n. 4, p. 431-441, 2022. <http://dx.doi.org/10.1007/s00251-022-01252-x>.

BERRIOZABAL-ISLAS, C.; BADILLO-SALDAÑA, L. M.; RAMÍREZ-BAUTISTA, A.; MORENO, CLAUDIA E. **Effects of Habitat Disturbance on Lizard Functional Diversity in a Tropical Dry Forest of the Pacific Coast of Mexico.** *Tropical Conservation Science*, v. 10, p.81-94, 2017. <http://dx.doi.org/10.1177/1940082917704972>.

BETIOL, C. F. M. F.; HARTMANN, M. T.; HARTMANN, P. A. **CONSERVAÇÃO DE AVES NO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE SERTÃO.** *Zoologia: Panorama atual e desafios futuros*, p. 27-45, 2022. <http://dx.doi.org/10.22533/at.ed.4972227053>.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 357**, de 15 de junho de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf. Último acesso em 10 de mar 2022.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação.** Brasília: MMA, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Último acesso em 10 de mar 2022.

BURIVALOVA, Z.; ŞEKERCIOĞLU, C. H.; KOH, L. P. **Thresholds of logging intensity to maintain tropical forest biodiversity.** *Current Biology*, v. 24, p. 1-6, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.06.065>.

CALDART, V. M.; IOP, S.; SANTOS, T. G.; CECHIN, S. Z. **Extension of the geographical distribution of two anuran species for Rio Grande do Sul State, Brazil, with comments on natural history.** *Biota Neotropica*, v. 10, n. 3, p. 143-147, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032010000300015>.

CALLISTO, M., FERREIRA, W. R.; MORENO, P., GOULART, M.; PETRUCIO, M. **Aplicação de um protocolo de avaliação rápida diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ).** *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

CARILO FILHO, L. M.; CARVALHO, B. T.; AZEVEDO, B. K. A.; GUTIÉRREZ-PESQUERA, L. M.; MIRAMENDES, C. V.; SOLÉ, M.; ORRICO, V. G. D. Natural history predicts patterns of thermal vulnerability in amphibians from the Atlantic Rainforest of Brazil. *Ecology And Evolution*, v. 11, n. 23, p. 16462-16472, 2021. <http://dx.doi.org/10.1002/ece3.7961>.

CARVALHO, F. P. **Pesticides, environment, and food safety.** Food And Energy Security, v. 6, n. 2, p. 48-60, 2017. <http://dx.doi.org/10.1002/fes3.108>.

CAYUELA, H.; ARSOVSKI, D.; BOITAUD, S.; BONNAIRE, E.; BOUALIT, L.; MIAUD, C.; JOLY, P.; BESNARD, A. **Slow life history and rapid extreme flood: demographic mechanisms and their consequences on population viability in a threatened amphibian.** Freshwater Biology, v. 60, n. 11, p. 2349-2361, 2015. <http://dx.doi.org/10.1111/fwb.12661>.

CEBALLOS, G.; EHRLICH, P. R.; RAVEN, P. H. **Vertebrates on the brink as indicators of biological annihilation and the sixth mass extinction.** Proceedings Of The National Academy Of Sciences. v. 117, n. 24, p. 13596-13602, 2020. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1922686117>.

CONCEA. CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL. **Resolução Concea Normativa No 21**, de 20 de Março de 2015. Brasília, 2015.

DALMOLIN, D. A.; TOZETTI, A. M.; PEREIRA, M. J. R. **Turnover or intraspecific trait variation: explaining functional variability in a neotropical anuran metacommunity.** Aquatic Sciences. p. 82:62, 2020.

DUARTE, H.; TEJEDO, M.; KATZENBERGER, M.; MARANGONI, F.; BALDO, D.; BELTRÁN, J. F.; MARTÍ, D. A.; RICHTER-BOIX, A.; GONZALEZ-VOYER, A. **Can amphibians take the heat? Vulnerability to climate warming in subtropical and temperate larval amphibian communities.** Global Change Biology, v. 18, n. 2, p. 412-421, 2011. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02518.x>.

EDWARDS, D. P., TOBIAS, J. A., & SHEIL, D., MEIJAARD, E., & LAURANCE, W. F. **Maintaining ecosystem function and services in logged tropical forests.** Trends in Ecology & Evolution. v. 29, p. 511– 520, 2014.

ELLIS, E. C.; GOLDEWIJK, K. K.; SIEBERT, S.; LIGHTMAN, D.; RAMANKUTTY, N. **Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000.** Global Ecology And Biogeography. p. 1-10, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00540.x>.

