

BLOGS

AMBIENTAIS

Josimar Ribeiro de Almeida
Camilo Pinto de Souza
Carolina Dias Lelacher
Cleber Vinícius Akita Vitorio
Flávia Constantino da Vitória
João Paulo Fernandes de Almeida
Patrícia dos Santos Matta
Raphael do Couto Pereira
Reynaldo Galvão Antunes
Thilene Falcao Luiz
Zildenice Matias Guedes Maia



AYA EDITORA

2026

BLOGS

AMBIENTAIS

Josimar Ribeiro de Almeida
Priscila Maria da Silva Gomes
(Organizadores)

BLOGS

AMBIENTAIS

Josimar Ribeiro de Almeida
Camilo Pinto de Souza
Carolina Dias Lelacher
Cleber Vinícius Akita Vitorio
Flávia Constantino da Vitória
João Paulo Fernandes de Almeida
Patrícia dos Santos Matta
Raphael do Couto Pereira
Reynaldo Galvão Antunes
Thilene Falcao Luiz
Zildenice Matias Guedes Maia
(Autores)



AYA EDITORA

2026

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizadores

Prof.º Dr. Josimar Ribeiro de Almeida

Prof.ª MSc. Priscila Maria da Silva Gomes

Autores

Prof.º Dr. Josimar Ribeiro de Almeida

Prof.º Dr. Camilo Pinto de Souza

Prof.ª Dr.ª Carolina Dias Lelacher

Prof.º Dr. Cleber Vinícius Akita Vitorio

Prof.ª Dr.ª Flávia Constantino da Vitória

Prof.º Dr. João Paulo Fernandes de Almeida

Prof.ª Dr.ª Patrícia dos Santos Matta

Prof.º Dr. Raphael do Couto Pereira

Prof.º Dr. Reynaldo Galvão Antunes

Prof.ª Dr.ª Thilene Falcao Luiz

Prof.ª Dr.ª Zildenice Matias Guedes Maia

Revisão

Os Autores

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva (UNIDAVI)

Prof.ª Dr.ª Adriana Almeida Lima (UEA)

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza (UCPEL)

Prof.º Dr. Alaerte Antonio Martelli Contini (UFGD)

Prof.º Dr. Argemiro Midonês Bastos (IFAP)

Prof.º Dr. Carlos Eduardo Ferreira Costa (UNITINS)

Prof.º Dr. Carlos López Noriega (USP)

Prof.ª Dr.ª Claudia Flores Rodrigues (PUCRS)

Prof.ª Dr.ª Daiane Maria de Genaro Chirolí (UTFPR)

Prof.ª Dr.ª Danyelle Andrade Mota (IFPI)

Prof.ª Dr.ª Déa Nunes Fernandes (IFMA)

Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis (UEMG)

Prof.º Dr. Denison Melo de Aguiar (UEA)

Prof.º Dr. Emerson Monteiro dos Santos (UNIFAP)

Prof.º Dr. Gilberto Zammar (UTFPR)

Prof.º Dr. Gustavo de Souza Preussler (UFGD)

Prof.ª Dr.ª Helenadja Santos Mota (IF Baiano)

Prof.ª Dr.ª Heloísa Thaís Rodrigues de Souza (UFS)

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora©

Capa

AYA Editora©

Imagens de Capa

GPT Image 2

Área do Conhecimento

Engenharias

Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso (UNISC)
Prof.ª Dr.ª Jéssyka Maria Nunes Galvão (UFPE)
Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski (UTFPR)
Prof.º Dr. João Paulo Roberti Junior (UFRR)
Prof.º Dr. José Enildo Elias Bezerra (IFCE)
Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho (UFRPE)
Prof.ª Dr.ª Maralice Cunha Verciano (CEDEUAM-Unisalento - Lecce - Itália)
Prof.ª Dr.ª Marcia Cristina Nery da Fonseca Rocha Medina (UEA)
Prof.ª Dr.ª Maria Gardênia Sousa Batista (UESPI)
Prof.º Dr. Myller Augusto Santos Gomes (UTFPR)
Prof.º Dr. Pedro Fauth Manhães Miranda (UEPG)
Prof.º Dr. Rafael da Silva Fernandes (UFRA)
Prof.º Dr. Raimundo Santos de Castro (IFMA)
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani (UTFPR)
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira (IFAC)
Prof.º Dr. Rômulo Damasclin Chaves dos Santos (ITA)
Prof.ª Dr.ª Silvia Gaia (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tânia do Carmo (UFPR)
Prof.º Dr. Ygor Felipe Távora da Silva (UEA)

Conselho Científico

Prof.º Me. Abraão Lucas Ferreira Guimarães
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz (UniCesumar)
Prof.º Dr. Clécio Danilo Dias da Silva (UFRGS)
Prof.º Dr. Diogo Luiz Cordeiro Rodrigues (UFPR)
Prof.º Me. Ednan Galvão Santos (IF Baiano)
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig (UFPR)
Prof.º Dr. Fabio José Antonio da Silva (HONPAR)
Prof.º Dr. Gilberto Sousa Silva (FAESF)
Prof.ª Dr.ª Karen Fernanda Bortoloti (UFPR)
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim (FASF)
Prof.ª Dr.ª Lucimara Glap (FCSA)
Prof.º Dr. Milson dos Santos Barbosa (UniOPET)
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens (FASF)
Prof.ª Dr.ª Silvia Aparecida Medeiros Rodrigues (FASF)
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos (UTFPR)
Prof.ª Dr.ª Tássia Patrícia Silva do Nascimento (UEA)
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues (IFSC)

© 2026 - **AYA Editora**. O conteúdo deste livro foi enviado pela autora para publicação em acesso aberto, sob os termos da Licença Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). Esta obra, incluindo textos, imagens, análises e opiniões nela contidas, é resultado da criação intelectual exclusiva da autora, que assumem total responsabilidade pelo conteúdo apresentado. As interpretações e posicionamentos expressos neste livro representam exclusivamente as opiniões da autora, não refletindo, necessariamente, a visão da editora, de seus conselhos editoriais ou de instituições citadas. A AYA Editora atuou de forma estritamente técnica, prestando serviços de diagramação, produção e registro, sem interferência editorial sobre o conteúdo. Esta publicação é fruto de pesquisa e reflexão acadêmica, elaborada com base em fontes históricas, dados públicos e liberdade de expressão intelectual garantida pela Constituição Federal (art. 5º, incisos IV, IX e XIV). Personagens históricos, autoridades, entidades e figuras públicas eventualmente mencionadas são citados com base em registros oficiais e noticiosos, sem intenção de ofensa, injúria ou difamação. Reforça-se que quaisquer dúvidas, críticas ou questionamentos decorrentes do conteúdo devem ser encaminhados exclusivamente a autora da obra.

A447 Almeida, Josimar Ribeiro de

Blogs ambientais. [recurso eletrônico]. / Josimar Ribeiro de Almeida...[et al.] . -- Ponta Grossa: Aya, 2026. 65 p

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN: 978-65-6228-006-7

DOI: 10.47573/aya.6228.1.485

I. Educação ambiental. 2. Comunicação de massa e meio ambiente. 3. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Souza, Camilo Pinto de, II. Lelacher, Carolina Dias. III. Vitorio, Cleber Vinícius Akita. IV. Vitória, Flávia Constantino da. V. Almeida, João Paulo Fernandes de. VI. Matta, Patrícia dos Santos. VII. Pereira, Raphael do Couto. VIII. Antunes, Reynaldo Galvão. IX. Luiz, Thilene Falcao. X. Maia, Zildence Matias Guedes. XI. Título

CDD: 363.7

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora LTDA

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

WhatsApp: +55 42 99906-0630

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

PREFÁCIO	9
NOVAS ABORDAGENS CIENTÍFICAS PODEM DEFINIR O FUTURO DA BIODIVERSIDADE NO PLANETA.....	10
TAMANHO DAS RESERVAS NATURAIS INFLUENCIA DIRETAMENTE A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE, ALERTAM ESPECIALISTAS	12
ECOLOGIA INSULAR GANHA DESTAQUE COMO FERRAMENTA ESSENCIAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	14
ECOLOGIA INSULAR GANHA DESTAQUE COMO ESTRATÉGIA CENTRAL PARA O FUTURO DA BIODIVERSIDADE.....	16
ECOLOGIA INSULAR: ESTUDOS CIENTÍFICOS APONTAM CAMINHOS PARA PRESERVAR A BIODIVERSIDADE EM UM PLANETA FRAGMENTADO	18
INSULARIZAÇÃO DESAFIA O PLANEJAMENTO DE RESERVAS NATURAIS E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.....	20
CIÊNCIA ORIENTA A DEFINIÇÃO DAS FRONTEIRAS DAS RESERVAS BIOLÓGICAS E FORTALECE A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE....	22
DELIMITAÇÃO DE RESERVAS BIOLÓGICAS SEGUE CRITÉRIOS ECOLÓGICOS PARA REDUZIR PERDAS DE BIODIVERSIDADE	24
BAIXA DIVERSIDADE GENÉTICA ELEVA O RISCO DE EXTINÇÃO DE ESPÉCIES	26
FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS REACENDE DEBATE SOBRE A CRIAÇÃO DE REFÚGIOS MÚLTIPLOS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE.	28
FRAGMENTAÇÃO NOS TRÓPICOS IMPÕE NOVOS DESAFIOS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE	30
BAIXA DIVERSIDADE GENÉTICA AUMENTA O RISCO DE EXTINÇÃO DE ESPÉCIES	32

A INFLUÊNCIA HUMANA QUE ATINGE TODOS OS CANTOS DA BIOSFERA E ACELERA A PERDA DE BIODIVERSIDADE.....	34
GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE: ESTUDO APONTA FRAGILIDADE ESTRATÉGICA NOS SISTEMAS NATURAIS.....	36
REFERÊNCIAS	38
SOBRE OS AUTORES.....	53
ÍNDICE REMISSIVO	60

PREFÁCIO

É com grande satisfação que apresentamos o livro *Blogs Ambientais – Volume I*, uma obra que nasce da convergência entre ciência, comunicação e compromisso com o futuro do planeta. Inspirado nas reflexões e produções do blog dos autores, Dr. Josimar Ribeiro de Almeida e MSc. Priscila Maria da Silva Gomes, este volume reúne uma coletânea de textos que traduzem, com rigor e acessibilidade, os principais desafios contemporâneos relacionados à conservação da biodiversidade.

Ao longo dos capítulos, o leitor é conduzido por uma análise profunda e atualizada sobre temas centrais da ecologia moderna, como a fragmentação de habitats, a ecologia insular, a delimitação de reservas naturais e os impactos da ação humana sobre a biosfera. A obra evidencia como o avanço científico tem contribuído para compreender melhor os mecanismos que sustentam a biodiversidade e, ao mesmo tempo, alerta para os riscos crescentes associados à sua perda.

Mais do que uma simples compilação de textos, este livro representa um convite à reflexão crítica. Ele demonstra que a conservação ambiental exige abordagens integradas, baseadas em evidências científicas, planejamento estratégico e responsabilidade coletiva. Os capítulos destacam, de forma consistente, que fatores como o tamanho das reservas, a diversidade genética e a conectividade entre ecossistemas são determinantes para a manutenção da vida em suas múltiplas formas.

Em um cenário global marcado por intensas transformações ambientais, *Blogs Ambientais – Volume I* se consolida como uma importante contribuição para pesquisadores, estudantes e profissionais da área, bem como para todos aqueles interessados em compreender e atuar na preservação do patrimônio natural do planeta.

Que esta obra inspire novas ideias, fomenta debates e fortaleça o compromisso com práticas sustentáveis e inovadoras, essenciais para garantir o equilíbrio ecológico e o bem-estar das futuras gerações.

Prof.^a Dr.^a Patricia dos Santos Matta

Faculdade de Ciências Exatas e Engenharia – FCEE – UERJ

NOVAS ABORDAGENS CIENTÍFICAS PODEM DEFINIR O FUTURO DA BIODIVERSIDADE NO PLANETA

O avanço das pesquisas científicas na área da conservação ambiental tem revelado que o conhecimento produzido hoje poderá desempenhar um papel decisivo na preservação da vida na Terra nas próximas décadas. Especialistas alertam que a aplicação ampla e consistente das lições já aprendidas pela ciência será determinante para o destino da diversidade biológica em um cenário marcado por mudanças climáticas, perda de habitats e pressão crescente sobre os recursos naturais.

Estudos recentes indicam que estratégias de manejo baseadas em evidências científicas, quando implementadas de forma contínua e em larga escala, apresentam resultados promissores na recuperação de ecossistemas e na proteção de espécies ameaçadas. A integração entre pesquisa, políticas públicas e ações práticas tem sido apontada como um dos principais caminhos para reduzir os impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente.



Fonte: https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhxAihO7KV2I9fjD4WkOwOd5OobnNldXSKD6UgXtD-LHT3YMf_7JE0IdKHDMU3W0E114QC710ckKAP0STHbouz4gmtCN-fvfau0sttBEREQAvx9x5aoDqE3sBAg2rYeEE5vWuW0erQnUIGr6NI-cmMoHP5LuNelTMuczH7PqcHSPdQDL2u0t-6kMZLoQT4r8/s1280/tasakaran-sunset-6226244_1280.jpg.

Pesquisadores destacam que o conhecimento acumulado nas últimas décadas não deve permanecer restrito ao meio acadêmico. Pelo contrário,

sua aplicação efetiva em programas de conservação, planejamento territorial, uso sustentável dos recursos naturais e educação ambiental poderá fortalecer a resiliência dos ecossistemas e garantir a manutenção dos serviços ambientais essenciais à vida humana.

A comunidade científica também enfatiza que os próximos anos serão decisivos. O sucesso das iniciativas dependerá do compromisso de governos, instituições, setor produtivo e sociedade civil em adotar práticas sustentáveis e investir em soluções baseadas na natureza. Experiências já implementadas em diferentes regiões do mundo demonstram que é possível conciliar desenvolvimento econômico com proteção ambiental, desde que as decisões sejam orientadas por dados científicos confiáveis.

Diante do ritmo acelerado das transformações ambientais globais, especialistas alertam que a perda de biodiversidade não é apenas uma questão ecológica, mas também social e econômica. A redução da variedade de espécies compromete a segurança alimentar, a disponibilidade de água, a estabilidade climática e a saúde dos ecossistemas que sustentam a vida no planeta.

Nesse contexto, a ciência surge como uma aliada estratégica. A adoção ampla de suas recomendações e a continuidade das ações bem-sucedidas poderão determinar se as próximas gerações herdarão um planeta biologicamente diverso e funcional ou um ambiente empobrecido e vulnerável. O futuro da biodiversidade, segundo os pesquisadores, dependerá das escolhas feitas agora e da capacidade coletiva de transformar conhecimento em ação.

TAMANHO DAS RESERVAS NATURAIS INFLUENCIA DIRETAMENTE A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE, ALERTAM ESPECIALISTAS

A criação de áreas protegidas é uma das principais estratégias para conservar a biodiversidade, mas pesquisadores destacam que o tamanho e o planejamento dessas reservas exercem um papel decisivo na eficácia da proteção das espécies. Estudos em ecologia da conservação indicam que, desde o momento em que uma reserva é delimitada, uma série de efeitos ecológicos passa a ocorrer ao longo do tempo.

