



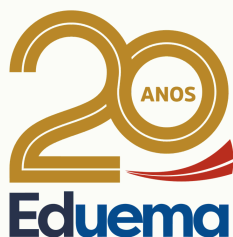
CADERNO DE RESUMOS

15 E 16 DE JANEIRO DE 2026
IMPERATRIZ - MA

I SEMINÁRIO DE PESQUISA DA REBIO GURUPI



*Conhecer para conservar a
Amazônia maranhense*



ORGANIZAÇÃO:
SHIRLIANE DE ARAÚJO SOUSA
LORRANE GABRIELLE CANTANHÊDE
GUILLAUME HAVIER ROUSSEAU
JOSELEIDE TEIXEIRA CÂMARA



SOMOS PARCEIROS



APOIO



Coordenação

Shirliane de Araújo Sousa
Lorrane Gabrielle Cantanhêde
Guillaume Xavier Rousseau
Joseleide Teixeira Câmara

Comissão Científica

Camila Pinheiro Nobre
Cláudia Quintino da Rocha
Elildo Alves Ribeiro de Carvalho Junior
Eloísa Neves Mendonça
Felipe Polivanov Ottoni
Flávio Kulaif Ubaid
Francisca Helena Muniz
Francisco Limeira de Oliveira
Guillaume Xavier Rousseau
Hermes Ribeiro Luz
Joseleide Teixeira Câmara
Juciana da Conceição Birino de Souza
Lorrane Gabrielle Cantanhêde
Luis Manuel Hernández García
Marlúcia Bonifácio Martins
Michelle Duarte Oliveira
Rozijane Fernandes Ottoni
Ruhan Saldanha Vieira
Shirliane de Araújo Sousa
Tatiane dos Santos Cardoso

Diagramação

Maria Clara Andrade da Silva

EDITOR RESPONSÁVEL

Jeanne Ferreira de Sousa da Silva

CONSELHO EDITORIAL

Alan Kardec Gomes Pachêco Filho

Ana Lucia Abreu Silva

Ana Lúcia Cunha Duarte

Cynthia Carvalho Martins

Eduardo Aurélio Barros Aguiar

Emanoel Cesar Pires de Assis

Denise Maia Pereira

Fabíola Hesketh de Oliveira

Helciane de Fátima Abreu Araújo

Helidacy Maria Muniz Corrêa

Jackson Ronie Sá da Silva

José Roberto Pereira de Sousa

José Sampaio de Mattos Jr

Luiz Carlos Araújo dos Santos

Marcos Aurélio Saquet

Maria Medianeira de Souza

Maria Claudene Barros

Rosa Elizabeth Acevedo Marin

Wilma Peres Costa



E56 Seminário de Pesquisa da Rebio Gurupi, 1

Caderno de resumos do I Seminário de Pesquisa da Rebio Gurupi: conhecer para conservar a Amazônia maranhense /Shirliane de Araújo Sousa, Lorrane Gabrielle Cantanhêde, Guillaume Xavier Rousseau, Joseleide Teixeira Câmara, (Orgs.).__Caxias: EDUEMA, 2026.

53p.

Formato: Livro Digital/Ebook.

Vários autores

ISBN: 978-85-8227-738-6

1. Amazônia maranhense. 2. Comunicação. 3. Biologia. 4. Gurupi. I. Sousa, Shirlane de Araújo. II. Cantanhêde, Lorrane Gabrielle. III. Rousseau, Guillaume Xavier. IV. Câmara, Joseleide Teixeira. V. Título.

CDU 57:574

Elaborada pelo bibliotecário Wilberth Santos Raiol CRB 13/608

SUMÁRIO

- **Apresentação**.....7
- **Seção ICMBIO E OUTROS**
- 10 anos de Programa MONITORA na REBIO Gurupi.....10
- PAN Grandes Felinos: Ecologia e conservação da onça-pintada (Panthera onca) na REBIO Gurupi.....12
- PAN Primatas Amazônicos: Monitoramento de Cebus Kaapori na REBIO Gurupi.....14
- Herpetofauna (anfíbios e répteis) da REBIO Gurupi.....16
- Mamíferos de médio e grande porte da REBIO Gurupi.....18
- Manejo Integrado do Fogo na REBIO Gurupi.....19
- Uso e cobertura e manejo do fogo na REBIO Gurupi.....22
- **Seção PELD**
- 1º Ciclo PELD-GURUPI: Resiliência da biodiversidade na Reserva Biológica do Gurupi (área de endemismo Belém): bases para o entendimento da regeneração natural.....26
- Famílias de Diptera inventariadas no primeiro ciclo de amostragem do PELD-GURUPI.....28
- PELD Gurupi - Borboletas frugívoras (Nymphalidae) da REBIO Gurupi.....30
- PELD Gurupi - Fungos Micorrízicos Arbusculares da REBIO Gurupi.....32
- PELD Gurupi - Plantas da REBIO Gurupi.....35
- PELD Gurupi - Aves da REBIO Gurupi.....37
- PELD Gurupi - Anelídeos da REBIO Gurupi.....38
- PELD Gurupi-Educação ambiental e comunicação científica na REBIO Gurupi.....40
- **Seção PPBIO**
- PPBIO Amar - Prospecção Química e Biológica de Espécies da REBIO Gurupi para Geração de Produtos de Interesse Tecnológico.....45
- PPBIO Amar - Peixes da REBIO Gurupi.....47
- PPBIO Amar - Vetores (carrapatos) da REBIO Gurupi.....49
- PPBIO Amar - Plantas, Solo e piezômetro na REBIO Gurupi.....50



APRESENTAÇÃO

Guillaume Rousseau, professor da UEMA e coordenador atual do PELD-Gurupi.


A realização do I Seminário de Pesquisa da Rebio Gurupi revela ao mesmo tempo os avanços conquistados nos anos recentes, como os entraves que ainda hoje prejudicam a unidade de conservação criada em 1988. Os avanços são impressionantes e trazem muita esperança para a manutenção da unidade e a proteção da biodiversidade junto com as comunidades vizinhas. Por outro lado, os entraves históricos como a extração de madeira, a caça ou a ocupação indevida, continuam ameaçando a Rebio e, se somam a novas ameaças como as mudanças climáticas e os mega-incêndios ou a instalação de monocultivos no entorno.

Um dos avanços mais significativos é o reconhecimento do Mosaico Gurupi que fortalece o que constitui o maior refúgio de biodiversidade do centro de endemismo Belém defendido bravamente pelo povos indígenas e as equipes de proteção e pesquisa da Rebio. No entanto, a intensificação da exploração predatória do modelo econômico dominante (agropecuária e mineração principalmente), que recebe cada vez mais incentivos públicos, ameaça transformar o mosaico numa ilha de floresta e biodiversidade. Esse isolamento seria fatal para a biodiversidade e a diversidade cultural do Mosaico e da região.

Nesse contexto, o Seminário traz resultados de suma importância para a sociedade e contribui para frear e reverter esse rumo mortífero que a sociedade mercantil impõe à humanidade. O Programa Monitora apresenta o maior conjunto de dados sobre a evolução dos bio-indicadores na unidade de conservação e serve de base para a melhor gestão possível no longo prazo. O programa se destaca pelo monitoramento de espécies guarda-chuva como a onça pintada ou o caiarara ka'apor que, além de serem chaves para conservação, tem um apelo potencial muito grande para sensibilizar o público geral. Isso é o caso também das borboletas, grupo chave do Monitora e agora também do Projeto Ecológico de Longa Duração – PELD.

O PELD, instalado em 2021, inicia seu segundo ciclo e apresenta pela primeira vez seus resultados para a equipe gestora da unidade, os colegas do PPBio, e o público da região. O principal objetivo do PELD é acompanhar no longo prazo a regeneração florestal pós-pasto e pós-fogo permitida pela efetiva proteção da unidade desde 2010. De fato, o árduo trabalho de proteção e fiscalização cria condições ideais para aprender como a natureza se regenera sozinha, o que constitui a melhor base para desenhar estratégias de restauração ecológica, essencial para a sustentabilidade social e ambiental da região.

O PPBio renasce na Rebio depois da destruição do módulo no sul da unidade durante os incêndios catastróficos que queimaram 50% da Rebio em 2015-2016. Com um enfoque novo, o PPBio desenvolve prospecção química e biológica que podem se tornar pilares de uma economia que reconhece a conservação da natureza como fundamental

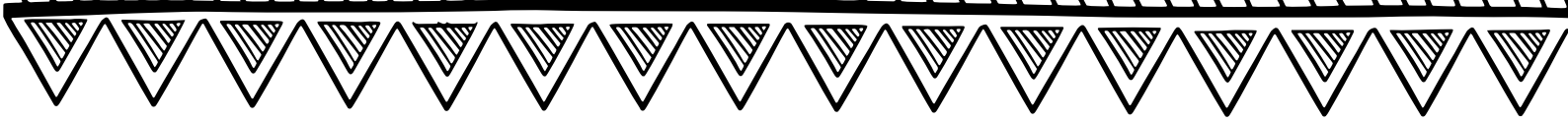


para a sobrevivência da humanidade. O PPBio se destaca pela pesquisa dos ambientes aquáticos, historicamente ausentes das pesquisas na unidade, e pelo estudo dos vetores, potenciais transmissores de novas doenças humanas e novas pandemias.

A presença desses três programas de pesquisa e monitoramento nacionais fazem da Rebio um dos principais polos da pesquisa sobre biodiversidade e diversidade cultural na Amazônia e demonstram nesse Seminário um potencial de sinergias ainda pouco explorado.

Finalmente, os esforços de todas as equipes para desenvolver ações de educação ambiental e troca de conhecimento com os povos tradicionais do mosaico constitui, talvez, a maior fonte de esperança para a conservação da região e a maior força para sair do modelo predatório que impossibilita o bem-viver de hoje e o viver de amanhã.

Parabéns para tod@s os envolvid@s e vida longa para a Rebio e o Mosaico do Gurupí!