EMBRAPA. **Embrapa trigo – setor de meteorologia.** Passo Fundo, RS. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/pesquisa/agromet/app/principal/graficos.php>. Último acesso em 24 fev. 2022.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020, relatório técnico.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2021. 73p. 2022.

GARCIA, P. C. A.; FAIVOVICH, J. N.; HADDAD, C. F. B. **Redescription of *Hypsiboas Semiguttatus*, with the Description of a New Species of the *Hypsiboas pulchellus* Group.** Copeia. American Society of Ichthyologists and Herpetologists (ASIH). v. 2007, n. 4, p. 933-949, 2007. [http://dx.doi.org/10.1643/0045-8511\(2007\)7\[933:rohswt\]2.0.co;2](http://dx.doi.org/10.1643/0045-8511(2007)7[933:rohswt]2.0.co;2).

GETELINA, M. A.; SCHWANTES, J. B.; GRAICHEN, D. A. S. **Influence of anthropogenic pressure on the genetic diversity and chromosomal instability of an endangered forest-specialist anuran.** Hydrobiologia. v. 849, p. 2463-2475, 2022. <https://doi.org/10.1007/s10750-022-04840-w>.

GIBBS, H. K.; RUESCH, A. S.; ACHARD, F.; CLAYTON, M. K.; HOLMGREN, P.; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J. A. **Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s.** Proceedings Of The National Academy Of Sciences. v. 107, n. 38, p. 16732-16737, 2010. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0910275107>.

GOULD, P. R.; PETERMAN, W.E. **Life history mediates the effects of habitat variation on salamander abundance: a multiscale assessment.** Landscape Ecology. v. 36, n. 3, p. 749-761, 2021. <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-020-01167-6>.

HADDAD, C. F. B. & PRADO, C. P. A. **Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil.** BioScience. v. 55, n 3, p. 207-217, 2005.

HAMER, A. J.; PARRIS, K. M. **Local and landscape determinants of amphibian communities in urban ponds.** Ecological Applications. v. 21, n. 2, p. 378-390, 2011. <http://dx.doi.org/10.1890/10-0390.1>.

HANNAFORD, M.J, BARBOUR, M.T. & RESH, V.H. Training reduces observer variability in visual – based assessments of stream habitat. **Journal of the North American Benthological Society**, v. 16, n. 4, p. 853-860, 1997.

HARRISON, S.; BRUNA, E. **Habitat fragmentation and large-scale conservation: what do we know for sure?** Ecography. v. 22, n. 3, p. 225-232, 1999. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0587.1999.tb00496.x>.

IUCN. **IUCN Red List of Treated Species.** www.iucnredlist.org – Último acesso em 20 de out de 2022.

JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; TABARELLI, M. **Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives.** New Phytologist. v. 204, n. 3, p. 459-473, 2014. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.12989>.

JORDAN, M. A.; CASTAÑEDA, A. J.; SMILEY, P. C.; GILLESPIE, R. B.; SMITH, D. R.; KING, K. W. **Influence of instream habitat and water chemistry on amphibians in channelized agricultural headwater streams.** Agriculture, Ecosystems & Environment. v. 230, p. 87-97, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2016.05.028>.

KLEINSCHROTH, F.; HEALEY, J. R.; SIST, P.; MORTIER, F.; GOURLET-FLEURY, S. **How persistent are the impacts of logging roads on Central African forest vegetation?** Journal Of Applied Ecology, v. 53, n. 4, p. 1127-1137, 2016. <http://dx.doi.org/10.1111/1365-2664.12661>.

KWET, A., LINGNAU, R.; DI-BERNARDO, M. **Anfíbios da serra gaúcha, Sul do Brasil.** Universität Tübingen. 2010.

MANEYRO R., & CARREIRA, S. **Guía de anfíbios del Uruguay.** Montevideo. 207p. 2012.

MARCILIO-SILVA, V.; MARQUES, M. C. M.; CAVENDER-BARES, J. **Land-use trade-offs between tree biodiversity and crop production in the Atlantic Forest.** Conservation Biology, v. 32, n. 5, p. 1074-1084, 2018. <http://dx.doi.org/10.1111/cobi.13138>.

MARTINAZZO, L. N. **História ambiental do Alto Uruguai:** colonização, desenvolvimento e transformações na paisagem. Lajeado, Centro Universitário UNIVATES, 2011.

MIKOLAICZIK, N. M.; BARRETO, M. S.; HARTMANN, M. T.; HARTMANN, P. A. **Bird fauna in secondary forest stages: a study in a southern brazilian protected area.** *Oecologia Australis*, v. 23, n. 2, 2019.