Logo na fase inicial, a própria decisão de separar uma área para preservação pode resultar na exclusão imediata de parte das espécies que originalmente habitavam a região como um todo. Isso acontece porque a área protegida representa apenas uma fração do ecossistema original, deixando de fora ambientes, recursos e condições necessários para a sobrevivência de determinados organismos.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEi-b_vdli1MAcl_WllqqgN-OI4ejsLP-UE_PavbCqhwjxRFIyiUN1Hwo-jfzfC6ZJ_8Af8EGSUSa6vi_MGmrUdGnMR7AWcM3lLmi3j3wadoXhDf4Or4LYqsQwvkqC_XZYt0TT5Wr0ZMik7ysRoLmC4eykC-cSLTSdDKSyn0biYFCmIG3MWMorNWI7yq0jW6Z0/s1280/nathalieburblis-european-roe-deer-8072439_1280.jpg_XZYt0TT-5Wr0ZMik7ysRoLmC4eykCcSLTSdDKSyn0biYFCmIG3MWMorNWI-7yq0jW6Z0/s1280/nathalieburblis-european-roe-deer-8072439_1280.jpg

Esse fenômeno é explicado pela chamada relação espécie-área, um dos princípios mais conhecidos da ecologia. De acordo com esse modelo,

quanto menor a área disponível, menor tende a ser o número de espécies que ela consegue sustentar. Estimativas científicas indicam que a redução da área pode levar a perdas significativas: para cada diminuição de 10% no território protegido, até cerca de 30% da fauna regional pode deixar de ser representada. Esse impacto inicial é conhecido como efeito de amostragem, pois a reserva passa a conter apenas uma “amostra” da biodiversidade original.

Diante desse desafio, especialistas apontam que a criação de um conjunto de reservas menores, distribuídas de forma estratégica na paisagem, pode ajudar a reduzir esse efeito. Quando bem planejadas, essas áreas podem abranger diferentes tipos de habitat e aumentar a representação de espécies que não estariam presentes em uma única área contínua.

No entanto, os pesquisadores alertam que essa solução não elimina todos os riscos. Reservas menores tendem a ser mais vulneráveis ao isolamento, à pressão externa e à perda gradual de espécies ao longo do tempo. Por isso, além da representatividade inicial, o planejamento de áreas protegidas deve considerar fatores como conectividade entre fragmentos, tamanho mínimo viável e a manutenção de processos ecológicos essenciais.

A análise desses efeitos reforça a importância de políticas de conservação baseadas em critérios científicos e planejamento de longo prazo. Mais do que delimitar territórios, a eficácia das reservas depende de estratégias integradas que garantam a permanência das espécies e a funcionalidade dos ecossistemas.

Em um cenário de crescente transformação das paisagens naturais, especialistas defendem que o desenho das áreas protegidas precisa equilibrar quantidade, qualidade e conectividade — elementos fundamentais para assegurar que a conservação vá além da proteção no papel e se traduza em resultados concretos para a biodiversidade.

ECOLOGIA INSULAR GANHA DESTAQUE COMO FERRAMENTA ESSENCIAL PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A ciência tem recorrido cada vez mais aos princípios da ecologia insular para compreender e enfrentar um dos maiores desafios ambientais da atualidade: a perda de biodiversidade causada pela fragmentação dos habitats naturais. O conceito, originalmente desenvolvido para estudar a dinâmica de espécies em ilhas oceânicas, tornou-se uma referência importante para analisar paisagens terrestres transformadas pela ação humana.

Pesquisadores destacam que muitos ambientes naturais atuais passaram a funcionar como verdadeiras “ilhas ecológicas”. Áreas de vegetação nativa, antes contínuas, encontram-se hoje isoladas por estradas, cidades, áreas agrícolas e outras formas de ocupação do território. Essa semelhança entre ilhas naturais e fragmentos de habitat permite que os modelos da ecologia insular sejam aplicados para prever mudanças na diversidade biológica e orientar estratégias de conservação.

A fragmentação do habitat é compreendida como um processo composto por dois fenômenos principais: a perda de área e a insularização. A perda de habitat ocorre quando partes do ambiente natural são eliminadas, reduzindo o espaço disponível para as espécies. Já a insularização refere-se ao isolamento dos fragmentos remanescentes, que passam a ter menor conexão com outras áreas naturais.



[https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEi-YOERJJCBRfngXyCdXT0Ku3aDGyl1Nk6cl6AURjdzdLSzTpl-0bRVwZk5oJToYnEG2RBkDZIfnolch2vxhM8AbtMoch9UYaG3il-TkfNb_qawX6NBjttpBpbXpBSsg1yoeSdALsoMNtiAPaFsrIWh-fAg_Lsel_Ez-P72NbG9BTi2osPoL-XMIWk252ga7FQS/s1280/congerdesign-bee-pollen-2549125_1280%20\(1\).jpg](https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEi-YOERJJCBRfngXyCdXT0Ku3aDGyl1Nk6cl6AURjdzdLSzTpl-0bRVwZk5oJToYnEG2RBkDZIfnolch2vxhM8AbtMoch9UYaG3il-TkfNb_qawX6NBjttpBpbXpBSsg1yoeSdALsoMNtiAPaFsrIWh-fAg_Lsel_Ez-P72NbG9BTi2osPoL-XMIWk252ga7FQS/s1280/congerdesign-bee-pollen-2549125_1280%20(1).jpg)

Embora distintos, ambos os processos contribuem para a diminuição do número de espécies capazes de sobreviver em determinado local. A redução da área disponível limita os recursos, abrigo e locais de reprodução. O isolamento, por sua vez, dificulta o deslocamento de indivíduos entre fragmentos, reduz o fluxo genético e aumenta o risco de extinções locais, especialmente para espécies com baixa capacidade de dispersão.

Especialistas alertam que os efeitos da fragmentação não ocorrem de forma uniforme. Cada espécie responde de maneira diferente às mudanças no tamanho e na conectividade dos habitats, o que torna o planejamento da conservação uma tarefa complexa. Ainda assim, o entendimento desses mecanismos tem permitido identificar áreas prioritárias para proteção, além de reforçar a importância de corredores ecológicos e da restauração ambiental.

O avanço da ocupação humana sobre os ecossistemas naturais torna cada vez mais urgente a aplicação desses conhecimentos. Ao tratar fragmentos de vegetação como sistemas insulares, a ciência oferece uma base sólida para decisões de gestão ambiental, contribuindo para a manutenção da diversidade biológica e para o equilíbrio dos ecossistemas.

Em um cenário de crescente pressão sobre os recursos naturais, a ecologia insular se consolida como uma das principais ferramentas científicas para orientar políticas de conservação e garantir a sobrevivência de espécies em paisagens cada vez mais fragmentadas.

ECOLOGIA INSULAR GANHA DESTAQUE COMO ESTRATÉGIA CENTRAL PARA O FUTURO DA BIODIVERSIDADE

Em meio ao avanço acelerado da fragmentação ambiental em escala global, especialistas apontam a Ecologia Insular como uma das abordagens científicas de maior importância imediata para a conservação da vida no planeta. Originalmente desenvolvida para compreender a dinâmica de espécies em ilhas oceânicas, essa área do conhecimento tornou-se uma ferramenta essencial para interpretar e enfrentar os efeitos do isolamento de habitats provocado pela ação humana.

Com o crescimento das cidades, da agricultura intensiva, da mineração e da expansão da infraestrutura, extensas áreas naturais vêm sendo divididas em fragmentos menores e isolados. Esses remanescentes funcionam como verdadeiras “ilhas ecológicas” cercadas por ambientes alterados, onde a sobrevivência das espécies depende de fatores como tamanho da área, qualidade do habitat e conectividade com outras áreas naturais.

Nesse contexto, a Ecologia Insular oferece princípios fundamentais para orientar decisões de conservação. Entre eles estão a relação entre o tamanho da área e o número de espécies que ela pode sustentar, o equilíbrio entre processos de colonização e extinção local e a importância da proximidade entre fragmentos para a manutenção da diversidade biológica.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsE-gTPF2NQ_1S26gk2Elc4WRA_1WEzB4iFDBRHqWK4l6mBwyY-wgpVDx5g9sBT4TVEEhb3FfO6R105SHk5gEHTGOKZr7dAu-WSraUSx_v-1PlkXXJnYvaiBRifp5EkpK5hjM1Wty-RBpfMVdwLS-S0l_YrTkxpwsr3rugXMD6HDFqTjgjfZbELxJa3DqKlKcHCpL/s1280/guvo59-fall-4681600_1280.jpg

Especialistas destacam que a aplicação prática desses conceitos já tem contribuído para o planejamento de unidades de conservação, a criação de corredores ecológicos e a definição de estratégias de restauração ambiental. A tendência é que, nos próximos anos, o uso dessas ferramentas se intensifique, à medida que governos, instituições e organizações ambientais buscam soluções mais eficientes para conter a perda de espécies.

A expectativa da comunidade científica é que o amplo aproveitamento das lições da Ecologia Insular aliado ao desenvolvimento de novas aplicações e tecnologias de monitoramento desempenhe um papel decisivo na forma como a biodiversidade será preservada nas próximas décadas. O planejamento espacial das áreas protegidas, a redução do isolamento entre habitats e a gestão baseada em evidências científicas são considerados pontos-chave para o sucesso dessas iniciativas.

Pesquisadores ressaltam que o destino da diversidade biológica no planeta dependerá, em grande medida, da capacidade de transformar conhecimento científico em ações concretas de conservação. Em um cenário de mudanças climáticas, perda acelerada de habitats e pressão crescente sobre os recursos naturais, estratégias baseadas em evidências tornam-se cada vez mais urgentes.

Para os especialistas, a Ecologia Insular deixou de ser apenas um campo teórico e passou a ocupar posição central nas políticas ambientais contemporâneas. Seu uso amplo e sistemático poderá definir não apenas a sobrevivência de inúmeras espécies, mas também a estabilidade dos ecossistemas dos quais dependem o equilíbrio climático, a produção de alimentos e a qualidade de vida humana.

Diante dos desafios ambientais do século XXI, a ciência é clara: compreender e aplicar os princípios da Ecologia Insular pode ser determinante para garantir que a diversidade da vida na Terra continue a existir para as futuras gerações.

ECOLOGIA INSULAR: ESTUDOS CIENTÍFICOS APONTAM CAMINHOS PARA PRESERVAR A BIODIVERSIDADE EM UM PLANETA FRAGMENTADO

A crescente fragmentação dos ecossistemas naturais tem colocado a Ecologia Insular no centro dos debates científicos sobre o futuro da biodiversidade global. Áreas naturais que antes formavam grandes extensões contínuas hoje se encontram divididas em fragmentos isolados por cidades, estradas, atividades agrícolas e mudanças no uso do solo. Esse cenário faz com que muitos ambientes passem a funcionar como verdadeiras “ilhas ecológicas”, onde a sobrevivência das espécies depende de condições cada vez mais específicas.

Pesquisas recentes destacam que compreender o destino da diversidade biológica nesses ambientes exige estudos autoecológicos detalhados investigações que analisam, espécie por espécie, suas necessidades de habitat, alimentação, reprodução e deslocamento. Esse conhecimento é considerado essencial para determinar as chamadas áreas dinâmicas mínimas, ou seja, o tamanho e a qualidade de habitat necessários para que populações se mantenham viáveis ao longo do tempo.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEiKPCM8XggE94qPGyxFJHyeHePgNrUvG4mX7-1-P7PC_m6MO-PB_Et9IL9LX7CgYZJfOpFvE4xkYLefcxMXn1eYGI3SQfyPYsB0SXN-XQzI6c0Xuesb2v0dH_SpG2WeQuCp62XHm9LppM3Ord7L20XWay-tVqdsahNBVPUi9MkC0mGfcmWp5P-88kCAL1iLFs/w426-h640/congerdesign-bee-pollen-2549125_1280.jpg

Além disso, os resultados desses estudos têm sido utilizados no planejamento de paisagens conservacionistas, incluindo a criação de corredores ecológicos e até mesmo a proposta de “arquipélagos artificiais” de habitat. Esses conjuntos de áreas naturais interligadas buscam reduzir o isolamento entre populações e aumentar suas chances de sobrevivência em regiões altamente modificadas pela ação humana.

Nesse contexto, a biogeografia se consolida como uma das ferramentas mais importantes para orientar estratégias de conservação. A distribuição geográfica das espécies fornece pistas valiosas sobre suas exigências ecológicas, tolerâncias ambientais e capacidade de dispersão. Ao analisar onde uma espécie ocorre e onde ela está ausente cientistas conseguem inferir os limites que determinam sua permanência em determinados ambientes.

Entre os métodos utilizados, o modelo das “funções incidentes” tem se destacado como uma abordagem eficiente para compreender a dinâmica de espécies em habitats isolados. Esse método permite avaliar as probabilidades de colonização e extinção local em diferentes fragmentos, identificando quais áreas funcionam como fontes de indivíduos e quais apresentam maior risco de perda de biodiversidade.

Estudos com aves têm servido como referência nesse campo. A análise da distribuição de espécies de pássaros em fragmentos descontínuos de habitat revelou padrões claros sobre tamanho mínimo de área, conectividade entre manchas de vegetação e sensibilidade ao isolamento. Esses resultados têm sido amplamente utilizados como modelo para definir requisitos de preservação de comunidades insulares e orientar políticas de manejo ambiental.

Os dados acumulados pela Ecologia Insular reforçam um alerta importante: conservar apenas pequenas áreas isoladas pode não ser suficiente para garantir a manutenção da biodiversidade. A conectividade entre habitats, o planejamento espacial das áreas protegidas e o conhecimento detalhado das necessidades de cada espécie são fatores decisivos para evitar extinções locais e regionais.

Em um planeta cada vez mais fragmentado, a ciência aponta que o futuro da diversidade biológica dependerá menos da quantidade de áreas protegidas e mais da forma como essas áreas são distribuídas, conectadas e geridas. A Ecologia Insular, antes associada apenas a ilhas oceânicas, torna-se hoje uma das principais bases científicas para enfrentar os desafios da conservação no século XXI.

INSULARIZAÇÃO DESAFIA O PLANEJAMENTO DE RESERVAS NATURAIS E A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A fragmentação dos habitats naturais continua a ser um dos principais desafios para a conservação da biodiversidade em paisagens cada vez mais modificadas pela ação humana. Em contextos de insularização quando áreas naturais passam a existir como “ilhas” isoladas em meio a ambientes alterados o tamanho e a configuração das reservas tornam-se fatores decisivos para a sobrevivência das espécies.