SEÇÃO

INCMBIO

E OUTROS



10 anos de Programa MONITORA na REBIO Gurupi

Lorrane Gabrielle Cantanhêde (ICMBio)

Resumo:

O Programa MONITORA, instituído pela Portaria ICMBio 03/2017, é uma iniciativa nacional de longo prazo para monitorar a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas nas Unidades de Conservação federais brasileiras. A Reserva Biológica do Gurupi participa do programa desde 2015, com capacitação de gestores da UC para a implantação do protocolo básico do Componente Florestal, resultando na implantação da estação amostral 1. Este componente tem 4 alvos globais: borboletas frugívoras, mamíferos de médio e grande porte, aves e plantas lenhosas. Com o passar dos anos, novas etapas foram realizadas, como a implantação das estações amostrais 2 e 3, início dos protocolos avançados TEAM, de aves e borboletas frugívoras, assim como a implantação das cruzeiras de malta para realização dos protocolos básico e avançado de plantas lenhosas nas três estações amostrais, resultando na consolidação do componente florestal apenas em 2025, com a finalização do protocolo avançado na cruz de malta da estação 3. Os dados são enviados e analisados por setores responsáveis, que traduzem em resultados palpáveis para a sociedade. Os resultados das últimas análises, que foram realizadas até o ano de 2022, mostram que foram coletados 2.608 registros dentre todos os alvos, sendo 1.238 de borboletas frugívoras, 484 de mamíferos, 212 de aves e 674 de plantas lenhosas. Se considerarmos os dados dos protocolos avançados TEAM e de aves (por ponto de escuta), além dos dados não analisados dos últimos 3 anos (2023-2025), esses números serão bem superiores. Neste trabalho, focaremos nos resultados dos protocolos básicos de todos os alvos globais. Para as borboletas frugívoras, os dados mostram prevalência das tribos Satyrini, Coeini e Preponini em quase todos os anos analisados. Os resultados evidenciaram variação positiva para a abundância de borboletas de habitats fechados e ausência de variação significativa para borboletas de habitats abertos. Para os mamíferos e aves, os resultados indicam estabilidade na abundância, apesar da diminuição da taxa de avistamentos, que foi de 10,83 em 2015, 10,33 em 2016, 21,25 em 2017, 12,66 em 2018, 15,44 em 2019 e 5,43 em 2021. Os gestores da UC avaliam as possíveis causas para estes resultados, que podem ser desde motivos mais simples como diferentes habilidades dos monitores, que mudaram ao longo dos anos, como também motivos mais preocupantes como aumento de caça, incêndios criminosos e perda de habitat por desmatamento. Em relação às espécies, *Dasyprocta* sp. e *Cryptotrella* sp. são as mais avistadas. Dentre as espécies com algum grau de risco de extinção, nove foram registradas durante a execução do protocolo, sendo seis com status "Vulnerável" e três com status "Criticamente em perigo", sendo elas *Cebus kaapori*, *Chiropotes satanas* e *Psophia obscura*. Em relação às plantas lenhosas, o tipo de hábito mais comum é o de árvore, seguido de cipó e palmeira. A classe de altura com maior número de indivíduos é a de 12 m, enquanto a de circunferência é a de 30



cm. Considerando apenas os dados das cruzes de malta 1 e 2, há 83 gêneros identificados, sendo os mais comuns *Eschweilera*, *Pouteria* e *Inga*.

Recomendações para a gestão da UC:

Maior fiscalização contra caçadores e madeireiros; manter as estradas e pontes em boas condições de tráfego; integrar os dados e metodologias do MONITORA em atividades de educação ambiental; estabelecer estratégias de combate às espécies exóticas.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Os dados gerados durante a execução do Programa MONITORA, após validados, são abertos e públicos à sociedade em geral. Incentivamos os estudantes de graduação e pós-graduação que façam diferentes análises com esses dados, relacionando com índices importantes, como índices de desmatamento, queimadas, entre outros, para auxiliar a gestão da UC na tomada de decisões importantes. Além disso, sugerimos a implementação do Componente Igarapé, para avaliar a efetividade da REBIO Gurupi em proteger os organismos aquáticos, que por sinal, são pouco conhecidos na unidade de conservação.



PAN Grandes Felinos: Ecologia e conservação da onça-pintada (*Panthera onca*) na REBIO Gurupi

Eloisa Neves Mendonça (ICMBio); Ana Luisa Kerti Mangabeira Albernaz (MPEG);
Elildo Carvalho Jr (ICMBio); Alexandre Martins Lopes (Instituto Tamanduá)

Resumo:

Este trabalho é fruto da parceria entre a Reserva Biológica (REBIO) do Gurupi, o Centro de Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP) e o Instituto Tamanduá, que há 10 anos monitoram e pesquisam vertebrados de médio e grande porte por meio de armadilhas fotográficas na REBIO Gurupi. Dentre essas espécies, a onça-pintada tem sido sistematicamente monitorada desde 2015, gerando subsídios para análises sobre a população, o uso e a ocupação do habitat e da paisagem, não só na REBIO Gurupi, mas também no Mosaico Gurupi e na Área de Endemismo Belém. Os modelos de ocupação indicam que a proximidade de cursos d'água e a distribuição de presas de grande porte são atributos ambientais e ecológicos que influenciam o uso do espaço da onça-pintada na paisagem. Os parâmetros populacionais estimados com modelo espacialmente explícito de captura e recaptura, apontam que em 2020, o continuum florestal formado pela REBIO Gurupi e terras indígenas vizinhas, abrigava uma população de 325 indivíduos de onça-pintada e uma densidade populacional de 2.62 indivíduos/100km². Esses resultados indicam a importância da conectividade com outros grandes fragmentos para garantir o fluxo gênico e a viabilidade populacional da onça-pintada a longo prazo. Por outro lado, as modelagens de corredores ecológicos pelo método de caminhos de menor custo, envolvendo os três maiores fragmentos de floresta amazônica na Área de Endemismo Belém, apontam potencial conectividade entre as grandes manchas de habitat, gerando uma perspectiva da efetiva dispersão de indivíduos na paisagem. Adicionalmente, para entender o movimento na paisagem e subsidiar novas análises de corredores, estamos monitorando indivíduos de onça-pintada com colar GPS. Os resultados preliminares evidenciam a existência do conflito entre as onças e a atividade pecuária, e alertam para uma das principais ameaças à conservação da espécie decorrente deste conflito, que é o abate de indivíduos em retaliação a predação dos animais domésticos. O uso de uma espécie-alvo é uma abordagem estratégica para alcançar a conservação da biodiversidade em amplas paisagens. Os grandes carnívoros, como a onça-pintada, são indicados como espécies-alvo no planejamento e gestão de paisagens, pois requerem grandes áreas de habitat para se manterem em populações viáveis, e produzem efeitos substanciais na regulação da estrutura e funcionalidade do ecossistema. Por isso a gestão da REBIO Gurupi tem adotado a pesquisa e o monitoramento da onça-pintada como um dos alvos prioritários de gestão.

Recomendações para a gestão da UC:



Incentivar e fomentar projetos de pesquisas de longa duração com os grandes felinos. Ampliar esforços de fiscalização para o combate a caça e ao desmatamento de florestas. Fortalecer rede de parceiros para desenvolvimento de projetos e implementação de restauração ecológica e corredores ecológicos.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

No que diz respeito à onça-pintada, pesquisas relacionadas ao conflito onça-pecuária. Pesquisas com a onça-pintada nas terras indígenas e fora das áreas protegidas do Mosaico. Aprofundar na temática “coexistência humano-fauna”.



PAN Primatas Amazônicos: Monitoramento de *Cebus kaapori* na REBIO Gurupi

Tatiane dos Santos Cardoso (Bióloga/Pesquisadora autônoma/Integrante do PAN Primatas Amazônicos-ICMBio); Ana Luisa Kerti Mangabeira Albernaz (MPEG)

Resumo:

O presente estudo investigou a ecologia comportamental do *Cebus kaapori* (caiarara-ka'apor), um dos primatas mais raros e ameaçados da Amazônia. A espécie é endêmica da Amazônia Oriental e apresenta distribuição geográfica restrita ao Centro de Endemismo Belém, região com a maior degradação ambiental da Amazônia brasileira. A Reserva Biológica do Gurupi constitui a única unidade de proteção integral na área de distribuição da espécie e abriga uma das três únicas populações consideradas viáveis nos próximos cem anos. Nesse contexto, evidencia-se a relevância deste estudo, que fez parte da implantação do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Primatas Amazônicos, contribuindo especificamente com as ações 1.3 e 5.2. Entre 2019 e 2024, foram realizadas 18 expedições, totalizando 32 meses de amostragem, 321 dias de campo, 2.268 km percorridos e 2.875 horas de esforço, obtendo-se 82 horas de contato com o grupo focal em 74 encontros, 550 varreduras instantâneas e 550 pontos de localização do grupo. Nesse período, foram identificados 18 grupos de *C. kaapori* na Rebio Gurupi, com tamanhos variando entre 5 e 24 indivíduos ($10,23 \pm dp4,51$), valores muito superiores aos anteriormente documentados para a espécie. Em 2024, o grupo focal era composto por, no mínimo, 24 indivíduos, caracterizando-o como o maior grupo de caiararas-ka'apor registrado até o momento. A área de vida do grupo focal foi estimada em 403 ha pelo Mínimo Polígono Convexo e em 450 ha pelo Kernel Fixo 95%, enquanto a área nuclear correspondeu a 129 ha (Kernel Fixo 50%). Os tamanhos da área de vida estimados neste estudo estão entre os maiores já relatados para o gênero *Cebus*. Os caiararas-ka'apor utilizaram quase todos os níveis de estratos florestais, desde o sub-bosque inferior até o dossel superior. No entanto, os estratos intermediários, sub-dossel (15–20 m) e dossel inferior (>0–25 m), foram os mais utilizados, somando 86% dos registros, com forte preferência pelo sub-dossel. As associações poliespecíficas ocorreram em 19% das varreduras, em 102 delas, o grupo focal estava associado a uma ou mais espécies de primatas. Os caiararas-ka'apor estiveram mais frequentemente associados com *S. apella* (44% dos registros de associações) e com *C. satanas* (31%), mas também formaram associações com *S. collinsi* (4%) e *S. ursulus* (2%). Este estudo gerou os primeiros dados sobre a ecologia e o comportamento de *C. kaapori* em floresta contínua e representa o maior esforço de pesquisa já dedicado à espécie. Os resultados fornecem subsídios essenciais para estratégias de conservação e reforçam a urgência de proteger essa população crítica na Rebio Gurupi.

Recomendações para a gestão da UC:

Maior fiscalização contra caçadores e madeireiros.



Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:
Impacto das mudanças climáticas sobre a floresta.



Herpetofauna (anfíbios e répteis) da REBIO Gurupi

Marco Antonio de Freitas (ICMBio); Ruhan Saldanha Vieira (ICMBio); Omar Machado Entiauspe-Neto (FURG); Samantha Oliveira e Sousa (UNISULMA); Tayse Farias (CESUPA); Alanna Grazieli Sousa (UNISULMA); Geraldo Jorge Barbosa de Moura (UFRPE)

Resumo:

A herpetofauna da floresta amazônica no noroeste do estado do Maranhão, com ênfase na Reserva Biológica do Gurupi (REBIO Gurupi), apresenta elevada diversidade e grande relevância para a conservação da biodiversidade amazônica, especialmente no contexto do Centro de Endemismo Belém. O levantamento foi realizado entre maio de 2012 e outubro de 2013, ao longo de 18 meses, utilizando métodos complementares de amostragem, incluindo armadilhas de queda (pitfall traps), busca ativa limitada por tempo e registros ocasionais, além da incorporação de dados bibliográficos e registros de terceiros. Foram registradas 131 espécies de herpetofauna, sendo 31 espécies de anfíbios e 100 espécies de répteis, distribuídas entre quelônios, lagartos, anfisbenas, serpentes e crocodilianos. Deste total, 78 espécies (62%) foram registradas diretamente durante as atividades de campo, enquanto 53 espécies (38%) foram obtidas a partir de dados secundários disponíveis na literatura científica. O estudo identificou novos registros para o estado do Maranhão e para a região Nordeste do Brasil, além da ocorrência de espécies endêmicas do Centro de Endemismo Belém, como *Rhinella gildae*, *Adelphobates galactonotus*, *Neusticurus bicarinatus*, *Coleodactylus septentrionalis*, *Stenocercus dumerilii* e *Sibynomorphus mikanii septentrionalis*. Embora o trabalho não tenha como foco principal a categorização de espécies ameaçadas, a herpetofauna como um todo apresenta alta vulnerabilidade, considerando que uma parcela significativa dos anfíbios e répteis brasileiros encontra-se em categorias de ameaça. As curvas de rarefação indicaram que o esforço amostral não foi suficiente para registrar toda a riqueza de espécies da área, sugerindo a ocorrência de espécies adicionais ainda não documentadas. Os resultados reforçam a importância da REBIO Gurupi como um dos principais hotspots de biodiversidade do Centro de Endemismo Belém e evidenciam seu papel estratégico para a conservação da herpetofauna amazônica em uma das regiões mais antropizadas da Amazônia brasileira.