MILLER, D. A. W.; GRANT, E. H. C.; MUTHS, E.; AMBURGEY, S. M.; ADAMS, M. J.; JOSEPH, M. B.; WADDLE, J. H.; JOHNSON, P. T. J.; RYAN, M. E.; SCHMIDT, B. R.; CALHOUN, D. L.; DAVIS, C. L.; FISHER, R. N.; GREEN, D. M.; HOSSACK, B. R.; RITTENHOUSE, T. A. G.; WALLS, S. C.; BAILEY, L. L.; CRUICKSHANK, S. S.; FELLERS, G. M.; GORMAN, T. A.; HAAS, C. A.; HUGHSON, W.; PILLIOD, D. S.; PRICE, S. J.; RAY, A. M.; SADINSKI, W.; SAENZ, D.; BARICHIVICH, W. J.; BRAND, A.; BREHME, C. S.; DAGIT, R.; DELANEY, K. S.; GLORIOSO, B. M.; KATS, L. B.; KLEEMAN, P. M.; PEARL, C. A.; ROCHESTER, C. J.; RILEY, S. P. D.; ROTH, M.; SIGAFUS, B. H. **Quantifying climate sensitivity and climate change in North American amphibian communities.** *Nature Communications*, v. 9, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-06157-6>.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BUDKE, J. C.; JARENKOW, J. A.; EISENLOHR, P. V.; NEVES, D. R. **Delving into the variations in tree species composition and richness across South American subtropical Atlantic and Pampean forests.** *Journal of plant ecology*, v. 8, n. 3, p. 242-260, 2015.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. **Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in southeastern Brazil and the influence of climate.** *Biotropica*, v. 32, p. 793-810, 2000.

PENDRILL, F.; PERSSON, U. M.; GODAR, J.; KASTNER, T. **Deforestation displaced: trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition.** *Environmental Research Letters*, v. 14, n. 5, p. 055003, 2019. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ab0d41>.

PLANO DE MANEJO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DE SERTÃO RIO GRANDE DO SUL – RS. Prefeitura Municipal de Sertão (Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Econômico), 2015. Disponível em: <https://www.sertao.rs.gov.br/pagina/561/parque-natural-municipal-de-sertao>. Último acesso em: 07 set. 2021.

POTRICH, A. P.; SANTOS-PEREIRA, M.; TOFFOLO, C.; ASCOLI-MORRETE, T.; SOARES, J. P.; ZANELLA, N. **Anurans of a remnant of Mixed Rainforest in southern Brazil.** *Biota Neotropica*, v. 20, n. 4, p. 1-11, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2020-1091>.

PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção 7 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil.** Disponível em: <https://mapbiomas.org/estatisticas>. Último acesso em: 04 de out. de 2022.

ROONEY T. P., WIEGMANN S. M., ROGER D. A. & WALLER D. M. **Biotic impoverishment and homogenization in unfragmented forest understory communities.** *Conservation Biology*, v. 18, p. 787 – 798, 2004.

ROZENDAAL, D. M. A.; BONGERS, F.; AIDE, T. M.; ALVAREZ-DÁVILA, E.; ASCARRUNZ, N.; BALVANERA, P.; BECKNELL, J. M.; BENTOS, T. V.; BRANCALION, P. H. S.; CABRAL, G. A. L. **Biodiversity recovery of Neotropical secondary forests.** *Science Advances*, v. 5, n. 3, p. 1-10, 2019. <http://dx.doi.org/10.1126/sciadv.aau3114>.

RStudio Team. **RStudio: Integrated Development for R.** RStudio, PBC, Boston, MA URL <http://www.rstudio.com>. 2020.

SEGALLA, M. V., BERNECK, B., CANEDO, C., CARAMASCHI, U., CRUZ, C. A. G., GARCIA, P. C. A., GRANT, T., HADDAD, C. F. B., LOURENÇO, A. C. C., MÂNGIA, S., MOTT, T., NASCIMENTO, L. B., TOLEDO, L. F., WERNECK, F., LANGONE, J. A. **List of Brazilian Amphibians**. *Herpetologia Brasileira*, v. 10, n. 1, p. 121-216. 2010. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4716176>.

SLAVIERO, L. B.; BUDKE, J. C.; CANSIAN, R. L. As florestas do Parque Natural Municipal de Sertão. *In: TEDESCO, C. D.; ZANELLA, N. (Org.). Parque Natural Municipal de Sertão*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, p. 41-68, 2014.