Estudos em ecologia da conservação indicam que uma reserva natural precisa ter dimensões suficientes para garantir que uma espécie ocupe vários fragmentos de habitat ao mesmo tempo. O objetivo central é reduzir ao máximo a probabilidade de que a espécie desapareça simultaneamente de todos esses fragmentos, o que levaria à extinção local. Quanto maior e mais funcional for a área protegida, menor tende a ser esse risco.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsE-g3eQekGPdw3POIEPCegU93xvL8XfO4tHPu0jppiVCzHbYXuXD-75f3ULgqyuF7fMnTcsBcwxnr1cBM1TuI6UbZzeXH0IYZhNiXkiR-DKw3nWJKb-25CJF6_tm0C7qX0XkQwsUgCoqfQzajjuSKOBown-Dx1bTQhqoWcWg9dpC9I6b_0ms1dBO70tzS2uW7O/w640-h428/firefighters-115800_1280.jpg

Essa abordagem busca assegurar a existência de áreas dinâmicas mínimas, ou seja, espaços que permitam a manutenção de populações viáveis ao longo do tempo, considerando processos naturais como reprodução, dis-

persão e sucessão ecológica. No entanto, a definição dessas áreas ocorre em meio a conflitos inevitáveis com diferentes formas de uso da terra, como agricultura, urbanização e exploração econômica, o que impõe limites práticos ao tamanho das reservas.

Para alguns grupos de organismos, como pequenos vertebrados e artrópodes associados a habitats em estágios iniciais de sucessão, as exigências espaciais tendem a ser menores. Nesses casos, áreas equivalentes às de parques nacionais de porte médio podem ser suficientes para garantir a persistência das comunidades biológicas. Já para muitas outras espécies, especialmente grandes vertebrados, as áreas dinâmicas mínimas necessárias são consideravelmente maiores, frequentemente ultrapassando o que sociedades orientadas por demandas econômicas de curto prazo estão dispostas a proteger.

Diante dessas restrições, pesquisadores apontam como alternativa o estabelecimento de múltiplas reservas menores ou fragmentos de habitat sem distúrbio, manejados de forma integrada. Esses conjuntos funcionariam como verdadeiros “arquipélagos artificiais”, nos quais a existência de vários fragmentos reduziria a chance de extinção simultânea das populações. A lógica é semelhante à observada em sistemas insulares naturais, nos quais a distribuição espacial pode oferecer certa resiliência frente a eventos locais de extinção.

Apesar de promissora, essa estratégia apresenta limitações importantes. Ela não se mostra eficaz para espécies incapazes de se dispersar entre áreas isoladas, nem para aquelas que não toleram o transporte ou a introdução assistida pelo ser humano. Para esses organismos, a conectividade entre habitats e a preservação de grandes áreas contínuas permanecem como requisitos fundamentais.

O debate sobre insularização e tamanho de reservas evidencia a complexidade do planejamento ambiental em um mundo marcado pela fragmentação. Mais do que definir limites territoriais, a conservação da biodiversidade exige decisões baseadas em critérios científicos, capazes de conciliar a proteção dos ecossistemas com as pressões sociais e econômicas que moldam o uso da terra.

CIÊNCIA ORIENTA A DEFINIÇÃO DAS FRONTEIRAS DAS RESERVAS BIOLÓGICAS E FORTALECE A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

As fronteiras das reservas biológicas raramente são definidas exclusivamente a partir de critérios ecológicos ideais. Na maioria dos casos, esses limites refletem condicionantes práticos, como a disponibilidade de áreas naturais remanescentes e fatores econômicos, o que resulta na proteção possível do que ainda se mantém em estado relativamente original. Assim, muitas unidades de conservação surgem como respostas emergenciais à pressão antrópica, buscando preservar fragmentos de ecossistemas antes que sejam completamente degradados.

Em contextos mais favoráveis, no entanto, gestores ambientais e planejadores territoriais dispõem de maior autonomia para estabelecer o desenho das reservas naturais. Nessas situações, a ciência ecológica desempenha papel central na definição de fronteiras mais eficientes para a conservação da biodiversidade. Conceitos derivados da teoria da biogeografia insular têm sido amplamente utilizados para orientar essas decisões, oferecendo bases teóricas sólidas sobre a relação entre espaço, espécies e processos ecológicos.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvX-sEiuU6_T6hGhS7LF81r8CH_ja_BxnLAbUERuEFx8cB1RVS5-dl6r-SZ8GCRnVoOTDmTxuFPdESk9-XGa1F8LrnnFvAagf-rSz6B6-F-GQaRb6eNWS6Uz_FnnuCszeOYzuRnhE_4Yfjg6bndRKQTl8V-D85LQpKvcNf321PuM3mkB-z738G7NfiWkjsUvCcsq1ls/s1280/yellow-cups-6576738_1280.jpg

Entre os princípios mais relevantes está a relação área-espécie, segundo a qual áreas maiores tendem a sustentar um número mais elevado de espécies. Esse padrão ocorre porque territórios extensos permitem a manutenção de populações maiores, reduzindo o risco de extinções aleatórias e favorecendo a diversidade genética. Além disso, áreas amplas oferecem maior resiliência frente a perturbações ambientais, como incêndios, eventos climáticos extremos ou impactos causados por atividades humanas no entorno.

Outro fator determinante no planejamento de reservas biológicas é o chamado efeito de borda. Esse fenômeno refere-se às alterações ambientais que ocorrem nas margens dos ecossistemas protegidos, onde a transição entre áreas naturais e zonas modificadas pelo ser humano provoca mudanças na luminosidade, umidade, temperatura e composição biológica. Tais alterações podem se estender por distâncias consideráveis para o interior da reserva, comprometendo a qualidade do habitat e afetando negativamente diversas espécies, especialmente aquelas mais sensíveis.

Diante disso, especialistas defendem que o formato das áreas protegidas seja o mais compacto possível, reduzindo a extensão das bordas e ampliando as zonas internas preservadas. Reservas com contornos irregulares ou excessivamente fragmentados tendem a sofrer impactos ecológicos mais intensos, o que compromete seus objetivos de conservação a longo prazo. Assim, o planejamento cuidadoso das fronteiras não é apenas uma questão cartográfica, mas um elemento estratégico para garantir a efetividade das políticas de proteção ambiental.

Ao integrar fundamentos científicos ao processo decisório, a definição das fronteiras das reservas biológicas torna-se uma ferramenta essencial para a preservação da biodiversidade. Em um cenário global marcado pela perda acelerada de habitats naturais, decisões baseadas em princípios ecológicos consistentes podem representar a diferença entre a sobrevivência e o desaparecimento de inúmeras espécies.

DELIMITAÇÃO DE RESERVAS BIOLÓGICAS SEGUE CRITÉRIOS ECOLÓGICOS PARA REDUZIR PERDAS DE BIODIVERSIDADE

A definição das fronteiras de reservas biológicas é um dos pontos mais sensíveis do planejamento ambiental e influencia diretamente a eficácia das áreas protegidas na conservação da biodiversidade. Em muitos casos, essas fronteiras não são estabelecidas a partir de critérios ecológicos ideais, mas sim determinadas pela disponibilidade de terras e por limitações econômicas. Na prática, preserva-se aquilo que ainda permanece em um estado relativamente original, muitas vezes como último remanescente de ecossistemas já amplamente modificados pela ação humana.

Em situações mais favoráveis, planejadores ambientais dispõem de maior liberdade para desenhar os limites de parques e reservas. Nesses contextos, princípios ecológicos consolidados, derivados da teoria da biogeografia insular, oferecem bases científicas importantes para orientar decisões mais eficientes. Essa teoria, originalmente desenvolvida para explicar a distribuição de espécies em ilhas oceânicas, é amplamente aplicada ao planejamento de áreas protegidas, tratadas como “ilhas” de habitat natural cercadas por ambientes alterados.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvX-sEg4_BKe1TuRwPYAm5WKzNZY1XFIMXJo_ZzVfEPTODLh_VuB-d7YNL4lthpjXiZUqtHMKzybHkFsBIXS4VodjeuJx_HzgATdLwbl-3-gXi4NzbNoQyvOLkNMPiUP-PD73as2pBjCtKggghCXIUbk0Q-QCByAalr-LdrMU4CYmCyciCZGo9zdkhclpVJ9utLbeHK/s1280/scientific-researches-4270649_1280.jpg

Dois conceitos centrais orientam a definição das fronteiras dessas áreas: a relação entre área e número de espécies e o chamado efeito de borda. Estudos demonstram que áreas maiores tendem a sustentar um número mais elevado de espécies do que áreas menores. Isso ocorre porque territórios extensos permitem a manutenção de populações maiores, reduzindo o risco de extinções aleatórias, conhecidas como extinções estocásticas. Além disso, populações mais numerosas favorecem a manutenção da diversidade genética, fator essencial para a adaptação a mudanças ambientais e para a resiliência ecológica a longo prazo.

Reservas de maior extensão também oferecem maior proteção contra perturbações externas, como incêndios, invasões biológicas, eventos climáticos extremos e pressões antrópicas oriundas das áreas vizinhas. Quanto maior a área protegida, menor tende a ser a proporção de habitat diretamente exposta a essas ameaças, aumentando a estabilidade dos ecossistemas conservados.

Outro aspecto crítico no desenho das reservas é a minimização das bordas. O efeito de borda refere-se às alterações físicas, químicas e biológicas que ocorrem nas áreas de transição entre o ambiente protegido e as regiões modificadas ao seu redor. Essas alterações não se restringem à linha exata da fronteira, mas podem se estender por dezenas ou até centenas de metros para o interior da reserva, afetando a composição de espécies, o microclima e as interações ecológicas.

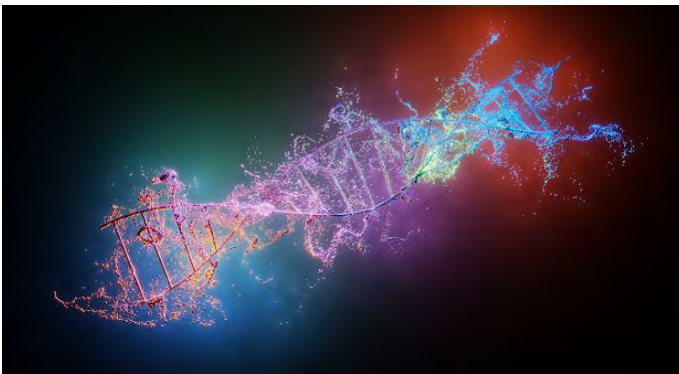
Formas irregulares, com muitas pontas e recortes, ampliam a área de borda e reduzem a proporção de habitat interno efetivamente preservado. Por isso, especialistas recomendam que as reservas sejam desenhadas com formatos mais compactos e contínuos, sempre que possível, a fim de minimizar os impactos da fragmentação e maximizar a eficiência da conservação.

Diante da crescente pressão sobre os ambientes naturais, o debate sobre o desenho e a delimitação das reservas biológicas ganham relevância estratégica. A adoção de critérios científicos no estabelecimento de fronteiras não apenas aumenta a proteção da biodiversidade, como também otimiza o uso de recursos financeiros e territoriais, tornando as áreas protegidas mais eficazes frente aos desafios impostos pela expansão humana e pelas mudanças ambientais globais.

BAIXA DIVERSIDADE GENÉTICA ELEVA O RISCO DE EXTINÇÃO DE ESPÉCIES

Pesquisas na área da biologia da conservação indicam que o tamanho reduzido das populações é um fator crítico para o aumento do risco de extinção de espécies. Um dos principais mecanismos envolvidos nesse processo é a perda de diversidade genética, um fenômeno silencioso, mas com consequências profundas para a sobrevivência a longo prazo das populações naturais.

Em populações pequenas, o número limitado de indivíduos representa apenas uma fração da variabilidade genética existente em populações maiores e mais estáveis. Essa redução da diversidade compromete a capacidade adaptativa da espécie, tornando-a mais vulnerável a doenças, mudanças ambientais e eventos extremos. Além disso, populações reduzidas estão mais sujeitas ao endocruzamento, ou seja, ao acasalamento entre indivíduos geneticamente aparentados, o que intensifica a perda de variabilidade genética e pode resultar em efeitos negativos sobre a saúde e a reprodução dos organismos.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhbMOFTFyAPAKnrjKIRLum_9KL5sESs06BptXZIA-KUoPx5vkzBNOAw0RXnwRYWUB9yo_sxcYK_OaF56g1jSSx-sKgS42hIkloQmJNqTCSuClo6KDX0QTogpqN4T77JnIloM_gPn_uk-QRvrWK6TDQRCIxUioMPj8JjndR4OfmTSF0bSfehGJjvQgYD6qIci/s1280/helix-6189400_1280.jpg

Quando uma população passa por um período prolongado de tamanho populacional muito baixo, ocorre o chamado “gargalo genético”, ou bottleneck. Nesse processo, grande parte da diversidade genética original é perdi-

da em poucas gerações, mesmo que o número de indivíduos volte a crescer posteriormente. Os efeitos desse gargalo podem persistir por longos períodos, limitando a capacidade evolutiva da população e reduzindo suas chances de persistência no ambiente natural.

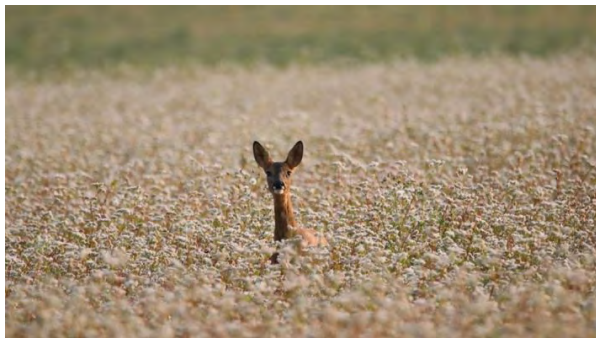
A baixa diversidade genética compromete, sobretudo, a resposta das populações às rápidas e imprevisíveis mudanças ambientais. Em ecossistemas dinâmicos, determinadas características genéticas podem ser vantajosas em um ano e desfavoráveis no seguinte, dependendo de variações climáticas, disponibilidade de recursos ou pressão de predadores e patógenos. Populações geneticamente empobrecidas, no entanto, possuem menos combinações genéticas disponíveis para lidar com essas oscilações, o que aumenta significativamente sua probabilidade de colapso.

Diante desse cenário, especialistas alertam que a conservação da biodiversidade não deve se limitar apenas à manutenção do número de indivíduos de uma espécie, mas também à preservação de sua diversidade genética. Estratégias de manejo e conservação eficazes precisam considerar a conectividade entre populações, a proteção de habitats e a redução de fatores que levam ao isolamento populacional. Sem essas medidas, mesmo espécies aparentemente abundantes podem enfrentar, de forma gradual e muitas vezes imperceptível, um caminho irreversível rumo à extinção.

FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS REACENDE DEBATE SOBRE A CRIAÇÃO DE REFÚGIOS MÚLTIPLOS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

A fragmentação dos habitats naturais impõe um dos dilemas mais complexos à conservação da biodiversidade, especialmente em regiões tropicais ricas em espécies. Em um cenário no qual decisões políticas e limitações territoriais restringem a área total que pode ser destinada à proteção ambiental, conservacionistas se veem diante de uma questão estratégica crucial: como alocar, de forma mais eficiente, as áreas disponíveis para garantir a sobrevivência das espécies mais ameaçadas?