Recomendações para a gestão da UC:

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se o fortalecimento das ações de proteção e fiscalização da Reserva Biológica do Gurupi, com ênfase no combate à conversão de áreas florestais em pastagens, à introdução de espécies exóticas no interior da unidade de conservação, à caça ilegal, à extração madeireira e a outras atividades antrópicas que comprometem a integridade dos habitats florestais e aquáticos utilizados pela herpetofauna. Ressalta-se a importância de assegurar a preservação dos ambientes ripários, áreas alagadas e corpos d'água, os quais são essenciais para os processos reprodutivos e para a manutenção das populações de diversas espécies de anfíbios e répteis.



Recomenda-se ainda a manutenção da conectividade florestal dentro da UC e em seu entorno, minimizando processos de fragmentação que afetam espécies de baixa mobilidade, especialmente anfíbios e lagartos fossoriais. A gestão deve priorizar ações de monitoramento contínuo da herpetofauna, integrando esses dados aos programas de manejo e avaliação ambiental, bem como promover capacitações voltadas à identificação e manejo de espécies bioindicadoras.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Os resultados indicam a necessidade de novos inventários herpetofaunísticos, com ampliação do esforço amostral, uso de metodologias adicionais (como armadilhas específicas para ambientes aquáticos e amostragem em diferentes estratos da floresta) e amostragens distribuídas ao longo de ciclos sazonais completos. Estudos voltados à ecologia, história natural, uso de habitat e padrões de atividade das espécies endêmicas e raras devem ser priorizados.

Sugere-se também o desenvolvimento de pesquisas sobre status populacional e tendências de conservação das espécies registradas, especialmente aquelas com distribuição restrita ao Centro de Endemismo Belém. Estudos de impacto da fragmentação florestal, mudanças no uso do solo no interior e entorno da UC e efeitos das alterações climáticas sobre a herpetofauna local são fundamentais para subsidiar o plano de pesquisa da REBIO Gurupi. Por fim, recomenda-se a integração de dados herpetológicos com outros grupos faunísticos, visando uma abordagem mais abrangente da biodiversidade regional.



Mamíferos de médio e grande porte da REBIO Gurupi

Elildo Carvalho Jr (ICMBio); Eloisa Neves Mendonça (ICMBio); Alexandre Martins Costa Lopes (Instituto Tamanduá); Tatiane dos Santos Cardoso (Bióloga/Pesquisadora autônoma); Ana Marta Andrade Costa (Bióloga/Pesquisadora autônoma); Walison Melo Silva (ICMBio); João Alves de Souza (ICMBio)

Resumo:

Investigamos uma década de dinâmica temporal da comunidade de mamíferos terrestres na Reserva Biológica do Gurupi, utilizando dados de armadilhas fotográficas obtidos pelo protocolo TEAM do Programa Monitora entre os anos de 2016 e 2025. O esforço total de amostragem foi de 34204 armadilhas-dia, resultando em 14593 registros independentes de 35 espécies de mamíferos, distribuídas em 8 ordens e 17 famílias. Para as análises de dinâmica temporal, selecionamos 22 espécies, excluindo pequenos mamíferos, primatas e espécies raras. Avaliamos a dinâmica das espécies e da comunidade utilizando modelos de ocupação e o Wildlife Picture Index (WPI), respectivamente. As taxas médias de ocupação variaram entre 0.1 e 0.9, com uma média de 0.46 para as espécies analisadas. A análise da tendência temporal mostrou que seis espécies declinaram significativamente na taxa de ocupação, uma aumentou, e 15 permaneceram estáveis. O WPI se manteve relativamente estável nos primeiros cinco anos de monitoramento, mas apresentou tendência de declínio a partir de 2020.

Recomendações para a gestão da UC:

Com base na tendência de declínio de algumas espécies e do WPI, recomendamos: (i) reforço em ações de proteção (combate à caça ilegal, exploração madeireira e incêndios florestais); (ii) desenvolvimento de estudos específicos para identificar possíveis causas para os declínios populacionais observados (e.g., doenças, alteração de habitat, pressão de caça); (iii) continuidade do monitoramento.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Desenvolvimento de estudos específicos para identificar possíveis causas para os declínios populacionais observados. Isso pode incluir a correlação dos dados de ocupação com variáveis ambientais (desmatamento no entorno, incêndios, eventos climáticos) e indicadores de pressão (registros de caça e apreensões). Também sugerimos a continuidade do monitoramento, visando confirmar se as tendências observadas vão se manter, ou se são parte de ciclos populacionais naturais.



Manejo Integrado do Fogo na REBIO Gurupi

Michelle Duarte Oliveira (ICMBio)

Resumo:

A Reserva Biológica do Gurupi está inserida na Área de Endemismo Belém (AEB), a mais desmatada ecorregião da Amazônia, vizinha às Terras Indígenas (TIs), Caru, Awá, Alto Turiaçu e a Alto Rio Guamá, formando o maior remanescente florestal de paisagem conectada da Amazônia maranhense. Embora as TIs e a única unidade de conservação de proteção integral da região, a Rebio do Gurupi, atuem como barreiras ao avanço do desmatamento, seu status legal de áreas protegidas não as isenta da constante pressão. Neste contexto, desde 2014 a REBIO Gurupi, somada às TIs Awá, Caru, Rio Pandaré, Araribóia e Alto Rio Guamá, formam um grande mosaico de áreas protegidas, o “Mosaico Gurupi”, reconhecido oficialmente no dia 18 de julho de 2025.

A Reserva Biológica do Gurupi possui vegetação de floresta ombrófila densa amazônica, um ecossistema pouco inflamável. No entanto, fatores como as mudanças climáticas, degradação florestal, exploração ilegal de madeira, expansão agropecuária e uso inadequado do fogo têm aumentado sua susceptibilidade ao fogo, que se tornou um dos principais vetores de degradação da Rebio.

Por se tratar de um ecossistema sensível, o fogo causa efeitos severos na biodiversidade: morte de indivíduos de espécies que não possuem adaptações ao fogo, alterações físico-químicas do solo e do banco de sementes, perda de áreas de alimentação e reprodução da fauna e comprometimento da regeneração natural. Além disso, estudos apontam para o risco de “savanização” da floresta amazônica, especialmente em regiões com histórico de degradação e queimadas recorrentes.

Nesse contexto, torna-se fundamental o fortalecimento do Manejo Integrado do Fogo (MIF) que integra três dimensões essenciais para compreender e gerir o fogo na paisagem: a ecologia do fogo, que analisa o comportamento do fogo e seus efeitos sobre os ecossistemas e processos ecológicos; a cultura do fogo, que busca compreender como diferentes grupos sociais utilizam e percebem o fogo, considerando práticas tradicionais, saberes locais e dinâmicas socioculturais; e o manejo do fogo, que abrange o planejamento e execução das ações de gestão, incluindo prevenção, preparação, monitoramento, combate e uso do fogo quando necessário. A interação entre essas três dimensões permite uma abordagem sistêmica e adaptativa, orientando decisões mais eficazes para reduzir riscos e promover uma relação mais equilibrada entre fogo, pessoas e ecossistemas.

Diante desse cenário, o presente documento serve como referência para orientar a comunidade científica, destacando os principais desafios, incertezas e áreas prioritárias para pesquisa, visando subsidiar o planejamento, o combate, o monitoramento e a prevenção de incêndios na unidade de modo a apoiar e fortalecer o Manejo Integrado do Fogo (MIF) da Rebio Gurupi.

Recomendações para a gestão da UC:



Considerando o contexto crescente de vulnerabilidade ao fogo na Reserva Biológica do Gurupi, é essencial que a gestão da UC adote estratégias integradas que fortaleçam a prevenção, o monitoramento e o combate aos incêndios. Inicialmente, recomenda-se o fortalecimento da logística funcional, incluindo manutenção preventiva e regularização de viaturas, disponibilidade de insumos, melhoria das comunicações e ampliação da capacidade operacional para resposta rápida aos focos de calor.

A ampliação do monitoramento também é fundamental, envolvendo maior integração entre dados de satélite, informações de campo, voos de drone e sistemas de alerta precoce. A criação de um protocolo institucional de resposta rápida, com definição clara de fluxos, responsáveis e prazos, pode reduzir significativamente o tempo entre detecção e atuação, evitando que pequenos focos evoluam para incêndios de grande escala.

Paralelamente, é crucial fortalecer a presença institucional nas comunidades do interior e no entorno da UC, por meio de ações continuadas de educação ambiental e sensibilização sobre os riscos do uso inadequado do fogo. Essas ações devem ser articuladas com programas de apoio a alternativas produtivas sustentáveis, como agroflorestas, manejo de capoeira sem fogo, técnicas de preparo de solo de baixo impacto e iniciativas de geração de renda que reduzam a dependência de práticas que envolvam queimadas. Por fim, recomenda-se o planejamento e implementação de projetos relacionados com Recuperação de Áreas Degradadas.

Esses instrumentos, aliados a pesquisas científicas e ao monitoramento contínuo, podem aumentar significativamente a resiliência da Rebio Gurupi frente aos incêndios, contribuindo para a conservação da Amazônia Maranhense e para a segurança das equipes que atuam na proteção da unidade.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A partir do diagnóstico das principais lacunas de conhecimento da Rebio Gurupi, identificam-se diversas oportunidades de pesquisa capazes de contribuir diretamente para a conservação, o manejo do fogo, a melhoria da relação com as comunidades residentes e o fortalecimento da gestão territorial e ambiental. Assim como no Triângulo do MIF, as necessidades de pesquisas relacionadas ao fogo na Rebio Gurupi foram organizadas em três eixos: manejo do fogo, cultura do fogo e ecologia do fogo.

No eixo ecologia do fogo, há necessidade de pesquisas que quantifiquem os impactos ambientais do fogo, por meio de estudos atualizados sobre a dinâmica florestal, composição e estrutura da vegetação, regeneração natural em áreas queimadas e impactos cumulativos dos incêndios históricos. Pesquisas voltadas para monitoramento da fauna — especialmente espécies endêmicas, sensíveis e ameaçadas — são essenciais para subsidiar decisões de manejo e garantir a proteção da biodiversidade. Também se destacam pesquisas sobre os efeitos do desmatamento e das queimadas sobre os recursos hídricos e sobre a composição e funcionalidade do solo dentro da unidade.