SUÁREZ, R. P.; ZACCAGNINI, M. E.; BABBITT, K. J.; CALAMARI, N. C.; NATALE, G. S.; CEREZO, A.; CODUGNELLO, N.; BOCA, T.; DAMONTE, M. J.; VERA-CANDIOTI, J. **Anuran responses to spatial patterns of agricultural landscapes in Argentina**. *Landscape Ecology*, v. 31, n. 10, p. 2485-2505, 2016. <http://dx.doi.org/10.1007/s10980-016-0426-2>.

TUOMAINEN, U.; CANDOLIN, U. **Behavioural responses to human-induced environmental change**. *Biological Reviews*, v. 86, n. 3, p. 640-657, 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-185x.2010.00164.x>.

WELSH, H. H. JR.; OLLIVIER, L. M. **Stream amphibians as indicators of ecosystem stress: a case study from California's redwoods**. *Ecological Applications*, v. 8, n. 4, 1998, p. 1118–32, 1998.

ZANELLA, N.; PAULA, A. de; GUARAGNI, S. A.; MACHADO, L. de S. **Herpetofauna do Parque Natural Municipal de Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil**. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 4, p. 290-298, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/s1676-06032013000400026>.

ANEXO I

Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), modificado a partir do PAR proposto por Callisto et al. (2002), unindo com informações dos protocolos de Minatti-Ferreira; Beaumord (2006); Rodrigues; Castro (2008); Rodrigues et al., (2012). 0 a 40 pontos, trecho impactado; 41 a 60, trecho alterado; acima de 61 pontos, trecho natural.

PARÂMETRO	4	2	0
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo), alteração de uso agrícola	Alterações de origem industrial/ urbana
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Odor da água	Nenhum	Total	Ausente
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante

7. <i>Transparência da água</i>	Transparente	Turva/cor de chá forte (EM ALGUNS PONTOS)	Opaca ou colorida
8. <i>Odor do sedimento</i>	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ Industrial
9. <i>Oleosidade do fundo</i>	Ausente	Moderado	Abundante
10. <i>Tipo de fundo</i>	Pedras de rio/cascalho	Pedra/Lama/areia	Cimento/canalizado

Quadro 1 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats para trechos de bacias hidrográficas adaptado. 4 pontos (situação natural), 2 e 0 pontos (situações leve ou severamente alteradas).

PARÂMETRO	5	3	2	0
11. <i>Substratos e/ou habitats disponíveis</i>	Mais de 70% do trecho avaliado apresenta substratos favoráveis à colonização da epifauna e abrigo para insetos aquáticos, anfíbios ou peixes. Observa-se também uma mistura de galhos, seixos e outros habitats disponíveis.	De 50% a 70% do trecho avaliado apresenta substratos apropriados a colonização e manutenção da epifauna. Existem substratos adicionais aptos a colonização, como troncos sobre a água, mas que ainda não fazem parte do substrato do rio.	Entre 21% e 50% do trecho avaliado apresenta habitats estáveis mesclados, apropriados a colonização de espécies aquáticas.	A falta é óbvia ou mais de 80% do trecho avaliado apresenta habitats monótonos ou com pouca diversificação.
12. <i>Regimes de velocidade/profundidade</i>	Rápidos e corredeiras bem desenvolvidas. Presença de 4 regimes: (1) rápido/raso, (2) rápido/profundo, (3) grande/raso e (4) pequeno/profundo	Presença de 3 regimes, sendo obrigatória a presença do rápido/raso.	Presença de 2 regimes; se o regime rápido/raso ou lento/profundo estiver ausente a pontuação é menor.	Prevalência de apenas 1 regime geralmente lento/profundo.
13. <i>Diversidade de poços</i>	Proporções semelhantes entre os 4 tipos de poços: (1) grande/profundo, (2) pequeno/raso, (3) grande/raso e (4) pequeno/profundo	Predomínio de poços grandes e profundos. Poucos poços rasos são observados.	Em geral há mais poços rasos que profundos.	Ausência de poços ou predomínio de apenas um tipo de poço, em geral pequenos e rasos.
14. <i>Substrato de fundo</i>	Mais de 60% do fundo é de cascalho, seixos rolados. Mistura quase heterogenia de classes de tamanho do substrato	De 30% a 60% do fundo é coberto por seixos rolados. Substrato pode ser dominado por estruturas de um só tamanho.	De 10% a 30% do fundo é composto por material de maior porte. Silte e areia representam de 70 a 90% do fundo	Substrato dominado por silte e areia. Cascalho e pedras de maior porte representam menos que 10% da cobertura.