O debate gira em torno de duas abordagens extremas. De um lado, está a proposta de concentrar toda a área protegida em um único e grande refúgio. De outro, a alternativa de dividir esse espaço em diversos refúgios menores, distribuídos geograficamente. A primeira opção encontra respaldo no fato de que muitas espécies possuem exigências mínimas de área para manter populações viáveis. Espécies mais sensíveis à fragmentação, e geralmente mais vulneráveis à extinção, tendem a depender de territórios extensos para suprir suas necessidades ecológicas, como alimentação, reprodução e fluxo genético.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEj-GyHT9oO07VH0Ar8VVCNleYZ-WI1S3piu_q1RFh2iqP8WKMUm-gZ8QwYzH-kI_Vg2rRhQMOuzC0E9AA1eXAwUBjQBpmQmVdxo63BKadY6UD_t58Cks7f5tf9EzX9OS9Cqw352rUw-ykStrSR0-nEKQwh2E7Ua_xeUvngmrtXslBD63vvH7A-4P-uTcXzN-/s1280/european-roe-deer-8072439_1280.jpg

No entanto, evidências ecológicas indicam que essa solução, embora atraente do ponto de vista teórico, nem sempre é a mais eficaz. A própria natureza fragmentada da distribuição das espécies desafia a ideia de um único refúgio capaz de abrigar toda a diversidade biológica de uma região. Em muitos casos, os fragmentos de habitat ocupados por espécies prioritárias para a conservação não se sobrepõem espacialmente. Isso significa que concentrar esforços em uma única área pode resultar na exclusão involuntária de espécies igualmente ameaçadas, porém distribuídas em outros pontos da paisagem.

Nesse contexto, a criação de múltiplos refúgios emerge como uma estratégia mais realista e, muitas vezes, indispensável. Refúgios localizados em diferentes áreas podem funcionar como “ilhas de proteção”, cada uma voltada à preservação de conjuntos específicos de espécies ou populações isoladas. Essa abordagem torna-se particularmente relevante quando a fragmentação não decorre apenas da perda de habitat, mas de processos ecológicos mais sutis, como os bloqueios competitivos.

Os bloqueios competitivos ocorrem quando a presença de determinadas espécies impede o estabelecimento de outras com nichos ecológicos semelhantes, mesmo em ambientes aparentemente adequados. Nesses casos, diferentes combinações de espécies tendem a ocupar áreas distintas, tornando inviável a conservação de toda a diversidade regional em um único espaço protegido. A solução, portanto, passa pela implementação de múltiplos refúgios capazes de sustentar essas diferentes configurações ecológicas.

A discussão sobre refúgios múltiplos reforça a necessidade de políticas de conservação baseadas em conhecimento científico detalhado. Inventários biológicos, estudos sobre a distribuição espacial das espécies e compreensão dos processos ecológicos locais tornam-se ferramentas essenciais para orientar decisões estratégicas. Mais do que definir o tamanho das áreas protegidas, é fundamental compreender onde e como cada espécie ocorre na paisagem.

Em um contexto global de perda acelerada de habitats, a fragmentação deixa de ser apenas um problema ecológico e se consolida como um desafio político e estratégico. A adoção de refúgios múltiplos, planejados de forma integrada, pode representar uma alternativa viável para equilibrar limitações territoriais e a urgente necessidade de preservar a diversidade biológica, assegurando que nenhuma espécie crítica fique fora do alcance das ações de conservação.

FRAGMENTAÇÃO NOS TRÓPICOS IMPÕE NOVOS DESAFIOS À CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Estudos sobre a fragmentação de habitats tropicais revelam um cenário mais complexo do que aquele tradicionalmente observado em regiões temperadas. Apesar da vasta produção científica internacional na área da conservação, ainda persiste um desconhecimento significativo, sobretudo entre pesquisadores de zonas temperadas, sobre os padrões peculiares de distribuição das espécies nos trópicos. Em muitos casos, essa fragmentação é recebida com ceticismo, seja pela dificuldade de enquadrá-la em modelos ecológicos clássicos, seja pela suposição de que os dados resultem de falhas metodológicas ou de interpretações ecológicas imprecisas.

Nas regiões tropicais especialmente naquelas reconhecidas pela elevada riqueza de espécies a fragmentação não é apenas um efeito recente da ação humana, mas um fenômeno historicamente presente na própria dinâmica dos ecossistemas. Diversas espécies de aves, por exemplo, apresentam distribuições naturalmente descontínuas, mesmo quando há disponibilidade aparente de habitat contínuo. Esse padrão desafia a expectativa comum de que ambientes tropicais, por sua estabilidade climática, abriguem populações amplamente distribuídas e homogêneas.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEiytpJL_gUy44JyKXm2mlVUBDVlorm98dyqlWHRghJc3h9Jixa17C-tidn3T0D_Mx0HneHdZIIUhY-Ogg6Owmr5AKNOlygb8OTpA4-wWzFr3xXGqO5jvApWFID_I4xzbHyd8TGoNMWj0OZbwNA-8Mu-1kUQ1KIPsncEoKIN2Inúvyg9kyAePDJBScMs0slEhS/s1280/pxclimateaction-7149930_1280.jpg

As explicações para esse fenômeno apontam para múltiplos fatores interligados. Entre eles estão fragmentações históricas do habitat, associadas a eventos climáticos do passado, como os ocorridos no final do Pleistoceno; o equilíbrio entre imigração e extinção de espécies; e os chamados bloqueios competitivos, nos quais a presença de determinadas espécies impede o estabelecimento de outras ecologicamente semelhantes. Esses mecanismos tendem a atuar de forma mais intensa nos trópicos do que em regiões temperadas, sobretudo em comunidades altamente diversas, onde a competição e a especialização ecológica são mais pronunciadas.

O impacto dessa dinâmica sobre as estratégias de conservação é direto e significativo. A simples delimitação de grandes áreas protegidas, prática comum em políticas ambientais, pode não ser suficiente para garantir a preservação da biodiversidade tropical. Um fragmento extenso de habitat não assegura, por si só, a manutenção das populações de espécies endêmicas ou raras, que podem estar distribuídas de maneira irregular e restrita.

Diante desse cenário, especialistas defendem que ações de conservação nos trópicos devem ir além da criação de reservas. Torna-se fundamental realizar inventários biológicos detalhados em locais específicos, identificando com precisão quais espécies estão presentes e se as populações locais representam, de fato, a diversidade característica daquele habitat. Apenas com esse conhecimento é possível planejar estratégias eficazes que considerem não apenas a extensão da área protegida, mas também a composição biológica e a viabilidade das populações ao longo do tempo.

A fragmentação tropical, longe de ser uma anomalia ecológica, revela-se como um componente intrínseco da história e da complexidade desses ecossistemas. Reconhecer essa realidade é um passo essencial para o avanço da ciência da conservação e para a formulação de políticas ambientais mais realistas, capazes de responder aos desafios impostos pela extraordinária e vulnerável biodiversidade tropical.

BAIXA DIVERSIDADE GENÉTICA AUMENTA O RISCO DE EXTINÇÃO DE ESPÉCIES

Estudos científicos indicam que o tamanho reduzido das populações não representa apenas um risco imediato em termos numéricos, mas também compromete profundamente a base genética necessária para a sobrevivência das espécies. A diversidade genética, considerada um dos pilares da adaptação biológica, desempenha um papel central na capacidade das populações de resistirem a mudanças ambientais e a eventos inesperados ao longo do tempo.

Em populações pequenas, o número limitado de indivíduos carrega apenas uma fração da variação genética que estaria presente em grupos maiores e mais estáveis. Essa perda de diversidade ocorre de forma natural quando o contingente populacional diminui, reduzindo o conjunto de genes disponíveis. Como consequência, características genéticas importantes para a sobrevivência como resistência a doenças, tolerância a variações climáticas ou capacidade reprodutiva podem se tornar raras ou desaparecer completamente.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEihJC94qmyewgYAy_eKgVa5Q6_6eYWQxl4hCnM-bls3c1Kmhi8JM_Xf1zIKhWgFkUUIXv8wG2AJdSleK_6pBHxsZ-vbKyCQLILOAEVvYFikUO7OZFRRn0SV_PwfsXpJq7OO9ra1V4PD-zYkyHX4f826I0YhBccERCCEwbeqSy7huuxNtKXJVJGSKMR7eI4Jc8/s1280/gas-mask-4184871_1280.jpg

Esse cenário é agravado pelo endocruzamento, ou seja, o acasalamento entre indivíduos geneticamente próximos. Em populações reduzidas e

isoladas, a chance de parentes próximos se reproduzirem aumenta consideravelmente. Esse processo tende a intensificar a homogeneização genética e pode levar à expressão de genes deletérios, reduzindo a aptidão dos indivíduos e enfraquecendo ainda mais a população como um todo.

Quando uma população atravessa um período prolongado com número muito baixo de indivíduos e, como resultado, apresenta forte redução em sua diversidade genética, os cientistas descrevem esse fenômeno como um “gargalo populacional”, também conhecido como bottleneck. Mesmo que a população volte a crescer em termos numéricos após esse período, a diversidade genética perdida dificilmente é recuperada em curto prazo, deixando marcas duradouras na estrutura genética da espécie.

As consequências desse empobrecimento genético tornam-se especialmente evidentes em ambientes sujeitos a mudanças rápidas e imprevisíveis. Em condições naturais, diferentes genótipos podem ser favorecidos em diferentes períodos, conforme variam fatores como clima, disponibilidade de alimento ou pressão de predadores e patógenos. Populações geneticamente diversas tendem a responder melhor a essas oscilações, pois possuem maior variedade de características adaptativas.

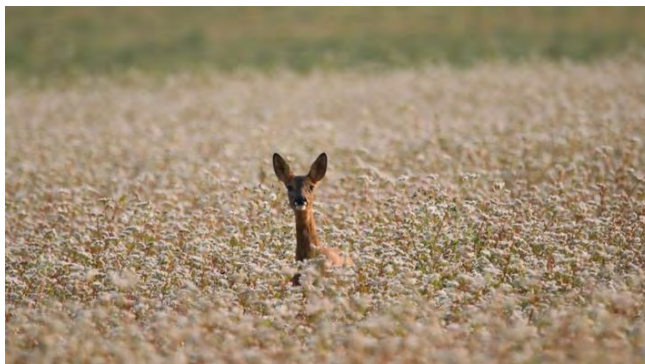
Já populações pequenas e geneticamente homogêneas apresentam menor capacidade de resposta a essas mudanças. A ausência de variação genética limita a possibilidade de que alguns indivíduos possuam características adequadas às novas condições ambientais, aumentando a probabilidade de declínio populacional e, em última instância, de extinção. Esse risco é ainda mais acentuado em um contexto de rápidas transformações ambientais induzidas pela ação humana.

A relação entre diversidade genética e probabilidade de extinção reforça a importância de estratégias de conservação que vão além do simples aumento do número de indivíduos. A manutenção de populações geneticamente diversas, conectadas por corredores ecológicos e protegidas contra o isolamento extremo, é fundamental para garantir a resiliência das espécies e a preservação da biodiversidade a longo prazo.

A INFLUÊNCIA HUMANA QUE ATINGE TODOS OS CANTOS DA BIOSFERA E ACELERA A PERDA DE BIODIVERSIDADE

Pesquisadores alertam que a ação humana já alcança todas as regiões da biosfera, modificando ecossistemas antes considerados intocados. Nem mesmo as zonas mais remotas do planeta dos abismos oceânicos às florestas densas e isoladas permanecem em seu estado natural. O avanço de atividades industriais, agrícolas e urbanas tem imposto pressões sem precedentes sobre a vida selvagem, ampliando drasticamente o risco de extinção de espécies.

Estudos recentes indicam que inúmeros organismos desaparecerão antes mesmo de serem conhecidos pela ciência. Com eles, serão perdidos recursos genéticos únicos, potencialmente essenciais para o desenvolvimento de medicamentos, tecnologias biológicas e estratégias de adaptação climática. Especialistas afirmam que a extinção silenciosa de espécies ainda não catalogadas representa uma perda irreparável para o conhecimento científico e para setores que dependem da biodiversidade.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhH49zmStzrdSa-RLDRO9oHeyUwlXSjcSv6pSx-nlWlpEFQkUvfoBfFVWhR1LLv8hvR_9VxUyOql1BpYuogibnR203F4gs2yRVxejh2Ri8t1uRiZCELP_sJ3SdwLDElvhc2zDLA_mz-wgWpFFNY91609Uu2felVOKtLcQHDI8bzx5DhH-f1XYml6dNBZQE8/w515-h343/european-roe-deer-8072439_1280.jpg

Além dos impactos acadêmicos e econômicos, há também uma dimensão cultural e emocional associada à perda de fauna e flora. Muitas espécies desaparecem sem deixar vestígios, levando consigo formas de vida que

enriqueciam os ambientes naturais e, de maneira indireta, influenciavam a própria experiência humana no planeta.

Segundo cientistas, enfrentar esse cenário exigirá um esforço global e contínuo. Monitorar a perda de biodiversidade, criar políticas efetivas de conservação e promover práticas sustentáveis são ações consideradas urgentes para impedir que o ritmo atual de degradação se torne irreversível. A comunidade científica destaca que preservar a diversidade biológica não é apenas uma questão ambiental, mas também uma necessidade vital para a estabilidade dos ecossistemas que sustentam a vida humana.

GESTÃO AMBIENTAL E BIODIVERSIDADE: ESTUDO APONTA FRAGILIDADE ESTRATÉGICA NOS SISTEMAS NATURAIS

Especialistas em ecologia têm destacado que os sistemas naturais funcionam como redes complexas, nas quais determinados pontos apresentam maior vulnerabilidade a alterações externas. Segundo pesquisadores, esses elos frágeis, verdadeiros pontos-chave na cadeia de causa e efeito, podem desencadear mudanças significativas no equilíbrio ambiental quando submetidos a pequenas pressões.

Estudos recentes indicam que intervenções humanas, mesmo quando pontuais, tornam-se capazes de provocar transformações amplas quando ocorrem exatamente nessas zonas sensíveis do meio físico. Um exemplo clássico é o desmatamento: ao remover a cobertura vegetal, que atua como componente estruturador da biosfera, os impactos se propagam de maneira mais intensa e acelerada do que em alterações isoladas no solo ou no clima. A vegetação, portanto, aparece como um dos fatores mais estratégicos e delicados na manutenção do equilíbrio ecológico.



https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEhUJAh-AYbSvMN3R3XK_K8qqf0RdAFCqLUdTWEExskSksR-xzABWYT-KEEx2kVRC10FxaükmXqBWG92tFQ1ftAoTqTJ2et_BLumfNy9t-NDtNYCBrdcdJFNhz8CZQeM-TIQdu9Rb0cxTPjoWwSlqiCHvmb-BaqVlbXXN_qnF80VEhVBP7foh3dLRcEceBB3Y4-Sxpe/w490-h326/bicycle-9828774_1280.jpg

Pesquisadores ressaltam que, embora todos os sistemas naturais apresentem variações na força de seus elos internos, alguns mostram maior tendência a se desintegrar rapidamente quando submetidos a perturbações.

Nesses casos, a mudança pode ser repentina e irreversível, comprometendo toda a estrutura funcional do ecossistema.

Diante desse cenário, cresce a importância da abordagem sistêmica como ferramenta para compreender a dinâmica dos ambientes naturais. Essa perspectiva, amplamente utilizada por ecólogos e planejadores ambientais, permite observar como os diferentes elementos solo, água, clima, fauna e flora interagem entre si, revelando limites críticos e possíveis pontos de ruptura.