No eixo manejo do fogo, recomenda-se o desenvolvimento de estudos que avaliem a eficácia de estratégias de prevenção; a identificação de áreas prioritárias para proteção através de modelagens de risco de incêndios e o diagnóstico de fluxos logísticos e



operacionais que influenciam a capacidade da Rebio em prevenir e responder a incêndios; e o desenvolvimento de protocolos integrados entre UCs e TIs para prevenção e resposta a incêndios florestais no âmbito do Mosaico Gurupi. Pesquisas sobre comunicação, educação ambiental e estratégias para fortalecimento da imagem institucional da Rebio Gurupi também são altamente relevantes, dado o contexto regional. Para ações de restauração ecológica, destacam-se estudos que subsidiem a gestão da Rebio na implantação de um viveiro, incluindo levantamento de calendário de coleta de sementes, métodos de germinação de espécies arbóreas da Rebio e técnicas adequadas para plantio nas áreas degradadas da Rebio Gurupi.

No eixo cultura do fogo, há demanda por pesquisas relacionadas à influência de atividades antrópicas na ocorrência anual de focos de calor, bem como o perfil das comunidades residentes no interior da Rebio - incluindo relações produtivas, práticas agrícolas, percepção ambiental, conflitos, necessidades e expectativas. Estudos que investiguem o uso tradicional do fogo, a pressão por recursos naturais e as motivações para desmatamento e queimadas são fundamentais para o desenho de estratégias de engajamento e educação ambiental. Também se destacam pesquisas voltadas para o desenvolvimento e a disseminação de técnicas sustentáveis de produção agrícola para moradores do interior da Rebio, com foco em sistemas agroecológicos, manejo do solo, restauração produtiva, transição para cultivos de baixo impacto e alternativas econômicas compatíveis com a conservação. Tais projetos podem resultar em manuais, capacitações, experimentos participativos e metodologias de adaptação produtiva, contribuindo para a permanência das famílias de forma ambientalmente responsável enquanto se resolve a questão fundiária da unidade. Essa dimensão é essencial para o diálogo com comunidades e para a construção de estratégias participativas.

Em síntese, o conjunto de sugestões de pesquisa apresentado busca orientar pesquisadores a desenvolver projetos aplicados e alinhados às necessidades reais da UC, capazes de gerar conhecimento útil, fortalecer o manejo integrado do fogo e promover soluções socioambientais que contribuam diretamente para a proteção e a gestão da Rebio Gurupi.



Uso e cobertura da terra e manejo do fogo na REBIO Gurupi

Juciana da Conceição Birino de Souza (UNICAMP)

Resumo:

A pesquisa apresenta parte dos resultados da dissertação intitulada “Uso e cobertura da terra com incidência de queimadas na Reserva Biológica do Gurupi entre os anos de 1985 a 2020”, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço da Universidade Estadual do Maranhão e orientada pela Prof^a Dra. Swanni T. Alvarado Romero. O estudo analisa as pressões humanas sobre a Amazônia Maranhense, destacando como tais ações influenciam na Reserva Biológica do Gurupi, localizada no oeste do estado. O objetivo central foi analisar as transformações no uso e cobertura da terra e a dinâmica das queimadas na REBIO entre 1985 e 2020, buscando compreender a relação entre fogo, desmatamento e regeneração florestal. A metodologia envolveu revisão bibliográfica e o uso de dados das Coleções 8 e 2 do MAPBIOMAS, referentes ao uso e cobertura da terra e às áreas queimadas, respectivamente. As informações sobre uso da terra foram processadas no ArcMap, permitindo reclassificação de pixels para identificar perda e ganho de vegetação no período estudado. A integração das camadas por década permitiu organizar as classes segundo a tipologia do MAPBIOMAS e calcular as áreas convertidas e suas proporções no território da reserva. Os dados sobre queimadas foram obtidos e processados no Google Colaboratory, utilizando códigos em Python integrados ao Google Earth Engine. As áreas foram classificadas em queimadas e não queimadas, e a combinação entre os rasters possibilitou identificar a sobreposição do fogo com diferentes classes de uso da terra. Posteriormente, os dados foram importados no RStudio para a elaboração de um Diagrama de Sankey, que permitiu visualizar os fluxos entre Formação Florestal, Pastagem, Desmatamento e Regeneração ao longo das décadas. Os resultados evidenciam que a Formação Florestal sofreu redução contínua no período analisado, passando de 92,48% da área total em 1985 para 76,2% em 2020. A maior queda ocorreu entre 2000 e 2005, com diminuição de cerca de 5,2%, refletindo maior pressão antrópica. Paralelamente, a Pastagem aumentou de 3,45% para 13,03%, resultado da expansão agropecuária. A conversão de Floresta para Pastagem atingiu seu pico entre 2000 e 2005 (5,80%), diminuindo para 2,11% em 2020. Em contraste, a Regeneração apresentou crescimento significativo, passando de 0,88% em 1985 para 8,61% em 2020, com destaque para o período após o ano de 2010. Essas áreas de recuperação concentraram-se principalmente no norte e oeste da reserva, próximas aos municípios de Centro Novo do Maranhão e Bom Jardim, atingindo regiões anteriormente degradadas ou queimadas. As queimadas, embora pontuais, variaram ao longo do tempo. Entre 1985 e 2020, a Formação Florestal registrou 0,01% de incidência acumulada, enquanto Regeneração e Pastagem apresentaram 0,04% e 0,03%. O período de maior ocorrência foi entre 2010 e 2015, quando o fogo atingiu Formação Florestal (6,48%) e Pastagem (4,52%). Contudo, entre 2015 e 2020, houve forte redução, com 99,8% da área sem registros de fogo, sugerindo recuperação ambiental.



De modo geral, as análises mostram que o fogo, embora pouco frequente, impactou principalmente a Formação Florestal em períodos específicos, revelando dinâmica temporal e espacial complexa na REBIO do Gurupi.

Recomendações para a gestão da UC:

Com base nos resultados da pesquisa mencionada acima, recomenda-se as principais sugestões que poderão contribuir para elaboração e/ou ampliação de políticas públicas ambientais de participação social e governamental, o que poderá fortalecer a efetividade da Reserva Biológica do Gurupi:

1. Reforço na fiscalização e monitoramento da reserva

✓ Os dados apresentados evidenciam que se deve fortalecer a fiscalização a fim de coibir as práticas ilegais, tais como a exploração da madeira, caça e abertura de novas áreas de forma irregular;

✓ Investir em centro tecnológicos que realizem o monitoramento contínuo dentro da REBIO, utilizando imagens de alta resolução espacial e ferramentas capazes de auxiliar nas fiscalizações;

✓ Criar e/ou ampliar a quantidade de postos fixos de vigilância em áreas de intensos conflitos (atenção para as porções norte e oeste), com o intuito de combater de forma mais direta o desmatamento e as queimadas ilegais.

2. Controle de queimadas e prevenção de incêndios florestais:

✓ Fortalecer os Planos de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais já existentes, garantindo a integração de brigadistas capacitados e equipamentos adequados.

✓ Promover treinamentos técnicos junto às comunidades do entorno, orientando-as sobre procedimentos de notificação e registro de ocorrências de queimadas, de modo a aprimorar o monitoramento e a resposta rápida aos focos de incêndio;

✓ Fortalecimento da proteção das áreas de bordas da UC para reduzir o fogo proveniente das áreas de entorno;

✓ Promover campanhas educativas com as comunidades locais sobre os riscos do fogo.

3. Proteção das áreas de APPs

✓ Garantir a manutenção das Áreas de Preservação Permanente no interior e na zona de amortecimento da REBIO, com o objetivo de reduzir os impactos das atividades antrópicas e protegendo a biodiversidade existente;

✓ Implantar faixas de proteção mais rígidas em áreas de transição entre a reserva e as propriedades rurais.

4. Recuperação de áreas degradadas e incentivo

✓ Criação e ampliação de ações de restauração ecológica nas áreas de maior perda florestal (especialmente no norte e oeste da reserva), buscando articulação técnica em órgãos ambientais e universidades para ajudar na restauração e controle de espécies invasoras;

✓ Criação de mosaicos de conectividade florestal que favoreça o deslocamento da fauna e do fluxo gênico.

5. Fortalecimento da governança e integração populacional



✓ Ampliar o diálogo com comunidades locais, buscando estratégias de uso sustentável dentro e fora da REBIO;

✓ Fortalecer programas permanentes de educação ambiental, voltados à redução do desmatamento, das queimadas e da caça ilegal.

6. Combate à exploração ilegal de recursos naturais

✓ Intensificar operações conjuntas com órgãos como o IBAMA, ICMBio, Polícia Militar Ambiental, INCRA entre outros, para combater o desmatamento, as queimadas na REBIO e em seu entorno, além de minimizar os conflitos ocasionados pela grilagem de terra;

✓ Criar barreiras de fiscalização nas principais rotas de extração de madeiras e escoamento de produtos ilegais com o intento de reduzir a pressão sobre a REBIO.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Com base no levantamento bibliográfico e na análise dos dados sobre as dinâmicas de uso e cobertura da terra e a ocorrência de queimadas na REBIO, recomenda-se que o futuro Plano de Pesquisa da REBIO Gurupi, a ser anexado ao Plano de Manejo, incorpore investigações voltadas aos seguintes temas, de modo a contribuir para o preenchimento de lacunas existentes no conhecimento:

- I. Estudos aprimorados sobre a efetividade da zona de amortecimento da REBIO do Gurupi;
- II. Pesquisas sobre regeneração e recuperação florestal em Unidades de Conservação;
- III. Estudos sobre fragmentação florestal entre áreas protegidas e a área de entorno;
- IV. Análise da conectividade entre a REBIO e os territórios indígenas;
- V. Pesquisas sobre áreas prioritárias de conservação dentro da reserva;
- VI. Levantamento de dados detalhados que identifique regiões sensíveis ao fogo e de intensa exploração madeireira;
- VII. Pesquisas sobre o balanço de emissão de carbono da REBIO do Gurupi;
- VIII. Estudo sobre a vivência e resistência das comunidades do entorno da unidade;
- IX. Caracterização atualizada dos dados censitários das comunidades do entorno, tais como população, renda, acesso à serviços etc.;
- X. Pesquisas sobre a dinâmica microclimática da reserva;
- XI. Trabalhos científicos sobre análise das redes de conflito dentro e no entorno da UC;
- XII. Estudos aprimorados sobre a qualidade hídrica dos rios que cortam a área;
- XIII. Pesquisas sobre propostas de delimitação cartográfica dos limites da REBIO;
- XIV. Levantamento de informações sobre os empreendimentos no entorno da reserva e que possivelmente causam algum impacto.
- XV. Pesquisa sobre como a gestão da zona de amortecimento pode assegurar as funções e objetivos da REBIO.