16. Sinuosidade do canal	A ocorrência de curvas é evidente no trecho avaliado, proporcionando um aumento na diversidade de habitats para a biota local	A sinuosidade do canal não é tão evidente, podendo ser observadas curvas distantes e uma diversificação de habitats para a biota local	O trecho apresenta poucas curvas e os habitats são monótonos, havendo poucos locais para refúgio e reprodução da biota local	O trecho avaliado é retilíneo
17. Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, normalmente próximo a construção de pontes; evidências de modificações há mais de 20 anos.	Alguma modificação presente nas duas margens; 40 a 80% do rio modificado.	Margens modificadas; acima de 80% do rio modificado.
18. Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de deflorestamento; todas as plantas atingindo a altura "normal".	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; deflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura "normal".	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; deflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura "normal".	Menos de 50% da mata ciliar nativa; deflorestamento muito acentuada.
19. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18 m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.).	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18 m; mínima influência antrópica.	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa.	Largura da vegetação ripária menor que 6 m; vegetação restrita ou ausente devido à atividade antrópica.
20. Cobertura vegetal	Vegetação com várias alturas provendo uma mistura de sombras e luzes para a superfícies da água.	A vegetação descontinuada provê áreas de sombreamento alternadas com áreas de exposição completa.	O sombreamento é completo e denso.	Superfície da água é exposta totalmente a luz solar praticamente o dia todo
21. Estado de conservação da vegetação de entorno	A vegetação de entorno é composta por espécies nativas e apresenta bom estado de conservação; ou seja, não apresenta sinais de degradação por atividades humanas	A vegetação é composta por espécies nativas e exóticas, contudo está bem preservada. Mínima evidência de impactos causados por atividades	A vegetação presente é constituída por espécies exóticas e há pouca vegetação nativa. É possível perceber impactos de atividades humanas	A vegetação do entorno é praticamente inexistente e o solo está expostos a intempéries naturais. Atividades humanas como queimadas e desmatamento são evidentes.

<i>22. Estabilidade das margens</i>	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada.	Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão freqüentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão.	Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes.	Instável; muitas áreas com erosão; freqüentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem.
<i>23. Presença de plantas aquáticas</i>	Pequenas macrófitas aquáticas e/ ou musgos distribuídos pelo leito.	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídas no rio, substrato com perifiton.	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perifiton abundante e biofilme.	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas (p.ex. aguapé).

Quadro 2 - Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas. Obs.: 5 pontos (situação natural), 3, 2 e 0 pontos (situações leve ou severamente alteradas).

A

- Aedes aegypti* 1, 2, 7, 8, 9
 Amazônia oriental 28
 Antracnosis 18, 23, 25
 Anuros 46, 51, 52, 53, 54, 56
 Aprendizado 139

B

- Biodiversidad 65, 66, 67, 69, 70, 71, 127, 130, 132

C

- Colletotrichum sp.* 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25
 Conservação 45, 46, 48, 51, 53, 55, 56, 57, 63, 143, 162, 171

D

- Distribución 66, 67, 68, 71, 124, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 184

E

- Eclodibilidade 1, 3, 4, 5, 6
 Educação ambiental 140, 158, 162, 163, 164, 165, 166, 169, 170, 174
 Educação inclusiva 139
 Ensino de Ciências 139
 Estado de México 25, 176, 178, 179

F

- Fitossociologia 28, 30, 40, 42, 43, 44
 Formação de professores 164, 171, 173, 174

G

- Girardinichthys multiradiatus* 176, 177, 181, 183
 Godeidos 176, 177

H

- Herpetofauna 61, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 124

I

- Índice de valor de importância (IVI) 28, 37

J

- Jardim sensorial 139, 140, 141, 158, 159, 161, 162

K

K-L fosfito 10, 12, 13, 14

L

Lagartijas 65, 66, 67, 68, 91

M

Mancha púrpura 17, 18, 19, 25

Mata Atlântica 45, 46, 47, 48, 58

Medidas de control en la pesca ilegal 126

Mexclapique 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183

México 11, 12, 25, 26, 38, 41, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 124, 127, 128

Mosquito 1, 2, 6, 7, 8, 9

P

Persea americana Mill. 10, 11

Pesca artesanal 125, 126, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137

Pesca ilegal 125, 126, 127, 129, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 137

Phytophthora cinnamomi 10, 11, 14, 16

Plantas daninhas 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

Prática curricular 163, 164, 173

Produção agroflorestal 27

S

Serpientes 65, 66, 67, 68, 70, 71

T

Tirosinase 1, 2, 3, 6, 8

U

Unidade de conservação 46, 48, 55



CIENCIAS BIOLÓGICAS:

VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br



CIENCIAS BIOLÓGICAS:

VIDA Y ORGANISMOS VIVOS

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 @atenaeditora

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br