No contexto da interferência humana, essa metodologia auxilia na previsão de mudanças, na avaliação da sensibilidade ambiental e na identificação dos limiares ecológicos que podem ser ultrapassados diante de impactos diretos ou cumulativos. Ao mapear esses pontos de alavanca, gestores públicos e entidades ambientais passam a ter mais precisão na tomada de decisões, fundamentando políticas que priorizem a preservação e reduzam riscos de colapso ecológico.

Com base nessas análises, especialistas defendem que o conhecimento ecológico deve ser incorporado de forma estruturada ao planejamento territorial e à gestão ambiental. Para eles, somente com uma visão integrada será possível prevenir danos, restaurar áreas degradadas e garantir a conservação da biodiversidade frente ao avanço das atividades humanas.

REFERÊNCIAS

1. Morais AR, Lelacher CD, Vitorio CVA, Almeida JR, Ferreira LC, Pereira RC. Análises de sistemas. *Rev Int Ciênc.* 2025;14:162-171. doi:10.12957/ric.2024.88943.
2. Marcô G, Almeida JR. Economic feasibility of on-grid photovoltaic systems in a single-family house in Rio de Janeiro City. *Rev Int Ciênc.* 2024;14:3-22. doi:10.12957/ric.2024.81385.
3. Matta PS, Luiz TF, Costa GC, Souza EM, Silveira NPP, Almeida JR, *et al.* Análise paramétrica da variação da profundidade do túnel (LP) em poços canhoneados verticais utilizando ferramenta numérica 3D baseada no método de elementos finitos. *Cad Pedag.* 2024;21:e12424-27. doi:10.54033/cadpedv21n13-339.
4. Pinto HMZ, Vitorio CVA, Almeida JR, Barbosa OR, Pereira RC. Métodos de interpretación. *Rev Int Ciênc.* 2024;14:81-94. doi:10.12957/ric.2024.87944.
5. Ferreira LC, Almeida JR, Aguiar LA, Matta PS, Leal RF, Pereira RC. Diretrizes generales para la elaboración de planos de monitoreo ambiental. *Rev Int Ciênc.* 2024;14:95-108. doi:10.12957/ric.2024.88178.
6. Mariano JB, Vasconcelos AO, Silva PM, Carrascal MH, Rovere EL, Almeida JR, *et al.* GIS-based modeling of the environmental vulnerability of the Amazon region to upstream oil and gas activities. *Impact Assess Proj Apprais.* 2024;42:1-22. doi:10.1080/14615517.2024.2430851.
7. Santos JN, Vitorio CVA, Pereira RC, Netto AT, Matta PS, Cunha TS, *et al.* Custo ecológico do uso integral de recursos florestais para fins energéticos. *Braz J Dev.* 2023;9:8567-8578. doi:10.34117/bjdv9n2-153.
8. Silva GF, Almeida JR. Descarte de resíduos domésticos na comunidade Morro da Lagartixa. *Rev Int Ciênc.* 2023;13:41-41. doi:10.12957/ric.2023.6739.
9. Santos JN, Pereira RC, Pinto HMZ, Lima AO, Ferreira LC, Matta PS, *et al.* Bioindicadores: uma análise de sua utilização. *Rev Int Ciênc.* 2023;13:54-60. doi:10.12957/ric.2023.69666.
10. Lelacher CD, Almeida JR, Barbosa OR, Matta PS, Cunha TS, Gurova T. Agentes e processos de interferência, risco, impacto e danos ambientais: sistemas terrestres. *Rev Int Ciênc.* 2023;13:69-76. doi:10.12957/ric.2023.72623.

11. Lins GA, Pereira RC, Matta PS, Barbosa OR, Cunha TS, Gurova T, *et al.* Modelagem de circulação de biomassa em caules presentes em fragmentos vegetacionais afetados por impactos ambientais urbanos. *Nature Conserv.* 2023;15:1110-1120. doi:10.6008/CBPC2318-2881.2022.003.0005.
12. Santos FAD, Lima E, Pinto HMZ, Pereira RC, Matta PS, Gurova T, *et al.* Modelo logístico causa-efeito da temperatura sobre a dinâmica populacional de bioindicador. *Nature Conserv.* 2023;15:2110-2120. doi:10.6008/CBPC2318-2881.2023.001.0004.
13. Delman L, Almeida JR. Abordagens na mitigação dos efeitos da contaminação por metais pesados na bacia hidrográfica da Baía de Guanabara. *Nat Resour.* 2023;12:1110-1120. doi:10.6008/CBPC2237-9290.2022.002.0007.
14. Almeida JR, Matta PS, Gurova T, Silva CVV, Cunha TS, Barbosa OR. Considerations about the environmental impact caused by extracting sand. *J Eng Res.* 2023;3:2-9. doi:10.22533/AT.ED.3173382321116.
15. Matta PS, Aguiar LA, Almeida JR, Pereira RC, Gurova T, Cunha TS. Impactos ambientais por desflorestamento em ambientes urbanos. *Rev Int Ciênc.* 2023;1:1-41. doi:10.12957/ric. 2023.80592.
16. Barreto JMTP, Almeida JR. Análise por geoprocessamento da pressão, estado e resposta populacional: zona costeira da região de Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil. *Eng Sci.* 2022;9:27-45. doi:10.6008/CBPC2318-3055.2021.002.0004.
17. Lelacher CD, Almeida JR. Avaliação de impactos ambientais em estação de tratamento de efluentes da indústria de bebidas. *Eng Sci.* 2022;9:47-53. doi:10.6008/CBPC2318-3055.2021.002.0005.
18. Barbosa OR, Almeida JR, Lins GA. Nova metodologia para análise do impacto do atropelamento de fauna: estudo de caso Paraty-Cunha. *Fronteiras J Soc Technol Environ Sci.* 2022;11:249-275. doi:10.21664/2238-8869.2022v11i1.p249-275.
19. Almeida JR, Aguiar LA, Matta PS, Emery R. Risco, impacto e danos ambientais em sistemas aquáticos. *Rev Int Ciênc.* 2022;10:164-170. doi:10.12957/ric. 2020.66999.
20. Santos JN, Pereira RC, Almeida JR. A área de atuação da responsabilidade socioambiental. *Rev Int Ciênc.* 2022;12:1-23. doi:10.12957/ric. 2022.69591.
21. Matta PS, Lenz ERS, Lima EBNR, Aguiar LA, Almeida JR. Análisis y

evaluación de impacto ambiental como instrumento de política de medio ambiente. *Rev Int Ciênc.* 2022;12:2-25. doi:10.12957/ric. 2022.67849.

22. Matta PS, Aguiar LA, Pereira RC, Almeida JR. Listas de control de condiciones, referencias, escalamiento y multiatributos en la identificación de impacto ambiental. *Rev Int Ciênc.* 2022;12:4-27. doi:10.12957/ric. 2022.67141.

23. Silva THT, Delman IP, Matta PS, Pereira RC, Almeida JR. Fauna sinantrópica nociva no Porto de Paranaguá: roedores. *Environ Scientiae.* 2022;4:14-27. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2022.001.0002.

24. Lelacher CD, Lima EBNR, Netto AT, Delman IP, Cunha TS, Santos FAD, *et al.* Agentes e processos de interferência, risco, impacto e dano ambientais: ciclos hidrológicos e coleções hídricas. *Environ Scientiae.* 2022;4:15-23. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2022.002.0003.

25. Santos JN, Lelacher CD, Lima EBNR, Silva GFM, Netto AT, Barbosa OR, *et al.* Taxonomia das paisagens para uso no planejamento ambiental. *Environ Scientiae.* 2022;4:9-14. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2022.002.0002.

26. Matta PS, Vitorio CVA, Aguiar LA, Almeida JR. Cuestionario de identificación de impacto ambiental. *Environ Scientiae.* 2022;4:28-36. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2022.001.0003.

27. Ferreira LC, Pereira RC, Barbosa OR, Cunha TS, Gurova T, Almeida JR. Diagnóstico ambiental de agentes e interferentes ambientais e seus efeitos em sistemas climáticos. *Environ Scientiae.* 2022;4:1-8. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2022.002.0001.

28. Pereira RC, Silva GFM, Matta PS, Cunha TS, Gurova T, Souza CP, *et al.* Metodologias de implementação de produção mais limpa. *Inventionis.* 2022;3:1-10. doi:10.6008/CBPC2674-6395.2022.001.0001.

29. Vitorio CVA, Matta PS, Cunha TS, Aguiar LA, Almeida JR. Evaluaciones de impacto ambiental. *Manag J.* 2022;4:14-26. doi:10.6008/CBPC2674-6417.2022.001.0002.

30. Barbosa OR, Netto AT, Cunha TS, Matta PS, Vitorio CVA, Gurova T, *et al.* Método de taxonomia das paisagens para uso no planejamento ambiental. *Naturae.* 2022;4:10-15. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2022.001.0002.

31. Aguiar LA, Matta PS, Pereira RC, Vitorio CVA, Almeida JR. Métodos para análise e gestão ambiental: avaliação ecodinâmica. *Naturae.* 2022;4:16-22. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2022.001.0003.

32. Gurova T, Cunha TS, Netto AT, Pereira RC, Matta PS, Aguiar LA, *et al.* Plataforma offshore Piranema: estudo de caso de produção mais limpa. *Technol Sci.* 2022;4:10-15. doi:10.6008/CBPC2674-6425.2022.002.0002.
33. Gurova T, Barbosa OR, Lima AO, Ferreira LC, Matta PS, Pereira RC, *et al.* Técnica de validação. *Technol Sci.* 2022;4:16-24. doi:10.6008/CBPC2674-6425.2022.002.0003.
34. Pereira RC, Aguiar LA, Matta PS, Netto AT, Ohnuma Júnior AA, Almeida JR. Aplicação de metodologia matricial na avaliação de impactos ambientais de uma usina termoeletrica. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2022;13:150-161. doi:10.47402/ed.ep.c2023119017778.
35. Almeida JR, Lima EBNR, Turini LR, Mora GF, Vitorio CVA, Souza CP, *et al.* Danos causados pelos múltiplos usos dos recursos hídricos provenientes da alteração do fluxo pela sedimentação e pelo assoreamento do reservatório de uma usina elevatória no município de Barra do Piraí (RJ). *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2022;13:116-126. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2022.008.0009.
36. Almeida JR, Netto AT, Matta PS, Aguiar LA. Estudos de caso de produção mais limpa: redução na geração de resíduos no meio industrial. *Entrepreneurship.* 2022;6:48-52. doi:10.6008/CBPC2595-4318.2022.001.0005.
37. Lima EBNR, Ohnuma Júnior AA, Cunha TS, Lima E, Pereira RC, Aguiar LA, *et al.* Taxa de custos no sistema de licenciamento do uso de áreas e espaços em unidades de conservação ambiental. *Nature Conserv.* 2022;15:66-71. doi:10.6008/CBPC2318-2881.2022.002.0006.
38. Silva CVAV, Almeida JR. Monitoramento da comunidade de abelhas (Hymenoptera: Apidae) na área de influência direta da Via Expressa Transolímpica. *Rev Int Ciênc.* 2021;11:97-116. doi:10.12957/ric. 2021.50055.
39. Silva CVV, Lima E, Lins GA, Aguiar LA, Almeida JR. Procedimentos analíticos em perícia ambiental/métodos químicos: técnicas de análise. *Eng Sci.* 2021;9:1-12. doi:10.6008/CBPC2318-3055.2021.001.0001.
40. Souza CP, Lins GA, Aguiar LA, Garcia PAA, Garcia VS, Almeida JR. Procedimentos analíticos em perícia ambiental: cromatografia. *Eng Sci.* 2021;9:13-17. doi:10.6008/CBPC2318-3055.2021.001.0002.
41. Silva CVV, Brandão VS, Moraes JCR, Almeida JR, Silva CE. Levantamento do patrimônio espeleológico da sub-bacia do Rio Pardo, Iúna/ES. *Environ Scientiae.* 2020;2:31-43. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2020.001.0003.

42. Silva CVV, Almeida JR, Silva CE, Souza CP, Silva CD. Monitoramento reprodutivo de tartarugas marinhas na praia de Urussuquara/ES após o rompimento da barragem do Fundão em Mariana/MG. *Naturae*. 2020;1:1-13. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2019.002.0001.
43. Vitória CV, Lenz ERS, Almeida JR, Aguiar LA, Garcia PAA, Garcia VS. Agentes e processos de interferência, risco, impacto e dano ambientais em sistemas climáticos. *Rev Int Ciênc*. 2020;10:108-114. doi:10.12957/ric.2020.54672.
44. Lenz ERS, Almeida JR, Aguiar LA, Garcia PAA, Garcia VS, Vitória CVA. Agents and processes of interference, risk, impact, and environmental damage in aquatic systems. *Rev Int Ciênc*. 2020;10:85-91. doi:10.12957/ric.2020.56586.
45. Silva CVV, Lenz ERS, Lima E, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA, *et al*. Valoración económica de los daños ambientales de fuentes contaminantes. *Agriculturae*. 2020;2:4-11. doi:10.6008/CBPC2674-645X.2020.001.0002.
46. Silva CVV, Lenz ERS, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA. Procedimentos analíticos em perícia ambiental e eletroforese. *Naturae*. 2020;2:1-5. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2020.002.0001.
47. Silva CVV, Almeida JR, Aguiar LA, Garcia PAA, Pereira RC, Garcia VS. Procedimentos analíticos em perícia ambiental: métodos eletroquímicos. *Naturae*. 2020;2:6-13. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2020.002.0002.
48. Souza CP, Silva CVV, Lima E, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA, *et al*. Procedimentos analíticos em perícia ambiental: fracionamento de soluções. *Naturae*. 2020;2:14-22. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2020.002.0003.
49. Silva CVV, Lima EBNR, Lenz ERS, Lima E, Lins GA, Almeida JR, *et al*. La naturaleza de los bienes y servicios para la evaluación social de la vida. *Naturae*. 2020;2:30-38. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2020.002.0005.
50. Silva CVV, Lenz ERS, Lima E, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA, *et al*. Conceitos de ecologia aplicada: bases da biodiversidade. *Agriculturae*. 2020;2:1-3. doi:10.6008/CBPC2674-645X.2020.001.0001.
51. Silva CVV, Lenz ERS, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA. Conceitos de ecologia aplicada para a gestão de bacias hidrográficas. *Environ Scientiae*. 2020;2:44-47. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2020.001.0004.
52. Silva CVV, Lima E, Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA, Garcia PAA, *et al*. Procedimentos analíticos em perícia ambiental: métodos instrumentais. *Environ Scientiae*. 2020;2:46-53. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2020.002.0005.