SEÇÃO

PIELO



1º Ciclo PELD-GURUPI: Resiliência da biodiversidade na Reserva Biológica do Gurupi (área de endemismo Belém): bases para o entendimento da regeneração natural

Francisco Limeira de Oliveira (UEMA); Ana Alice Tôrres de Sousa (UEMA); Geniana Alves Reis (UEMA)

Resumo:

A Área de Endemismo Belém (AEB), local onde essa proposta PELD foi e está sendo desenvolvida, é a região mais degradada da Amazônia brasileira (24% da cobertura florestal original apenas) caracterizada pelos piores indicadores de desenvolvimento humano do Brasil e entre os mais altos níveis de violência no campo. Essa situação está estreitamente ligada à falta de acesso aos recursos essenciais, como moradia, educação, meios de transporte, comunicação e saúde que a maioria da população local vive diariamente. Por causa dessa combinação entre os baixos indicadores sociais e ambientais, a região é considerada um hotspot para conservação e restauração da biodiversidade no mundo. Nesse contexto, a presente proposta visou a instalação de uma rede de parcelas de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD) na Reserva Biológica do Gurupi (Rebio Gurupi) onde foi e está sendo estudada a sucessão ecológica após fogo florestal intenso, em comparação com a floresta original conservada. Dessa forma, o objetivo principal é identificar como os distintos grupos biológicos contribuem para a resiliência da Rebio Gurupi, quais os principais elementos da biodiversidade envolvidos no processo de regeneração natural das florestas e dialogar com a população do entorno para estabelecer as bases sócio-ambientais favoráveis à restauração na área de endemismo Belém e, em particular identificar as espécies endêmicas e ameaçadas presentes na unidade de conservação (UC), essa informação é essencial para a conservação da biodiversidade na Rebio Gurupi e na AEB. Desde 2010, a UC é palco de um intenso esforço de proteção e pesquisa científica por parte do ICMBio e das instituições de pesquisa da região. Em 2015, a UC sofreu com incêndios intensos, devido a ocupação ilegal combinada com seca extrema, que destruíram áreas extensas de floresta. O mosaico de vegetação resultante dessa degradação proporciona condições ideais para o estudo da regeneração natural na região e será um local adequado para a instalação de uma rede PELD. Além do mais, a Rebio Gurupi é o local de origem de três bacias hidrográficas importantes para a região, cuja biodiversidade aquática é ainda muito pouco estudada. Neste projeto, a base da pesquisa visa, portanto, entender e aperfeiçoar processos inerentes à UC estudada, que constitui um modelo para outras pesquisas para o Centro de Endemismo Belém. Durante o Ciclo I, do projeto PELD Gurupi, foram aplicados os protocolos dos seguintes grupos: vegetação, solo, insetos e aves. Os resultados esperados para a pesquisa ecológica da região e do país, são de extrema relevância por causa das lacunas existentes no conhecimento da região, mas também pela situação excepcional da Rebio Gurupi que experimenta uma regeneração natural rápida após perturbações



antrópicas de grande amplitude. Assim, a restauração ecológica na região será embasada no conhecimento profundo da sucessão natural.

Recomendações para a gestão da UC:

Com base nos resultados obtidos neste estudo, infere-se que a retirada dos rebanhos será de grande relevância para a recomposição florestal. Observou-se que ainda há interferência desses animais sobre a vegetação nativa; portanto, sua remoção tende a acelerar o processo de regeneração e favorecer o retorno de espécies nativas para as áreas antropizadas, ou ao menos reduzir a dominância de espécies oportunistas. Além disso, os dados levantados poderão subsidiar ações de manejo e conservação na REBIO.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A conservação da biodiversidade da REBIO-Gurupi, assim como de qualquer área de preservação, é fortalecida pelo conhecimento das espécies de fauna e flora associadas a esses ambientes. Por isso, os levantamentos taxonômicos são indispensáveis para compreender a fauna local e, conseqüentemente, para garantir a preservação dessa unidade.

Os dados obtidos pelo PELD nessa área têm sido utilizados em diversos trabalhos acadêmicos, incluindo monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado, o que demonstra o grande potencial de produção de conhecimento faunístico na região. Essas informações reforçam os argumentos de conservação, uma vez que servem como base científica para a manutenção e proteção da unidade.

A continuidade desses levantamentos também fornece dados essenciais para futuros estudos de biologia e ecologia, ampliando o conjunto de informações necessárias à conservação. A descrição de novas espécies, possivelmente endêmicas, fortalece ainda mais o apelo para a recuperação dessa área, considerando que espécies endêmicas atuam como espécies "guarda-chuva", protegendo indiretamente diversos componentes do ecossistema.

Por fim, pode-se afirmar que os estudos de taxonomia lineana realizados na REBIO-Gurupi contribuem significativamente para mitigar os déficits lineano e wallaceano no Maranhão, um estado que ainda apresenta pouco conhecimento acumulado sobre sua fauna e flora, especialmente devido ao pequeno número de taxonomistas atuantes na região.



Famílias de Diptera inventariadas no primeiro ciclo de amostragem do PELD-GURUPI

Ana Alice Tôrres de Sousa (UEMA); Geniana Alves Reis (UEMA); Francisco Limeira de Oliveira (UEMA)

Resumo:

Os dípteros são moscas e mosquitos facilmente reconhecidos por suas asas metatorácicas ou posteriores, drasticamente reduzidas; modificadas como halteres ou balacins, estas funcionam como órgãos de equilíbrio durante o voo. Este trabalho teve por objetivo principal realizar levantamento da diversidade de famílias de Diptera da Reserva Biológica do Gurupi. Para a coleta das amostras foram utilizadas armadilhas de interceptação de voo tipo Malaise, modelo Townes com 2 metros de comprimento e um copo coletor. Estas amostragens foram feitas de acordo com o protocolo de monitoramento de parcelas permanentes, com o intuito de avaliar a dinâmica das comunidades de Diptera em relação a três tipos de ambientes: área florestada (conservada) e em áreas em processo de regeneração (pós-fogo e pastagem abandonada). Foram utilizadas nove armadilhas, três por tipo de ambiente: floresta (parcelas 1, 2 e 4), pastagem (parcelas 7, 9 e 10) e pós-fogo (parcelas 11, 12 e 13), todas essas parcelas foram instaladas nas sub-parcelas 13 de cada parcela, em áreas de platô. As armadilhas permaneceram ativas ininterruptamente por cerca de 30 dias a cada trimestre (março, julho e novembro de 2023), estas foram ativadas e desativadas no primeiro e último dia de cada mês. O recolhimento das amostras e a manutenção das armadilhas, foram realizadas em intervalos de 15 dias. As amostras biológicas foram acondicionadas em frascos plásticos, conservados em álcool combustível (etanol); A cada 90 dias, as amostras foram recolhidas e levadas ao Laboratório de Estudos dos Invertebrados (LEI), localizado na UEMA, Campus-Caxias. Foram amostrados 39.284 espécimes de 37 famílias, destas cinco famílias compõem os grupos-alvos deste projeto (Dolichopodidae, Drosophilidae, Empididae, Milichidae e Therevidae). Nas parcelas do pós-fogo foram obtidos o maior número de espécimes, com 14.386, nas parcelas pós-pastos foram amostrados 12.963 espécimes, enquanto nas parcelas de floresta foi aquela com menor número de espécimes coletados, 11.935 espécimes. O grande número de espécimes nas áreas com maior perturbação ambiental como pastagem e pós-fogo, pode estar relacionada a disponibilidade de alimento, visto que as famílias mais representativas são espécimes de Phoridae e Sarcophagidae, que se alimentam principalmente de matéria orgânica em decomposição e Tabanidae em que as fêmeas podem realizar repasto sanguíneo no rebanho bovino ou em outros vertebrados que realizam repasto nesses tipos de ambientes. De acordo com os resultados aqui analisados, podemos enfatizar que as famílias de Diptera, grupo-alvos deste projeto foram mais representativas nas áreas de floresta primária, ou seja, aquela com menor perturbação antrópica, exceto por Therevidae, com maior representatividade em áreas sob maior impacto antrópico (pastagem). Algumas famílias foram muito bem amostradas nas áreas impactadas (pós-fogo e pastagem) e isso decorre, principalmente da biologia do grupo, tais como Phoridae pelo comportamento saprofágico, herbivoria, predação, parasitismo e



hiperparasitismo e Tabanidae pelo comportamento hematofágico, cuja atividade de hematofagismo é realizado em animais de grande porte, tipo gado bovino, equinos quando em atividade de forrageio e o que ocorre em maior concentração em áreas de pastagem ou em áreas com brotos jovens.

Recomendações para a gestão da UC:

Os dados obtidos nos levantamentos de dípteros revelam-se promissores no que diz respeito ao processo de recomposição florestal atualmente em desenvolvimento na área. O monitoramento contínuo permitirá reunir informações sólidas sobre a recuperação da fauna de dípteros e, conseqüentemente, de outros grupos de insetos e da fauna em geral, à medida que diminui o impacto da antropização na região. Os resultados coligidos são indispensáveis para garantir a continuidade do trabalho de preservação na REBIO-Gurupi.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Os levantamentos faunísticos e florísticos são fundamentais para suprir os déficits lineano e wallaceano da REBIO Gurupi, sobretudo por se tratar de uma área que sofreu ocupação humana recente. A realização contínua desses estudos permitirá inferir, com maior precisão, a dinâmica de recomposição ambiental, incluindo a ampliação da diversidade local ou até mesmo o surgimento de táxons inéditos para a ciência. Além disso, o conhecimento gerado pela taxonomia lineana fornecerá subsídios essenciais para investigações em biologia e ecologia dos grupos que passam a ocupar a área em processo de regeneração. A identificação de possíveis espécies endêmicas reforça, ainda, o apelo e a urgência de conservação desse território.



PELD Gurupi - Borboletas frugívoras (Nymphalidae) da REBIO Gurupi

Marlúcia Bonifácio Martins (Museu Paraense Emílio Goeldi); Lêda Mayara Sousa da Costa (MPEG)

Resumo:

O ambiente pode ser afetado de diversas maneiras: tempestades, inundações, secas, queimadas e outras perturbações antrópicas, desencadeando alterações na vegetação e na biodiversidade. É essencial entender como esses eventos afetam a dinâmica das comunidades. O impacto do fogo sobre a fauna ainda é pouco compreendido, no caso das borboletas frugívoras, por ser um grupo utilizado como indicador em monitoramentos de fauna, nota-se a necessidade de entender o efeito do fogo sobre a comunidade. O estudo investigou o impacto de um evento de fogo nas comunidades de borboletas frugívoras na Reserva Biológica do Gurupi. Verificamos o efeito sobre a riqueza, abundância e composição desta comunidade, comparando áreas de florestas não impactadas com trechos de floresta da REBIO que sofreram um evento de fogo em 2015, ou seja, entre 4 e 6 anos antes da realização da pesquisa que ocorreu de agosto de 2019 a novembro 2021. As amostragens foram realizadas utilizando armadilhas com frutas em decomposição e iscas de banana fermentadas. Os pontos de coleta, dispostos no sub-bosque, foram distribuídos em trilhas de 2 km, com transecções secundárias a cada 500 metros, contendo quatro armadilhas a 50 metros de distância. Foram coletados 1.304 indivíduos de 59 espécies em ambientes queimados e não queimados. Treze espécies ocorreram de forma exclusiva em somente um dos ambientes e 33 foram presentes em ambos. A espécie *Colobura dirce* foi a mais abundante e frequente nas coletas. Os novos registros para a REBIO do Gurupi foram *Baeotus beotus*, *Smyrna blomfieldia* e *Hamadryas amphinome*. Este estudo reforça a importância da regeneração da floresta após um evento de alto impacto de fogo (foco de calor) e destaca a importância das estratégias de conservação considerarem as espécies mais sensíveis, aos efeitos da degradação do habitat.

Recomendações para a gestão da UC:

Evitar a ocorrência de fogo é a recomendação principal. Estas medidas não implicam apenas em fiscalização, mas também em ações de educação ambiental e diálogo com as comunidades residentes e do entorno. Medidas efetivas com aceiros nas bordas dos fragmentos florestais também são importantes. Para tal é preciso realizar um mapeamento das áreas e identificar as probabilidades de risco que exijam tais medidas. Na impossibilidade de evitar o fogo, a segunda etapa é o combate eficiente, que implica na disponibilidade de brigadistas treinados, tanto profissionais quanto voluntários. Deste modo, as formações permanentes são fundamentais para que o maior número possível de residentes da REBIO seja treinado ao combate a incêndio e possuam equipamentos adequados. Finalmente, projetos de restauração precisam ser implantados na REBIO,



visando enriquecimento e aceleração dos processos de recuperação das áreas afetadas.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A fauna de Borboletas frugívoras tem sido intensamente explorada nos últimos 10 anos, não somente na REBIO Gurupi mas também nas diversas UC's da Amazônia e do Brasil em decorrência do Programa MONITORA. Os endemismos neste grupo são em sua maioria amazônicos. No entanto a fauna amazônica de borboletas frugívoras ainda é parcialmente conhecida, tanto em termos taxonômicos, quanto biogeográfico. Menor ainda é o conhecimento ecológico relacionado ao ciclo de vida e interações ecológicas, conhecimentos estes que são fundamentais para a proteção das espécies. Um exemplo importante é a escassez de dados sobre risco de extinção das espécies, face às ameaças persistentes na área de endemismo Belém. Em outro trabalho de nosso grupo identificamos 21 espécies criticamente ameaçadas na área de endemismo Belém entre 137 analisadas. Estas espécies ainda não estão nas listas oficiais de espécies ameaçadas. Desta forma a principal recomendação é ampliar os estudos que deem suporte ao estabelecimento da lista de espécies ameaçadas nos estados do Pará e Maranhão para ampliar as chances de proteção das borboletas frugívoras da área de endemismo Belém. Naturalmente outros grupos de insetos merecem a mesma atenção e nossa recomendação é priorizar também os grupos de insetos polinizadores.



PELD Gurupi – Fungos Micorrízicos Arbusculares da REBIO Gurupi

Camila Pinheiro Nobre (UEMA); Lesbia Neyless Rodriguez Godoy (UEMA); Layla Gabriele Silva Oliveira (UEMA); Luiz Manuel Hernandez-García (UEMA); Guillaume Xavier Russeau (UEMA)

Resumo:

Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA, filo Glomeromycota) representam um importante grupo de microrganismos do solo e exercem diversos papéis para a manutenção das comunidades vegetais. Este estudo consistiu no primeiro inventário destes fungos na Reserva Biológica do Gurupi (REBIO Gurupi), considerando diferentes tipos de uso da terra em paisagens conservadas e degradadas e realizado em parcelas ecológicas de longa duração (PELDS). Foram registradas 48 morfoespécies de FMA, distribuídas em nove famílias, o que corresponde a 46% de todas as espécies já relatadas para o bioma Amazônia. Entre essas espécies, destaca-se *Intraornatospora intraornata*, um táxon raro e de distribuição restrita; embora não explicitamente tratada como ameaçada, seu caráter singular indica possível relevância para conservação. As famílias Glomeraceae (18 espécies) e Acaulosporaceae (12 espécies) foram as mais representativas. As espécies mais frequentes e abundantes foram *Glomus glomerulatum* e *Glomus macrocarpum*, ambas dominantes em vários usos da terra. Nas parcelas com floresta, paisagem conservada, foram registradas 42 espécies de FMA, enquanto na paisagem degradada, apenas 30, perda de aproximadamente um terço da riqueza potencial devido à processos de substituição da cobertura vegetal. As parcelas com pastagens e florestas secundárias exibiram maior riqueza de espécies, refletindo o caráter ruderal de muitos FMA, cuja esporulação aumenta em resposta a estresses ambientais. No entanto, quando a degradação ocorre em escala de paisagem, a diversidade diminui significativamente. Ao todo, 13 espécies foram identificadas como potenciais indicadoras: oito associadas à paisagem conservada e cinco à degradada. Em pastagens degradadas, destacaram-se as espécies *A. scrobiculata* e *A. excavata*, enquanto na paisagem conservada prevaleceram espécies dos gêneros *Glomus* e *Funneliformis*. Essas associações refletem diferenças ambientais e a perda de complexidade dos habitats na paisagem degradada. O estudo demonstrou que mudanças no uso da terra alteram a composição das comunidades de FMA, com potencial comprometimento de processos ecológicos essenciais, especialmente em áreas de referência para restauração ecológica. Os resultados reforçam a importância da REBIO Gurupi como remanescente crítico do Centro de Endemismo Belém, contribuindo para estratégias de manejo e conservação da microbiota do solo e da vegetação.

Recomendações para a gestão da UC:

Com base nos resultados obtidos e na sensibilidade das comunidades de fungos micorrízicos arbusculares (FMA) à degradação ambiental, recomenda-se o



fortalecimento de ações de proteção e fiscalização na REBIO Gurupi, ampliando o controle sobre desmatamento, caça e extração ilegal de madeira. É fundamental assegurar a integridade das Áreas de Preservação Permanente e dos cursos d'água, uma vez que esses ambientes mantêm a umidade do solo, além de implementar zonas de amortecimento eficazes que reduzam as pressões externas sobre as áreas núcleo da reserva.

Quanto às ações de restauração ecológica, as áreas conservadas devem servir como referência, já que apresentam maior riqueza de espécies de FMA e abrigam morfoespécies indicadoras essenciais para orientar processos de recomposição. Os incêndios e outros distúrbios severos devem ser evitados já que impactam diretamente na redução da diversidade e alteram a dominância de espécies sensíveis. A restauração deve priorizar o uso de espécies vegetais nativas que favoreçam associações micorrízicas funcionalmente relevantes, incorporando também o uso de espécies de FMA indicadoras como ferramentas de monitoramento da recuperação dos solos.

A adoção de gestão adaptativa, com monitoramento contínuo das comunidades de FMA, utilizando métricas como esporulação e riqueza para avaliar a qualidade do solo também deve ser adotada. Esse acompanhamento deve ser integrado ao mapeamento da degradação em escala de paisagem, de forma a orientar decisões de manejo mais precisas e coerentes com a dinâmica ambiental da unidade.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Para subsidiar o Plano de Pesquisa da REBIO Gurupi, recomenda-se a ampliação dos inventários de FMA em áreas e períodos ainda não amostrados, especialmente durante a estação seca, quando a esporulação tende a aumentar e a revelar maior diversidade. Esse esforço deve ser complementado pelo uso de ferramentas moleculares, integradas à identificação morfológica tradicional, a fim de detectar diversidade críptica, resolver ambiguidades taxonômicas e aprimorar o entendimento filogenético das comunidades fúngicas. Também é fundamental investigar as associações de FMA com espécies vegetais endêmicas ou ameaçadas do Centro de Endemismo Belém, ampliando o conhecimento sobre interdependências ecológicas essenciais para estratégias de conservação.

No campo da ecologia funcional, torna-se necessário avaliar como diferentes formas de distúrbio, tais como seca, incêndios e extração seletiva de madeira, influenciam a funcionalidade dos FMA, especialmente no que diz respeito à colonização radicular, ciclagem de nutrientes e tolerância ao estresse. Da mesma forma, estudos sobre as interações entre FMA, macrofauna do solo e estrutura florestal são essenciais, considerando a alta diversidade biológica já registrada na região e o papel dessas interações na manutenção da saúde e complexidade dos ecossistemas.

No contexto da restauração ecológica, recomenda-se testar o uso de espécies indicadoras de FMA como métricas para avaliar o progresso da regeneração de áreas degradadas. Além disso, o desenvolvimento e teste de inóculos nativos de FMA pode representar uma ferramenta eficaz para acelerar a recuperação de solos de pastagens e áreas queimadas. Acompanhamentos devem ser realizados para monitorar a resiliência das comunidades e a velocidade de recomposição micorrízica após



diferentes intervenções de manejo, permitindo ajustes metodológicos com base em respostas ecológicas observadas.

Finalmente, estudos em escala de paisagem devem avaliar os efeitos da fragmentação sobre a dispersão de esporos e a manutenção das comunidades fúngicas, considerando que a conectividade ambiental influencia diretamente a persistência e a funcionalidade dos FMA. A integração dessas análises com modelos de conectividade ecológica é recomendada para orientar prioridades de restauração e apoiar decisões sobre áreas estratégicas para conservação, restauração e manutenção da integridade ecológica da REBIO Gurupi.



PELD Gurupi - Plantas da REBIO Gurupi

Francisca Helena Muniz (UEMA); Thamires Oliveira Reis (UEMA); Ernesto Gomez Cardozo (UEMA)

Resumo:

O projeto avaliou a influência do uso prévio da terra na regeneração natural de florestas na Rebio Gurupi, do ponto de vista da diversidade florística e estoques de carbono. A vegetação foi amostrada em 18 parcelas permanentes de 100x100m, seis de floresta conservada (FC), seis de regeneração pós-fogo (RPF) e seis de regeneração pós-pasto (RPP). Em cada parcela, os indivíduos com $DAP \geq 10$ cm foram marcados, DAP e altura (h) medidos; os indivíduos com DAP entre 5 e 9,9 cm foram amostrados em três subparcelas de 20x20 m. A diversidade foi avaliada pela riqueza de espécies e índice de diversidade Shannon-Weaver. A biomassa acima do solo (AGB) foi calculada usando DAP (cm), altura (h, m) e densidade da madeira (g/cm^3). Finalmente, a AGB foi somada por parcela e convertida a carbono acima do solo (AGC) usando fator de conversão de 0,5. A análise de variância (ANOVA) foi calculada para comparar a riqueza de espécies, a diversidade e os estoques de carbono entre diferentes sistemas de uso da terra e a significância usando testes Tukey HSD ($\alpha=0.05$). Foram registradas ca de 493 espécies, 61 famílias e 219 gêneros. A diversidade florística na vegetação arbórea e arbustiva apresenta os maiores valores na FC, enquanto a topografia exerce influência sobre a riqueza e diversidade de Shannon. As espécies arbóreas nas áreas altas mostram que a FC apresenta os maiores valores de riqueza (143 ± 3.5) e diversidade (4.2 ± 0.1 nats.ind-1), seguido de RPF (104 ± 6.7 e 3.7 ± 0.4 nats.ind-1, respectivamente). No entanto, na área baixa, a RPP apresenta valores mais elevados (33 ± 4.5 e 2.6 ± 0.2 nats.ind-1, respectivamente). Essa tendência também é observada na vegetação arbustiva, onde a riqueza é semelhante (FC= 14 ± 2.3 , RPF= 13 ± 0.7), assim como a diversidade de espécies (FC= 2.4 ± 1.2 ; RPF= 2.1 ± 0.2). Os resultados mostram que a FC possui os maiores estoques de carbono acima do solo (AGC). Os maiores estoques de carbono foram observados nas áreas altas, com a FC registrando valores de (174.1 ± 12.9 Mg ha-1), seguido pela RPF (77.1 ± 2.9 Mg ha-1) e pela RPP (22.6 ± 6.1 Mg ha-1). A vegetação arbórea representou 93% (161.8 ± 10.6 Mg ha-1) do carbono total na FC, 86% na RPF (65.9 ± 5.5 Mg ha-1) e 60% na RPP (13.6 ± 2.2 Mg ha-1). Os resultados mostram uma forte relação positiva entre a diversidade florística e os estoques de carbono nas árvores, principalmente em termos de riqueza ($R^2_{aj} = 0,76$; $p < 0,001$) seguida pela diversidade de Shannon ($R^2_{aj} = 0,58$; $p < 0,001$), indicando que comunidades mais diversificadas estão associadas a maiores estoques de carbono. Entretanto, os arbustos não apresentaram relações significativas, sugerindo que sua diversidade não influencia diretamente o carbono acumulado. As curvas de rarefação mostram padrões semelhantes de acúmulo de espécies entre os tipos de vegetação, mas com maior diversidade no caso do estrato arbóreo: A FC apresenta maior riqueza, seguida pela RPF e RPP. Os intervalos de confiança estreitos reforçam a robustez da amostragem e os intervalos de confiança não sobrepostos mostram diferenças significativas entre os



tipos de vegetação. Entre as espécies levantadas, 152 representam novos registros para o estado e ca. de 10 apresentam algum status de ameaça.

Recomendações para a gestão da UC:

Os resultados reforçam a função prioritária das árvores, em comparação com os arbustos, na ligação entre a diversidade florística e os estoques de carbono nos ecossistemas vegetais. Os resultados evidenciam o impacto do histórico de uso da terra na resiliência da regeneração natural, ressaltando a relevância de considerar esse aspecto em programas de restauração florestal na Amazônia. É necessário garantir a manutenção das parcelas e o monitoramento da vegetação.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

É necessário fazer o monitoramento da vegetação, além de acompanhar o florescimento das árvores para coleta e depósito em coleção. Estudos ecológicos com as populações sob alguma ameaça também são recomendados.



PELD Gurupi - Aves da REBIO Gurupi

Flávio Kulaif Ubaid (UEMA); Surama Pereira (UEMA)

Resumo:

A REBIO Gurupi possui um inventário composto por 505 espécies de aves, documentadas ao longo de mais de três décadas de esforços de levantamento. Dentre essas espécies, 29 táxons encontram-se oficialmente classificados como ameaçados de extinção, incluindo as duas aves consideradas mais ameaçadas da Amazônia brasileira: o mutum-pinima (*Crax fasciolata pinima*) e o jacamim-de-costas-escuras (*Psophia obscura*). A REBIO abriga, ainda, as 18 aves endêmicas do Centro de Endemismo Belém. Programas de monitoramento de longa duração, notadamente o Programa Monitora e o Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD), desempenharam papel central na ampliação do conhecimento científico acerca da avifauna regional. Esses esforços consolidaram a REBIO Gurupi como a localidade com o maior número de espécies de aves registradas em todo o Centro de Endemismo Belém. A adoção, em 2022, de um protocolo de monitoramento acústico voltado inicialmente à avifauna permitiu a formação de um amplo acervo sonoro da fauna local. Tal iniciativa viabilizou a documentação de um conjunto expressivo de espécies pertencentes a diversos grupos taxonômicos, incluindo invertebrados, aves, anfíbios e mamíferos. Esses resultados reforçam a relevância ecológica e conservacionista da REBIO Gurupi, evidenciando seu papel na proteção da biodiversidade na região mais descaracterizada da Amazônia e na produção de conhecimento científico de longo prazo.

Recomendações para a gestão da UC:

Recomenda-se de forma enfática a melhoria e a expansão da malha de estradas internas, com vistas à otimização dos deslocamentos destinados às atividades de pesquisa e às ações de monitoramento voltadas ao controle de pressões antrópicas, como caça e exploração madeireira. Recomenda-se, igualmente, a ampliação da infraestrutura de apoio à pesquisa, com a implantação de novas bases especialmente no segmento compreendido entre as bases Sul e Norte e na região da Cabeça do Cachorro. Adicionalmente, destaca-se a necessidade de disponibilização de uma embarcação destinada ao suporte das atividades de pesquisa e fiscalização ao longo do rio Gurupi. Ressalta-se, por fim, a urgência na realização de reformas estruturais nas pontes internas da unidade.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A REBIO Gurupi abriga populações de aves de elevada relevância sob a perspectiva conservacionista, o que a caracteriza como uma área estratégica para o desenvolvimento de pesquisas direcionadas. Destacam-se, em particular, os dois táxons classificados como criticamente ameaçados de extinção, *Crax fasciolata pinima* e *Psophia obscura*. Os registros mais recentes de *Crax fasciolata pinima*, considerada



PELD Gurupi – Anelídeos da REBIO Gurupi

Luis Manuel Hernández-García (UEMA); Guillaume Rousseau (UEMA)

Resumo:

A Reserva Biológica (Rebio) do Gurupi tem sido reconhecida como uma área que abriga uma ampla diversidade de vertebrados e, mais recentemente, ganhou destaque por sustentar uma rica variedade de taxa da macrofauna do solo, principalmente formigas. Desde 2017, registram-se descobertas significativas de novas espécies de anelídeos dentro da Unidade de Conservação. Até o momento, já foram registradas 12 espécies para essa área; 2 exóticas e 10 nativas. Das 10 nativas nove foram publicadas como novas espécies, das quais três do gênero *Holoscolex*, uma *Andiorrhinus* e duas *Atatina* aparentam ser endêmicas da região, uma vez que estão ausentes em outras localidades amostradas ao longo dos últimos 15 anos.

Na avaliação preliminar do estado de conservação das espécies de minhocas, a maioria das espécies recém-descobertas foi categorizada como "menos preocupante" ou "dados insuficientes", devido a sua presença em áreas degradadas ou à escassez de estudos mais aprofundados sobre seu ciclo de vida e vulnerabilidade a mudanças ambientais. No entanto, espécies como *Andiorrhinus barrosoi*, registrada apenas na ReBio, apresentou uma extensão de Ocorrência (EOO) de 14.367km². A sua vulnerabilidade a algumas ameaças aproximou-a de Vulnerável (VU), pelo critério B1b(iii), *A. barrosoi* foi categorizada como Quase Ameaçada (NT).

Já *Holoscolex dossantosi* com Extensão de Ocorrência (EOO) de 667km² e vulnerável ao desmatamento foi categorizada como Em Perigo (EN) pelo critério B1ab(iii). Finalmente, novas espécies do gênero *Atatina* sugerem um risco futuro mais evidente, por habitarem exclusivamente a serapilheira ou solo epifítico - camada que sofre alterações imediatas após eventos de desmatamento, queimadas ou aumento da temperatura.

Recomendações para a gestão da UC:

Fiscalização contra madeireiros, garantir a preservação de APPs. Brigada preventiva contra incêndios criminosos. Consolidação da recuperação das áreas ocupadas por pastagens.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Estudos de histórias de vidas das minhocas. Predação de minhocas. Fluxo de energia e nutrientes. Vulnerabilidade das minhocas às mudanças climáticas. Potencial decompositor das minhocas. Infiltração e dinâmica de produção de coprólitos.



a ave mais ameaçada da Amazônia brasileira, foram obtidos na REBIO Gurupi, que atualmente se configura como a principal localidade de ocorrência conhecida para o táxon. A unidade protege, ainda, uma população representativa de *Psophia obscura*, frequentemente observada durante as incursões de campo. Ambas as espécies demandam programas específicos de monitoramento, dada a escassez de informações sobre sua história natural, sua raridade e o elevado grau de ameaça que enfrentam. Merecem atenção adicional os táxons caracterizados por sua raridade, comportamento furtivo ou registros extremamente pontuais, a saber: *Neomorphus geoffroyi*, *Celeus torquatus pieteroyensi*, *Grallaria varia distincta*, *Hylopezus paraensis*, *Dendrocincla merula badia* e *Lepidothrix iris*. Ademais, para praticamente todas as espécies de aves endêmicas do Centro de Endemismo Belém e para aquelas ameaçadas de extinção, os dados populacionais permanecem severamente insuficientes, configurando uma lacuna crítica a ser suprida por futuras iniciativas de pesquisa.



PELD Gurupi - Educação ambiental e comunicação científica na REBIO Gurupi

Joseleide Teixeira Câmara (UEMA); Shirliane de Araújo Sousa (UECE)

Resumo:

A integração entre pesquisa, divulgação científica e educação ambiental em qualquer território brasileiro representa um grande desafio. Isso ocorre tanto pela escassez de mão de obra qualificada quanto pelo distanciamento, histórico e recentemente ampliado, entre o público em geral e os temas científicos, suas instituições e seus processos de produção de conhecimento. Na Amazônia Oriental, e especialmente no território maranhense, esses desafios se intensificam. A região acumulou séculos de devastação ambiental, que seguem em curso e aprofundam desigualdades sociais, apagamento cultural e ameaças aos povos e comunidades tradicionais. Diante desse cenário, a equipe de Divulgação Científica e Educação Ambiental do projeto “Resiliência da Biodiversidade na Reserva Biológica do Gurupi (Área de Endemismo Belém): bases para o entendimento da regeneração natural”, vinculado ao Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD/CNPq), de codinome PELD Gurupi, desenvolveu ações voltadas a reduzir essas lacunas. O objetivo foi aproximar a produção científica do ensino, fortalecendo os vínculos entre universidade e comunidade. As primeiras iniciativas envolveram o contato com as Secretarias Municipais de Educação e Meio Ambiente de São João do Caru e Bom Jardim, ampliando-se, a partir daí, a rede de parcerias. Outro ponto importante foi a aproximação com a Escola Municipal de Ensino do Rio Gurupi, situada no povoado Beiradão, em Paragominas (PA). As ações realizadas incluíram: palestras e formações para professores; produção de material didático sobre animais ameaçados de extinção, voltado à educação básica; reconhecimento do território e desenvolvimento de aulas e materiais contextualizados para a escola do povoado Beiradão; diálogo e palestra para uma comunidade indígena da Terra Indígena Rio Pindaré; roda de conversa com estudantes indígenas da UEMA/Campus Santa Inês; produção de conteúdos de divulgação científica para redes sociais (Instagram: @peldrebiogurupi); criação e manutenção do site oficial do PELD Gurupi (<https://peldgurupi.uema.br/>). As atividades desenvolvidas garantiram a produção de um artigo apresentado no Congresso Nacional de Educação, além de proporcionar aprendizados que permitiram aprimorar as ações na segunda etapa do projeto PELD Gurupi que está em curso, buscando resultados mais consistentes e de maior alcance social.