53. Lins GA, Almeida JR, Aguiar LA, Martins TP. Padrões geográficos em diversidades de espécies. *Agrariae Liber*. 2020;2:6-9. doi:10.6008/CBPC2674-6476.2020.001.0002.
54. Silva CVV, Almeida JR, Aguiar LA, Garcia PAA, Garcia VS. Análisis de sistemas ambientais. *Environ Scientiae*. 2020;2:39-45. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2020.002.0004.
55. Silva CVV, Lins GA, Almeida JR, Garcia PAA, Lenz ERS, Souza CP, *et al*. Environmental impacts integrated assessment of Usina Verde (CO-PPE/UFRJ). *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient*. 2020;11:690-702. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2020.007.0053.
56. Lenz ERS, Pereira RC, Aguiar LA, Silva CVV, Almeida JR. Procedimentos analíticos em perícia ambiental: gravimetria. *Nat Resour*. 2020;11:25-32. doi:10.6008/CBPC2237-9290.2021.001.0004.
57. Vitória CF, Gomes MM, Silva ER, Almeida JR. Avaliação de impactos ambientais da duplicação da BR-101 RJ/Norte, trecho compreendido entre os km 144,2 e 190,3. *Rev Int Ciênc*. 2019;9:22-34. doi:10.12957/ric.2019.35980.
58. Ribeiro BAL, Wolff NM, Silva ER, Almeida JR. Avaliação de impactos e danos ambientais em zonas costeiras do Brasil: Angra dos Reis e Paraty. *Rev Int Ciênc*. 2019;9:53-71. doi:10.12957/ric.2019.36712.
59. Rigueiral LHG, Gonzalez VM, Duarte MC, Silva CVV, Tavares R, Almeida JR, *et al*. Threatened endemic species of *Hibiscus* L. (Malvaceae) in Minas Gerais, Brazil. *Environ Scientiae*. 2019;1:9-15. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2019.001.0002.
60. Silva CVV, Carvalho AG, Almeida JR, Silva CE. Inventory of the termitofauna and fluctuation associated with forest restoration of the Atlantic Forest. *Agriculturae*. 2019;1:1-12. doi:10.6008/CBPC2674-645X.2019.001.0001.
61. Silva CV, Carvalho AG, Abreu LAS, Silva KA, Tavares R, Almeida JR. Population fluctuation of coleobrocas (Coleoptera) in six forest fragments in the Atlantic Forest. *Floresta Ambiental*. 2019;26:52-70. doi:10.1590/2179-8087.041518.
62. [Almeida JR, Barbosa OR, Lins GA. Proposta de uma nova metodologia para análise do impacto ambiental do atropelamento de fauna. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient*. 2019;9:273-281. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2018.008.0024.

63. Silva CV, Silva KA, Abreu LS, Silva ER, Almeida JR. Estimation of the carbon biomass stored in the forest ecosystem of the Billings Reservoir-SP. *Rev Int Ciênc.* 2019;9:34-53. doi:10.12957/ric. 2019.37945.
64. Vitória FC, Bandini B, Silva ER, Almeida JR. Desastre ambiental da barragem de Fundão, Mariana, MG: análise de impactos socioambientais. *Rev Int Ciênc.* 2019;9:2-15. doi:10.12957/ric. 2019.40296.
65. Almeida JR, Silva CE, Silva CVV, Aguiar LA, Garcia VS, Souza CP, *et al.* Multifatorialidade em saúde ambiental. *Environ Scientiae.* 2019;1:26-47. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2019.002.0002.
66. Almeida JR, Silva CE, Silva CVV, Aguiar LA, Garcia VS, Souza CP, *et al.* Política e economia de vigilância em saúde ambiental. *Environ Scientiae.* 2019;1:1-25. doi:10.6008/CBPC2674-6492.2019.002.0001.
67. Silva CVV, Moraes JCR, Brandão VS, Almeida JR, Silva CE. Caracterização da fauna cavernícola e da flora rupícola da cavidade do Morro Redondo, Iúna/ES. *Naturae.* 2019;1:14-31. doi:10.6008/CBPC2674-6441.2019.002.0002.
68. Donato AM, Silva FB, Rios ES, Almeida JR. An approach to the anatomical structure of *Chaetostoma glaziovii* Cogn. - Melastomataceae - and its successful establishment at high-altitude fields. *Rev Int Ciênc.* 2018;8:115-128. doi:10.12957/ric. 2018.32969.
69. Silva CVV, Silva CE, Carvalho LO, Almeida JR. Levantamiento de metales pesados en el agua subterránea de la subcuenca del río Estrela, Saracuruna, Río de Janeiro. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2018;9:2-12. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2018.004.0001.
70. Silva CE, Silva CD, Silva CVV, Almeida JR, Carvalho LO. Physical-chemical monitoring of the Linhares (ES) and São Mateus (ES) aquatic ecosystem after the breaking of the Fundão Dam, Mariana, Minas Gerais. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2018;9:1-11. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2018.005.0001.
71. Almeida JR, Silva CD, Silva CVV, Carvalho LO, Silva CE, Rigueiral LHG, *et al.* Structure and floristic survey of a forest fragment in the Billings Reservoir, São Paulo. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2018;9:1-11. doi:10.6008/CBPC2179-6858.2018.007.0001.
72. Freitas VG, Vitória FC, Almeida JR. Avaliação de impactos, passivos e danos ambientais em zonas costeiras do Brasil: região do litoral norte fluminense. *Rev Sustinere.* 2016;4:105-116. doi:10.12957/sustinere.2016.24634.

73. Peixoto DRS, Rachid E, Almeida JR. Valoração econômica de recurso ambiental (VERA) da bacia hidrográfica de Guapi/Macacu (RJ). *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2016;7:217. doi:10.6008/SPC2179-6858.2016.002.0018.
74. Silva EG, Rachid E, Almeida JR. Avaliação dos impactos ambientais nos estuários das regiões de Caravelas e Mucuri (BA, Brasil) com base no modelo pressão-estado-impacto-resposta (PEIR). *Rev Int Ciênc.* 2016;6:2-20. doi:10.12957/ric. 2016.24999.
75. Menezes DPCA, Rachid E, Lins GA, Almeida JR. Gestão ambiental em rodovia: perícia em rodovia para identificar e valorar o impacto ambiental por descarte e acúmulo de resíduos sólidos. *Rev Int Ciênc.* 2016;6:44-63. doi:10.12957/ric. 2016.25000.
76. Nascimento S, Rachid E, Silva AJO, Almeida JR. Projeto de avaliação de impactos, passivos e danos ambientais na região de Aracaju. *Rev Int Ciênc.* 2016;6:109-122. doi:10.12957/ric. 2016.21863.
77. Lavina LN, Lins GA, Costa E, Rocha DC, Rachid E, Almeida JR. Proposta de um plano de recuperação de área degradada por atividade de mineração. *Rev Int Ciênc.* 2016;6:123-135. doi:10.12957/ric. 2016.25001.
78. Cunha RRRSB, Araújo GHS, Rodrigues MG, Almeida JR. Biometria da sinúsia arbórea de fragmentos florestais do domínio tropical atlântico (Ilha Grande-RJ). *Rev Int Ciênc.* 2015;5:74-82. doi:10.12957/ric. 2015.17102.
79. Montandon TS, Camello TCF, Almeida JR. Indicadores de sustentabilidade para monitoramento de projetos de recuperação de áreas degradadas. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:43-52. doi:10.12957/sustinare.2015.17326.
80. Silva TM, Camello TCF, Almeida JR. Impactos ambientais hidrológicos ocasionados pelo desflorestamento metropolitano: Petrópolis, RJ. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:53-64. doi:10.12957/sustinare.2015.17327.
81. Ribeiro BAL, Favoreto CJR, Peixoto JRV, Almeida JR. Análise do plano de gestão ambiental de estádio de futebol no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Rev Int Ciênc.* 2015;5:2-17. doi:10.12957/ric. 2015.19305.
82. Alencar AS, Camello TCF, Almeida JR. Aplicação de técnica de APP em situação de deflorestamento na região metropolitana de Petrópolis - RJ. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:107-116. doi:10.12957/sustinare.2015.20003.

83. Farias JFL, Almeida SM, Silva ER, Camello TCF, Almeida JR. Avaliação pós-ocupação do Pavilhão Prof. Antônio Fernando Rodrigues (UERJ) a partir da satisfação dos usuários. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:117-127. doi:10.12957/sustinere.2015.20004.
84. Lins GA, Bezerra LGE, Mota MJP, Rocha-Barbosa O, Almeida JR. A ecologia está sob a ótica do licenciamento ambiental. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:153-160. doi:10.12957/sustinere.2015.20143.
85. Garcia VS, Xerez R, Lins GA, Camello TCF, Almeida JR. Análise de funcionalidade de bioindicador ambiental através de isotermas: *Atherigona orientalis* (Diptera, Muscidae). *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2015;3:161-178. doi:10.12957/sustinere.2015.20093.
86. Lins GA, Rios ES, Parcial ALN, Rodrigues MG, Almeida JR. Structural analysis of a tropical forest ecosystem. *Rev Int Ciênc.* 2014;4:85-91. doi:10.12957/ric. 2014.10505.
87. Faria AS, Lins GA, Cunha RRRSB, Rodrigues MG, Almeida JR. Estudo hidrossedimentológico e da qualidade da água na fase de construção da PCH Sacre 2. *Rev Int Ciênc.* 2014;4:48-72. doi:10.12957/ric. 2014.11688.
88. Rodrigues MG, Saab RRR, Martins TP, Parcial ALN, Almeida JR. Efeito da poluição por dióxido de enxofre (SO₂) sobre bioindicadores hortícolas. *Rev Int Ciênc.* 2014;4:27-36. doi:10.12957/ric. 2014.13834.
89. Andrade GF, Sánchez GF, Almeida JR. Monitoramento e avaliação em projetos de recuperação de áreas degradadas.
90. [Pantoja da Silva BM, Silva Cavalcanti PMP, Rodrigues MG, Almeida JR. Análise do processo de licenciamento ambiental no Estado do Rio de Janeiro. *Rev Int Ciênc.* 2014;4:83-106. doi:10.12957/ric. 2014.13832.
91. Parcial ALN, Ríos ES, Silva THT, Almeida JR. Adhesion models for analysis of the tropical ecosystem diametric structure. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2014;2:18-25. doi:10.12957/sustinere.2014.11804.
92. Almeida JR, Lins GA, Rachid E. Cálculo de dano ambiental decorrente de um depósito de lixo: estudo de caso. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2014;2:26-36. doi:10.12957/sustinere.2014.11803.
93. Nascimento JM, Martins TP, Almeida JR. Environmental education: the road to sustainability. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2014;2:2-17. doi:10.12957/sustinere.2014.11801.

94. Almeida JR, Castro SM, Rodrigues MG. Valoração de danos ambientais da geração termelétrica: Usina de Santa Cruz/RJ. *Rev Int Ciênc.* 2013;2:41-51. doi:10.12957/ric. 2012.4938.
95. Almeida JR, Carvalho EP, Lins GA, Rachid R. Overview of noise pollution in the metropolitan region of Belém-Pará in 2006. *Rev Int Ciênc.* 2013;2:32-40. doi:10.12957/ric. 2012.4929.
96. Almeida JR, Magno PSL, Lins GA, Rachid R, Rodrigues MG. Diagnosis of the environmental conditions of the fuel stations in Greater Belém. *Rev Int Ciênc.* 2013;2:24-31. doi:10.12957/ric. 2012.4928.
97. Almeida JR, Maia MHA, Silva NR, Costa RC, Lins GA. Management of the natural resources of the municipality of Ocara-CE: an analysis of the Green Seal Grant. *Rev Int Ciênc.* 2013;2:14-23. doi:10.12957/ric. 2012.4927.
98. Anizelli RCM, Lins GA, Almeida JR, Rodrigues MG. The use of environmental indicators based on the air quality index as a tool for the establishment of public policies. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:72-78. doi:10.12957/ric. 2013.7061.
99. Almeida JR, Rodrigues MG, Almeida SM, Saab RRR. Paisagismo e monitoramento ecológico em condomínio inserido em fragmento florestal do domínio Tropical Atlântico. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:52-75. doi:10.12957/ric. 2013.7064.
100. Bahé JMCF, Gobbi CN, Lins GA, Almeida JR. Tratamento de efluentes da indústria de bebidas em reator anaeróbio de circulação interna (IC). *Rev Int Ciênc.* 2013;3:21-42. doi:10.12957/ric. 2013.7065.
101. Almeida JR, Silva CE. Análisis ex post facto del estado consumidor denotativo de los principios de la Declaración del Río en el padrón de personal. *Education is.* 2013;1:17-21. doi:10.6008/ESS2318-3047.2013.001.0002.
102. Almeida JR, Silva CE, Rodrigues MG. Avaliação dos impactos ambientais do desflorestamento sobre o regime hídrico da região metropolitana de Petrópolis (RJ). *Eng Sci.* 2013;1:6-13. doi:10.6008/ESS2318-3055.2013.001.0001.
103. Almeida JR, Silva CE, Rodrigues MG. Evaluation of the environmental impacts caused by deforestation in the hydric regimen of the metropolitan region of Petrópolis (RJ), Brazil. *Eng Sci.* 2013;1:14-21. doi:10.6008/ESS2318-3055.2013.001.0002.

104. Seibt TC, Lins GA, Rodrigues MG, Almeida JR. The threat of global dimming and the pollution of atmospheric air: case study Goiânia-Goiás-Brazil. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:27-39. doi:10.12957/ric. 2013.8180.
105. Montaldi FF, Lins GA, Cunha RRRSB, Rodrigues MG, Almeida JR. Management of solid residues in urban centers: diagnosis of solid residues in the municipality of Ibitité/MG. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:40-56. doi:10.12957/ric. 2013.8181.
106. Silva LMD, Cavalcanti YT, Lins GA, Cunha RRRSB, Rodrigues MG, Almeida JR. The security, environment, and health policy was defined from an initial critical analysis and unfolded into objectives, goals, and programs: practical usage at a gas company. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:57-72. doi:10.12957/ric. 2013.8184.
107. Araujo GP, Almeida JR. Utilização de indicadores de biodiversidade em relatórios de sustentabilidade de empresas do setor elétrico brasileiro. *Rev Ibero-Am Ciênc Ambient.* 2013;4:46. doi:10.6008/ESS2179-6858.2013.002.0003.
108. Lins GA, Camello TCF, Almeida JR. A ciência e a educação nas questões ambientais. *Sustentare Rev. Saúde Educ.* 2013;1:10-24. doi:10.12957/sustinere.2013.8571.
109. Barros DK, Silva MVF, Napoleão R, Viana RAL, Almeida JR, Lins GA, *et al.* Considerations about the environmental impact caused by extracting sand. *Rev Int Ciênc.* 2013;3:76-89. doi:10.12957/ric. 2013.7062.
110. Tancredi NSH, Almeida JR, Lins GA, Guerra AJT, Jorge MCO. Uso de geotecnologias em laudos periciais ambientais: estudo de caso no município de Jacundá, Pará. *Rev Geografar.* 2012;7:9-12. doi:10.5380/geografar.v7i1.21252.
111. Almeida JR, Ferreira SB, Monteiro AG, Rodrigues MG. Gerenciamento de resíduos semissólidos: um estudo para o Laboratório de Fixação Biológica do Nitrogênio. *Rev Int Ciênc.* 2012;1:55-68. doi:10.12957/ric. 2011.3628.
112. Almeida JR, Almeida CAS, Araújo FS, Burlamaqui CCB, Lucena Jr JGG. Avaliação de impacto ambiental em uma mata ciliar na cidade de Manaus. *Rev Int Ciênc.* 2012;1:3-18. doi:10.12957/ric. 2011.3625.
113. Almeida JR, Castro SM, Rodrigues MG. Valoração de danos ambientais da geração termelétrica: Usina de Campos dos Goytacazes/RJ. *Rev Int Ciênc.* 2012;2:67-78. doi:10.12957/ric. 2012.4129.

114. Almeida JR, Vitória FC, Rodrigues MG. Estimativa de esperança de vida e sobrevivência de *Atherigona orientalis*. Rev Int Ciênc. 2012;2:44-49. doi:10.12957/ric. 2012.4127.
115. Almeida JR, Rios E, Vitória FC, Rodrigues MG. Influence of hydric balance on environmental phytoindication of ruderal fragments. Rev Int Ciênc. 2012;2:2-17. doi:10.12957/ric. 2012.4135.
116. Carvalho RA, Castro SM, Almeida JR, Rodrigues MG. Proteção vegetal de taludes de aterro: o caso da plataforma da Ferrovia Transnordestina, Ceará, Brasil. Nat Resour. 2012;2:6-17. doi:10.6008/ESS2237-9290.2012.002.0001.
117. Silva CE, Souza FMN, Aguiar LA, Almeida JR. Análise de riscos como instrumento para sistemas de gestão ambiental. Rev Ibero-Am Ciênc Ambient. 2012;3:17-41. doi:10.6008/ESS2179-6858.2012.001.0002.
118. Castro SM, Almeida JR. Dragagem e conflitos ambientais em portos clássicos e modernos: uma revisão. Soc Nat. 2012;24:519-533. doi:10.1590/S1982-45132012000300011.
119. Aquino SMF, Almeida JR, Cunha RRRSB, Lins GA. Bioindicadores vegetais: uma alternativa para monitorar a poluição atmosférica. Rev Int Ciênc. 2012;1:77-94. doi:10.12957/ric. 2011.3629.
120. Silva LCLA, Silva CE, Almeida JR. Análise da implementação de um programa de sustentabilidade corporativa no Inmetro. Rev Ibero-Am Ciênc Ambient. 2011;2:45-58. doi:10.6008/ESS2179-6858.2011.001.0004.
121. Souza FMN, Silva CE, Aguiar LA, Almeida JR. Proposta para utilização da simulação computacional em análise de risco, avaliação de desempenho e sistemas de gestão ambiental. Rev Ibero-Am Ciênc Ambient. 2011;2:39-63. doi:10.6008/ESS2179-6858.2011.002.0003.
122. Rezende WS, Gobbi CN, Silva CE, Almeida JR. Recuperação de voçorocas na zona rural do município de Mineiros (GO): financeiramente viável e ambientalmente sustentável. Rev Ibero-Am Ciênc Ambient. 2011;2:64-81. doi:10.6008/ESS2179-6858.2011.002.0004.
123. Rodrigues MG, Almeida JR, Bahé JMCF. Water use in the tropics and subtropics and human health. Scire Salutis. 2011;1:41-51. doi:10.6008/ESS2236-9600.2011.001.0004.
124. Rocha JRM, Lins GA, Durval A, Almeida JR. Insects as indicators of environmental change and pollution: a review of appropriate species and their monitoring. Holos Environ. 2010;10:250. doi:10.14295/holos.v10i2.2996.

125. Araujo GHS, Aguiar LA, Almeida JR, Trindade RBE. Orientação para planejamento de ações preventivas em sistemas de gestão ambiental. *Série Planejamento e Gestão Ambiental*. Rio de Janeiro: CETEM; 2006. p. 1-23. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/387>

126. Almeida JR, Trindade RBE, Soares PSM, Araújo GHS. Orientação básica para planejamento de ações preventivas em sistemas de gestão. *Estudos e Documentos CETEM*. 2006;6:56-60. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/387>

127. Araujo GHS, Aguiar LA, Almeida JR, Soares PSM, Trindade RBE. Seleção de indicadores de estado e avaliação de sensibilidade dos sistemas naturais às ações antrópicas. *Série Gestão e Planejamento Ambiental*. 2005;1:1-26. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/391>

128. Trindade RBE, Araújo GHS, Almeida JR. Controle de documentos e da legislação pertinente às organizações na implantação/operação de SGA. *Série Planejamento e Gestão Ambiental*. 2005;2:1-12. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/389>

129. Teixeira Filho P, Barbosa OR, Paes V, Ribas SC, Almeida JR. Ecomorphological relationships in six lizard species of Restinga da Barra de Maricá, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Chil Anat*. 2001;19(1):45-50. doi:10.4067/S0716-98682001000100007.

130. Almeida CE, Vinhaes MC, Almeida JR, Silveira AC, Costa J. Monitoring the domiciliary and peridomiciliary invasion process of *Triatoma rubrovaria* in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2000;95:36-42. doi:10.1590/S0074-02762000000600003.

131. Almeida CE, Marchon-Silva V, Costa J, Almeida JR. Entomological fauna from Reserva do Atol das Rocas, RN, Brazil. *Braz J Biol*. 2000;60:291-298. doi:10.1590/S0034-71082000000200013.

132. Caldas A, Almeida JR, D'Almeida JM. Family composition of Muscoidea communities in adjacent areas of secondary tropical forest and pasture field in Rio de Janeiro. *Rev Bras Zool*. 1999. doi:10.1590/S0101-81751999000300027.

133. D'Almeida JM, Almeida JR. Nichos tróficos em dípteros caliptrados no Rio de Janeiro. *Braz J Biol*. 1998;58(4):563-570. doi:10.1590/S0034-71081998000400004.

134. Costa J, Almeida JR, Britto C, Duarte R, Marchon-Silva V, Pacheco RS. Ecotopes, natural infection, and trophic resources of *Triatoma bra-*

- siliensis (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 1998;93(1):764-772. doi:10.1590/S0074-02761998000100002.
135. Caldas A, Almeida JR, Ornellas N. Elytral pigmentation and size variation in *Phaleria testacea* (Coleoptera). Coleopt Bull. 1996;50(1):5-13.
136. Almeida JR, Xerez R, Caldas A. Dinâmica populacional de quatro espécies de *Dysdercus* (Hemiptera, Pyrrhocoridae) e a fenologia das plantas hospedeiras. Rev Bras Zool. 1993. doi:10.1590/S0101-81751993000200002.
137. Almeida MD, Caldas A, Almeida JR. Variação morfométrica e demográfica em *Phaleria testacea* Say (Coleoptera, Tenebrionidae) de duas praias do Rio de Janeiro. Rev Bras Zool. 1993;10(1):173-178. doi:10.1590/S0101-81751993000100005.
138. Leite FDP, Almeida JR. Valoração econômica do recurso e do dano ambiental aplicada à quantificação de débito imputado pelo Tribunal de Contas da União. Rev TCU. 2005;(105).
139. Carapia VR, Costa GC, Souza CP, Vitorio CVA, Souza EM, Almeida JR, *et al.* Predição do índice de risco de incêndio e modelagem computacional do comportamento do avanço da frente do fogo no Parque Nacional da Floresta da Tijuca. 1. ed. Ponta Grossa: Editora AYA; 2025. 194 p.
140. Almeida JR, Matta PS, Morais AR, Vitorio CVA, Lelacher CD, Aguiar LA, *et al.* Impactos ambientais urbanos. 1. ed. Piracanjuba: Conhecimento Livre; 2024. 76 p.
141. Almeida JR, Souza CP, Vitorio CVA, Souza EM, Costa GC, Pereira RC, *et al.* Perícia ambiental arbitral. 1. ed. Ponta Grossa: Editora AYA; 2024. 65 p.
142. Aquino AR, Paletta FC, Almeida JR, organizadores. Vulnerabilidade ambiental. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 112 p.
143. Aquino AR, Paletta FC, Almeida JR, organizadores. Risco ambiental. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2017. 134 p.
144. Almeida JR, Vitorio CVA, Aguiar LA, Sobrinho GAN. Licenciamento ambiental e mecanismos de efetivação da participação social no processo de AIA. In: Meio ambiente: gestão, preservação e desenvolvimento sustentável. 1. ed. Rio de Janeiro: e-Publicar; 2021. p. 405-416. doi:10.47402/ed.ep.c202182026486.

145. Barbosa OR, Matta PS, Gurova T, Cunha TS, Pereira RC, Delman I, Almeida JR. Taxonomia das paisagens para uso no planejamento ambiental. In: Taxonomia das paisagens para uso no planejamento ambiental. São Paulo: Editora Científica; 2022. p. 300-312.
146. Almeida JR, Silva CVA, Souza CP, Aguiar LA. Avaliação dos impactos ambientais do desflorestamento sobre o regime hídrico da região metropolitana de Petrópolis, RJ. In: Almeida JR, Vitorio CVA, Cunha TS, Matta PS, Pereira RC, Gurova T, organizadores. Goiânia: Conhecimento Livre; 2022. p. 148-156.
147. Almeida JR. Fontes alternativas de energia. In: Sociedade, tecnologia e meio ambiente: avanços, retrocessos e novas perspectivas. Vol. 2. São Paulo: Editora Científica Digital; 2022. p. 277-288.
148. Silva CVV, Almeida JR. Physical-chemical monitoring of the Linhares (ES) and São Mateus (ES) aquatic ecosystem after the breaking of the Fundão Dam, Mariana, Minas Gerais. São Paulo: Editora Científica Digital; 2022. p. 274-287.
149. Silva CVV, Almeida JR. Levantamiento de metales pesados en el agua subterránea de la subcuenca del Río Estrela, Saracuruna, Río de Janeiro. São Paulo: Editora Científica Digital; 2022. p. 2540-2553.

SOBRE OS AUTORES

Josimar Ribeiro de Almeida

FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Pós-Doutorado em Tecnologia Ambiental (USP, 2002); Pós-Doutorado em Engenharia Ambiental (UFRJ, 1998); Pós-Doutorado em Saúde Ambiental (FIOCRUZ, 1985); Doutorado em Ciências Biológicas (UFPR, 1983); Mestrado em Ciências Biológicas (UFRJ, 1979); Aperfeiçoamento em Química Bioorgânica (NPPN, 1977); Licenciatura em Ciências Biológicas (UFRJ-FE, 1976); Bacharelado em Genética (UFRJ-IB, 1975); Licenciatura em Ciências Físicas e Químicas (UFRJ-FE, 1974). [B] **ATUAÇÃO PROFISSIONAL:** Professor-Orientador [Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental] (UERJ, 2019-2023); Professor-Orientador [Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental] (UFRJ, 2010-2020); Professor Associado [Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear] (USP-IPEN, 2010-2015); Membro (Perito) [Comitê Científico do Observatório Urbano] (ONU-UERJ, 2012-2015); Membro (Consultor) [Cátedra de Desenvolvimento Durável] (UNESCO-UFRJ, 1998-2008). [C] **PRÊMIOS E TÍTULOS:** ABIFARMA, BVQi, CRQ-RJ, FAPERJ, IBAPE-RO, IBAPE-MG, PNUMA. [D] **PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA:** [240] artigos científicos publicados em revistas indexadas [registros: Web of Science [120], Scopus [192], SciELO [348]]; [49] livros e capítulos (UFRJ, Blucher, Thex, Bertrand, Moderna, Millennium, E-Papers, MCT, UniKassel, Poisson, Científica); [126] artigos científicos completos em anais de congressos; [32] técnicas analíticas, instrumentais ou processuais (MCT/UFRJ); [29] publicações técnicas de assessoria ou consultoria; [3] softwares com registro (Petrobras/UFRJ); [2] produtos tecnológicos patenteados (INPI); [463] participações em bancas acadêmicas (D.Sc., M.Sc., B.Sc., PG) e concursos; [368] orientações acadêmicas (D.Sc., M.Sc., PG, B.Sc., IC); [249] trabalhos técnicos.

Camilo Pinto de Souza

Atua diretamente na coordenação e gerenciamento de projetos e programas em diferentes áreas do Meio Ambiente, Sustentabilidade, ESG/ASG e Eficiência Energética. Ampla experiência no licenciamento e na gestão ambiental com foco no atendimento aos requisitos legais e na definição de estratégias de sustentabilidade para diferentes setores da economia. É Auditor Líder NBR ISO 14001, Auditor Líder CONAMA 306 e Perito Judicial Ambiental - IEL/

IBAPE. Coordena e executa a implantação, avaliação e auditoria de Sistemas de Gestão Ambiental, Gerenciamento de Projetos, Avaliação de Impactos Ambientais, coordenação de Estudos Ambientais (EIA/RIMA, RAS, RAP, RAA, EIV, EVTEA, RCA, PBA, PCA e PRAD) com foco em infraestrutura de transportes (Rodovias, Portos etc.) e Agronegócio, assim como desenvolve estudos nas demais atividades produtivas de pequeno, médio e grande porte. Além das responsabilidades como coordenador, exerce atividades como: supervisão e execução dos Programas Ambientais; defesa técnica junto às instâncias governamentais locais, organizações sociais e demais partes interessadas; elaboração de propostas técnicas e comerciais e interface com clientes e fornecedores. Biólogo, Doutor pela (PGCTIA/UFRJ), Mestre em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos (EQ/UFRJ), Especialista em Ciências Ambientais. Atualmente é consultor-pesquisador do IVIG/CO-PPE/UFRJ, UFF/FEC e UERJ/CEMAI, desenvolvendo atividades de suporte técnico e científico voltadas à temática ambiental e já ministrou aulas como colaborador na UERJ -departamento de Biologia, na Universidade Veiga de Almeida, ex-diretor-geral das Faculdades Integradas de Jacarepaguá FIJ e ex-coordenador técnico-geral do Fundo da Mata Atlântica - FMA.

Carolina Dias Lelacher

Doutoranda em Engenharia Ambiental pela UERJ (2021), Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental pela UEZO (2018), Engenheira Ambiental pela Universidade Salgado de Oliveira (2020), Engenheira de Segurança do Trabalho pela Universidade Cruzeiro do Sul (2021), Gestora Ambiental pela Faeterj (2015), possui especialização em Educação Ambiental pela UFLA (2016) e curso Técnico em Controle Ambiental. Pesquisadora com especial interesse no desenvolvimento de trabalhos socioambientais, educação ambiental, reúso de água e políticas públicas. Atuou na implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e de Saúde, na educação ambiental, no acompanhamento de auditorias ambientais e na avaliação de aspectos e impactos ambientais na Refinaria de Duque de Caxias (REDUC); no Aeroporto Internacional Galeão/RJ, atuou no tratamento de água, esgoto, efluentes industriais e reúso de água.

Cleber Vinícius Akita Vitorio

Possui Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais (UFRRJ) com foco em entomofauna e a sua associação com a recomposição de vegetação nativa, Pós-graduado e especialista em Zoologia (FAMEESP) com foco em mane-

jo e ecologia da avifauna, Pós-graduado e especialista em Geologia (FAMEESP) com foco em Espeleologia, Pós-graduado e especialista em Medicina Veterinária (FAMEESP) com foco em manejo e ecologia da herpetofauna, Pós-graduado e especialista em Medicina Veterinária de Animais Silvestres (FACUMINAS) com foco em manejo e ecologia da mastofauna silvestre, Pós-graduado e especialista em Ecologia (FAMEESP) com foco em manejo e ecologia da ictiofauna marinha e dulcícola, Pós-graduado e especialista em Auditoria e Perícia Ambiental (FACUMINAS) com foco em perícia e investigação de coral-sol (*Tubastraea* sp.) em embarcações e zonas portuárias, Pós-graduado e especialista em Arquitetura e Cidade (FACUVALE) com foco em estudos de impacto viário, impacto de vizinhança e planejamento urbano, Pós-graduado e especialista em Química Ambiental (FACUMINAS) com foco em análises físico-químicas de águas subterrâneas e especialista em Arqueologia (FAVENI) com foco em antropoespeleologia e nas relações do homem do período paleolítico com a megafauna, Bacharelado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Técnico em Patologia Clínica (UEGS) com foco e concentração na área de bioquímica e medicina tropical, Auditor Interno e Auditor Líder do SGI RAC - ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018 (AQUALUNG). É diretor executivo e presidente do conselho superior da Helium Corp. Polímata e revisor da Revista Internacional de Ciências da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), avaliando artigos científicos relacionados aos temas: história natural, saúde pública, hidráulica, ecologia, zoologia, botânica, espeleologia e toxicologia ambiental. Possui experiência no uso de macroinvertebrados bentônicos como ferramentas de avaliação ecossistêmica e da qualidade da água. Realiza trabalhos no uso da entomofauna para avaliação da qualidade da restauração florestal; também possui conhecimentos de taxonomia para os grupos recentes de Arthropoda, com ênfase em Coleoptera e artrópodes de caverna. Tem experiência em toxicologia ambiental, atuando em temas como biomagnificação, águas subterrâneas e bioindicadores da qualidade ambiental. Também atua em estudos ecológicos da relação entre inseto e planta. Tem experiência em fitossociologia e inventário florestal da Mata Atlântica e seu uso no estudo de impactos ambientais e no sequestro de carbono. Possui experiência em licenciamento ambiental, direito administrativo, sequestro de carbono, gestão de projetos arqueológicos, saúde pública e avaliação de impactos ambientais. Possui experiência na Coordenação de projetos de manejo de ictiofauna (ênfase em rivulídeos e ictiofauna

de hidrelétricas), herpetofauna, mastofauna, entomofauna e ornitofauna para licenciamento ambiental.

Flávia Constantino da Vitória

Mestre em Segurança e Defesa Civil pela UFF, Especialista em Gestão Ambiental, Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas. Auditora Líder Certificada em ISO 14001 e CONAMA 306, registrada no RAC Registro de Auditores Certificados. Consultora com experiência em responsabilidade socioambiental, gestão ambiental, sustentabilidade, programas de controle e estudos ambientais, elaboração de PAEs (Planos de Atendimento a Emergência) e atendimento a emergências ambientais com produtos perigosos. Atuação principal em comunidades e relações institucionais de empresas públicas e privadas, em rodovias, unidades termoeletricas, portos organizados, unidades industriais e de operação, exploração, produção e transporte de petróleo. Gestora Pública e Docente de Graduação e Pós-Graduação.

João Paulo Fernandes de Almeida

É bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (2006) e também em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina (2012). Possui especializações em Gestão Escolar aplicada à Docência do Ensino Superior, Gestão Operacional, Segurança da Informação, Inteligência e Gestão Estratégica, Defesa Cibernética e Gestão em Administração Pública. Além disso, possui mestrado em Tecnologias Emergentes na Educação pela MUST University (EUA/2023). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Gestão Pública, Ciência da Informação e Defesa.

Patrícia dos Santos Matta

Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS (1996), mestrado em Engenharia Civil pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE-UFRJ (2001) e doutorado em Ciências, em Engenharia Civil na área de concentração: Estruturas Offshore pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE-UFRJ (2007). Tem experiência acadêmica nas áreas de Engenharia Civil; Engenharia de Produção; Engenharia de Petróleo e gás e no curso superior de Tecnologia em Construção Naval. Atuou como diretora do curso de Construção Naval por 3

anos consecutivos. Atualmente é professora adjunta IV da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ - ZO), pesquisadora na área de sustentabilidade, com linha de pesquisa em ESTUDO DE CASOS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (*PMAISL*), LIGADOLigadaMaosTimpactosNambientaisDcausadosCpelaRconstrução naval,nte patrimonial do laboraLaboratórioval de Sistemas (LABNAVS).

Raphael do Couto Pereira

Graduou-se em Ciências Navais pela Escola Naval (2010). MBA em Gestão Financeira e Controladoria pela Estácio de Sá (2015). Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (2017). Tecnólogo pelo curso de Segurança Pública e Social da Universidade Federal Fluminense (2016 - 2019). MBA em Gestão Empresarial Estratégica e Sistemas de Informações pela Universidade Federal Fluminense (2020 - 2022). Integrante do 18º (2014) e 21º (2015) Contingente da Força de Paz das Nações Unidas para a Missão de Estabilização do Haiti (MINUSTAH) nas funções de Comandante de Pelotão e Oficial de Assuntos Cívicos, respectivamente. Observador Militar e Oficial de Recursos Humanos na Missão das Nações Unidas para o Referendo do Saara Ocidental (2017 - 2018). Coordenador e Instrutor de disciplina na Escola Naval (2019). Atualmente é Capitão de Corveta (FN) - Corpo de Fuzileiros Navais, Instrutor, Chefe da Divisão de Táticas e Oficial de Operações da School of Leadership and Tactics do Western Hemisphere Institute for Security (2021-2024). Doutorando no Programa de Doutorado da Troy University - EUA. Possui experiência, além de trabalhos publicados, nas áreas de Defesa, Segurança e Gestão Estratégica. Na área acadêmica tem ainda por destaque: Membro permanente do Comitê de Pesquisa 24 - Forças Armadas e Sociedade da International Political Science Association (IPSA); Editor de Seção da Revista Sustinere (Universidade Estadual do Rio de Janeiro); Professor convidado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (Universidade Estadual do Rio de Janeiro); Professor convidado do Programa de Graduação em Biologia (Universidade Estadual do Rio de Janeiro); Membro do Diretório de Cientistas da Universidade Estadual do Rio de Janeiro e da Universidade Federal do Rio de Janeiro; e Membro do Comitê Científico da Multidisciplinary International Conference of Research Applied to Defense and Security (MICRADS 2023).

Reynaldo Galvão Antunes

Mestre em Sistemas de Gestão Ambiental - Universidade Federal Fluminense -UFF/LATEC (2005), Graduação Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Fundação Técnico Educacional Souza Marques - FTESM (1982), Graduação Bacharelado em Direito pela Universidade Estácio de Sá -UESA (2017). Especialização em Gestão de Negócios Sustentáveis - UFF (2004). Auditor Líder ISO 14001 - SGA .Atualmente é doutorando do Programa de Engenharia Ambiental - PEA/UFRJ, Diretor de Sustentabilidade da EMMATECH e da Escola Superior de Guerra ESG/CAEPE, turma 2024, Curso Superior de Defesa (CSD/ESG), turma 2034. Pesquisador do GPGAC (Grupo de Pesquisa do Ambiente Construído/UFRJ). Atuou como Secretário Técnico CB-38 da Associação Brasileira de Normas Técnicas e Diretor Educacional do Colégio São José da Serra (R.J).Atuou como Instrutor do INMETRO - Meio Ambiente e Consumo Sustentável. Atua principalmente nos seguintes temas: direito ambiental, gerenciamento de projetos sustentáveis, mudanças climáticas e análise do ciclo de vida. ESG desenvolve pesquisa na área de Gestão Ambiental com foco em Descomissionamento Sustentável / Escola Politécnica UFRJ.

Thilene Falcao Luiz

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (1997), mestrado em Engenharia Civil (2001) e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2006). Tem experiência na área de Métodos Numéricos, com ênfase em Método dos Elementos de Contorno, voltado à solução de problemas da Teoria do Potencial. Atualmente é professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Campus Zona Oeste.

Zildenice Matias Guedes Maia

Pós-Doutora em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pelo Programa de Pós-graduação Ambiente, Tecnologia e Sociedade da Universidade Federal Rural do Semi-árido; Doutora em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (2014-2018); Mestre em Ambiente, Tecnologia e Sociedade pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (2013); Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pelo Instituto de Pós-graduação (2010); Bacharela em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio

Grande do Norte (2010). Líder em Cidades Inteligentes (Instituto Smart Citizen - 2023). É pesquisadora colaboradora do Instituto Brasileiro de Ciência e Tecnologia - Klimapolis; pesquisadora colaboradora no Grupo de Pesquisa em Agroecologia (GPEA/UFERSA); pesquisadora colaboradora no Grupo de Estudos em Meio Ambiente (GEMA/IFRN); pesquisadora colaboradora no Centro de Estudios Tecnológicos de Alto Impacto Social (División de Estudios Técnicos y la División de Estudios Sociales- México). É editora adjunta da Revista Informação e Cultura (RIC/UFERSA) e integra a equipe editorial da Monxorós Revista em Ciências Sociais e Humanas (UERN). Líder pela Rede de Ação Política para a Sustentabilidade (RAPS). Atuou como Gerente Executiva de Educação Ambiental no Município de Mossoró-RN e integrou a Comissão da Escola de Gestão Pública de Mossoró-RN. Foi Coordenadora do Comitê Municipal de Educação Ambiental e Coordenadora Geral do Programa Embaixadores e Juventude Sustentável, Programa RN+Limpo em Mossoró-RN. Atualmente é acadêmica na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte no curso de Gestão Ambiental (UERN/FACEM/DGA). É escritora de literatura infantil e criadora da personagem Nina. Atua nas linhas de pesquisa: Sustentabilidade, Meio Ambiente e Políticas Públicas.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Áreas protegidas 12, 13, 17, 19, 23, 24, 25, 29, 31

B

Biodiversidade 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37

Biosfera 34, 36

C

Conectividade 13, 15, 16, 19, 21, 27

Conservação ambiental 10

Conservação da biodiversidade 14, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 30, 37

Corredores ecológicos 15, 17, 19, 33

D

Delimitação de reservas 24

Desmatamento 36

Diversidade biológica 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 29, 35

Diversidade genética 23, 25, 26, 27, 32, 33

E

Ecologia da conservação 12, 20

Ecologia insular 14, 15, 16, 17, 18, 19

Ecosistema 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 34, 35, 37

Efeito de amostragem 13

Efeito de borda 23, 25

Equilíbrio ecológico 36

Espécies ameaçadas 10

Espécies endêmicas 31

Extinção de espécies 26, 31, 32, 34

F

Fauna 13, 34, 37

Flora 34, 37

Fragmentação de habitat 28, 30

Fragmentação de habitats 28, 30

Fragmentos de habitat 14, 20, 21, 29

G

Gestão ambiental 15, 36, 37

H

Habitat 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31

I

Ilhas ecológicas 14, 16, 18

Insularização 14, 20, 21

M

Mudanças climáticas 10, 17

O

Ocupação humana 15

P

Perda de biodiversidade 11, 14, 19, 34, 35

Perda de habitat 10, 14, 29

Planejamento ambiental 21, 24

Planejamento de reservas 20, 23

Políticas de conservação 13, 15, 29

Pressão antrópica 22

Processos ecológicos 13, 22, 29

Proteção ambiental 11, 23, 28

R

Recursos naturais 10, 11, 15, 17

Refúgios múltiplos 28, 29

Relação espécie-área 12

Reservas biológicas 22, 23, 24, 25

Reservas naturais 12, 20, 22

Restauração ambiental 15, 17

Risco de extinção 26, 32, 34

S

Segurança alimentar 11

Soluções baseadas na natureza 11

T

Tamanho mínimo viável 13

Trópicos 30, 31

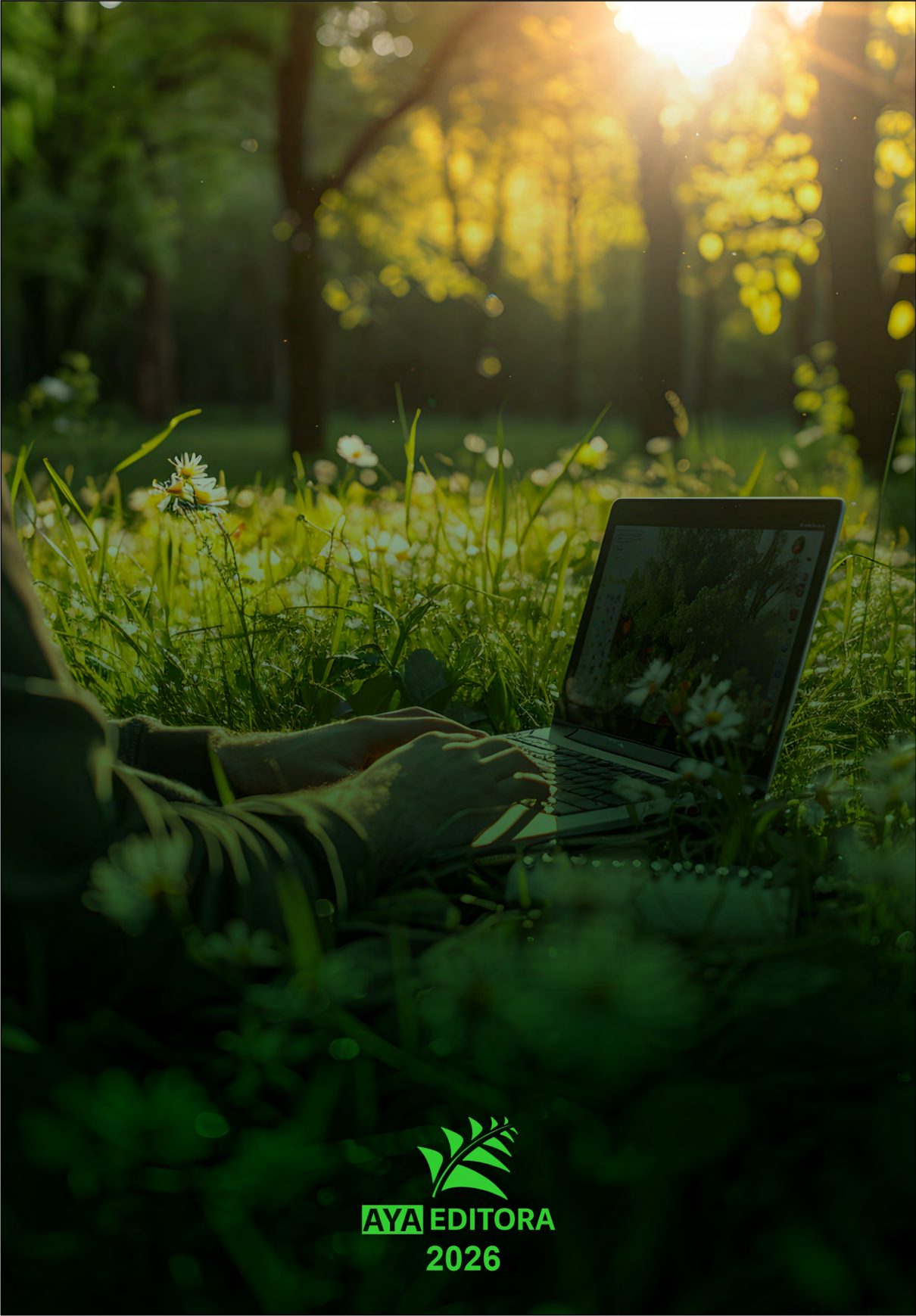
U

Unidades de conservação 17, 22

V

Variabilidade genética 26

Vegetação nativa 14



AYA EDITORA
2026