Recomendações para a gestão da UC:

A gestão da REBIO do Gurupi enfrenta desafios profundos, próprios de um território extenso, marcado por complexidades sociais, ambientais e históricas. Nesse contexto, aproximar a unidade de conservação das comunidades do entorno e da universidade exige mais do que ações pontuais: requer continuidade, escuta sensível e uma estratégia de educação ambiental e comunicação científica embasada em princípios



decoloniais, capazes de reconhecer e valorizar diferentes modos de produzir conhecimento.

Um primeiro passo estrutural é o fortalecimento da equipe do ICMBio, com a contratação de profissionais especializados em educação ambiental, comunicação comunitária e mediação intercultural. Com esse reforço técnico, será possível elaborar e executar um plano contínuo de ações que tenha como base o diálogo, o respeito aos protocolos culturais e a construção conjunta das atividades com escolas rurais e urbanas, comunidades indígenas, secretarias municipais, universidades e organizações locais. Nesse processo, o reconhecimento dos saberes tradicionais, práticas de manejo, histórias orais, cosmologias e percepções sobre a fauna e a floresta devem orientar a elaboração de materiais e estratégias educativas que façam sentido para quem vive no território.

Fortalecer a presença da REBIO na vida das comunidades também requer a abertura da unidade como um espaço de aprendizagem. A estruturação das Bases de Apoio do ICMBio (norte, sul e leste) com pequenos auditórios, painéis educativos, trilhas sinalizadas com QR Codes, exposições permanentes e campanhas para incentivar visitas escolares pode transformar a REBIO em um laboratório vivo de educação ambiental. Oficinas temáticas, materiais didáticos contextualizados, cartilhas, histórias em quadrinhos, jogos educativos, mapas culturais e produção audiovisual são ferramentas importantes nesse processo. Além disso, uma página institucional ágil, bem administrada e integrada às redes sociais facilita a comunicação e reduz a percepção da sociedade de que o ICMBio atua apenas de forma fiscalizatória e punitiva.

A comunicação científica precisa, igualmente, ultrapassar os limites da internet e alcançar os espaços cotidianos onde circulam as informações. Em algumas comunidades, rádios locais, materiais impressos, teatro comunitário e encontros presenciais continuam sendo os meios mais eficazes. Em outras, especialmente entre os jovens, vídeos curtos, podcasts e conteúdos digitais cocriados com moradores aproximam ciência e território. Uma comunicação decolonial deve partir dessas realidades, adotar linguagem acessível e horizontal e reconhecer que a gestão ambiental não se faz apenas pela ciência acadêmica, mas também pelo conhecimento que emerge da experiência e da memória das comunidades.

No contexto do recém-formalizado Mosaico Gurupi, a articulação entre a REBIO e as instituições de ensino superior é estratégica. No Maranhão, diversas cidades do Mosaico, ou do seu entorno, abrigam campi da UEMA (Barra do Corda, Grajaú, Santa Inês, Zé Doca), da UEMASUL (Imperatriz e Santa Inês), do IFMA (Açailândia, Barra do Corda, Buriticupu, Grajaú, Imperatriz, Santa Inês, Zé Doca) e da UFMA (Grajaú e Imperatriz). Essa capilaridade acadêmica é um recurso potente para expandir ações de educação ambiental, fortalecer pesquisas e desenvolver projetos de extensão, que possibilitam a realização das várias atividades em longo prazo.

Para incentivar a atuação das IES no território, sugere-se a criação de editais específicos de bolsas de iniciação a pesquisa e de extensão para estudantes, de forma que as atividades sejam desenvolvidas na REBIO e/ou no Mosaico Gurupi. O recurso para os editais poderia ser do próprio ICMBio ou de instituições de fomento, como a FAPEMA e o CNPq. Cursos nas áreas de Ciências Biológicas, Engenharia



Florestal, Agroecologia, Direito, Enfermagem, Pedagogia e as diversas licenciaturas são estratégicos e podem contribuir de forma significativa para ampliar o conhecimento e apoiar as ações de divulgação científica, educação ambiental, conservação e realizar prestação de serviços às comunidades locais. Além disso, a futura Universidade Indígena, que será sediada na Terra Indígena Arariboia, também deverá ser integrada a essas iniciativas, fortalecendo ainda mais o diálogo intercultural.

Avançar na gestão da REBIO do Gurupi significa, portanto, superar práticas centralizadas e construir, de forma colaborativa, caminhos que unam educação ambiental, comunicação científica, saberes tradicionais e formação local. Ao reconhecer o território como espaço de vida, memória e diversidade, a unidade de conservação se transforma em lugar de pertencimento e corresponsabilidade, onde ciência, cultura e conservação caminham juntas de maneira mais sensível, humana e duradoura.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Pesquisas em educação ambiental, no contexto das populações do entorno da REBIO do Gurupi, precisam considerar as realidades locais, seus modos de viver, aprender e interpretar a floresta. Investigar os impactos de atividades educativas em escolas rurais e aldeias indígenas, compreender como jovens e professores integram saberes científicos ao seu cotidiano e reconhecer as narrativas culturais sobre fauna, plantas e rios são caminhos fundamentais para fortalecer aprendizagens significativas. A educação ambiental decolonial convida escolas, universidades e comunidades a construir, juntas, novas formas de compreender o território, valorizando práticas tradicionais de manejo, histórias ancestrais e a relação íntima que essas populações mantêm com a floresta.

A divulgação científica na região precisa romper com modelos verticalizados, nos quais a “autoridade” fala e a comunidade apenas escuta. Comunicar ciência na Amazônia maranhense implica reconhecer barreiras linguísticas, culturais e tecnológicas, e buscar estratégias que dialoguem com as experiências, as linguagens e as mídias utilizadas pelos moradores. Atividades de divulgação sugeridas anteriormente são recomendadas para alcançar amplamente o público do entorno, principalmente as escolas e os jovens. Uma comunicação científica decolonial não se limita a traduzir termos técnicos; ela procura criar pontes, produzir sentidos compartilhados e ampliar o direito à informação sobre a biodiversidade e sobre as pesquisas realizadas no território.

Nesse sentido, os estudos etnobiológicos representam um eixo essencial para compreender a profundidade dos saberes tradicionais sobre plantas, animais, ciclos ecológicos e práticas de manejo. Integrar esses conhecimentos às ações de educação ambiental e divulgação científica fortalece identidades culturais, enriquece estratégias pedagógicas e contribui para uma conservação mais justa e participativa. A criação de um acervo oral com narrativas, histórias, memórias e percepções das comunidades pode se tornar uma ferramenta valiosa tanto para a educação quanto para a gestão.

Outro compromisso fundamental é a devolutiva das pesquisas científicas. Relatórios simplificados, boletins populares, feiras de ciência locais, rodas de conversa e eventos como “Ciência na REBIO” aproximam a população dos resultados gerados e reforçam a transparência, a confiança e o sentimento de corresponsabilidade pela conservação.



Para isso, pesquisas sobre estratégias de comunicação com a sociedade tornam-se essenciais. Investigar quais formatos comunicativos têm maior alcance entre diferentes grupos, como as informações circulam entre povoados e comunidades indígenas, ou como a ciência pode se integrar às narrativas locais sobre a floresta e seus seres são iniciativas que aproximam a REBIO da vida cotidiana das pessoas. Essas investigações também podem revelar barreiras invisíveis, como desconfiança histórica de instituições externas ou a ausência de acesso à internet, e ajudar a gestão da REBIO a planejar ações mais sensíveis, inclusivas e eficazes.

Assim, uma abordagem de educação e comunicação decolonial na REBIO do Gurupi não se resume a um conjunto de técnicas, mas a uma postura ética: construir relações horizontais, reconhecer a diversidade de saberes e criar espaços para que ciência, cultura e território se afirmem mutuamente. É nesse encontro, sensível, coletivo e contínuo, que a conservação da biodiversidade encontra seu sentido mais profundo e duradouro.



SEÇÃO

PPPBIO



PPBIO Amar - Prospecção Química e Biológica de Espécies da REBIO Gurupi para Geração de Produtos de Interesse Tecnológico

Cláudia Quintino da Rocha (UFMA); José de Sousa Lima Neto (UFMA); Carlos Eduardo Lima de Oliveira (UFMA)

Resumo:

O presente estudo integra o grupo-alvo “Prospecção Química e Biológica de Espécies Vegetais para Geração de Produtos de Interesse Tecnológico”, tendo como foco o inventário, a caracterização e o potencial biotecnológico da flora registrada na Unidade de Conservação. Ao longo das atividades de campo, foram coletadas 38 espécies vegetais, distribuídas nas famílias Bignoniaceae, Annonaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae e Lecythidaceae, representando um recorte significativo de espécies com potencial químico e biológico e biodiversidade local. Do ponto de vista químico-biológico, diversas espécies apresentam potencial relevante para a geração de produtos de interesse tecnológico. Foram identificados grupos de metabólitos secundários associados a atividades farmacológicas, pesticidas naturais, antioxidantes e moléculas bioativas de interesse industrial. A prospecção preliminar indicou que 12 espécies possuem compostos com potencial para aplicação em bioprospecção farmacêutica. A UC se destaca como um repositório de diversidade vegetal ainda pouco explorada sob a perspectiva da química de produtos naturais.

Além da prospecção vegetal, também monitoramos espécies de abelhas com potencial econômico, dada a importância ecológica desses polinizadores para a manutenção dos ecossistemas e sua relevância para cadeias produtivas sustentáveis. O registro e acompanhamento dessas espécies contribuirão para ampliar o entendimento sobre interações ecológicas essenciais e sobre recursos biológicos estratégicos para futuras aplicações tecnológicas.

A combinação entre a elevada riqueza florística, a presença de espécies endêmicas e a ocorrência de polinizadores economicamente relevantes posiciona a área como prioritária para estudos continuados de bioprospecção sustentável. Assim, os dados gerados oferecem subsídios robustos para estratégias de conservação e para o planejamento de linhas de pesquisa orientadas ao uso racional dos recursos naturais, em consonância com o desenvolvimento tecnológico, social e a proteção da biodiversidade.

Recomendações para a gestão da UC:

- Promoção de capacitações para servidores e comunitários parceiros sobre identificação de espécies sensíveis, coleta adequada de dados e práticas sustentáveis.
- Estabelecimento de parcerias com instituições de pesquisa, fortalecendo a bioprospecção responsável e ampliando o conhecimento químico e biológico das espécies nativas.



- Implementação de protocolos de bioprospecção sustentável, garantindo que eventuais usos econômicos ou tecnológicos estejam alinhados com a conservação da UC.
- Uso dos resultados para educação ambiental, aproximando comunidades externas e fortalecendo a percepção de valor sobre a biodiversidade local.
- Fomento à identificação, monitoramento e manejo sustentável de espécies de abelhas com potencial econômico, incentivando pesquisas que apoiem cadeias produtivas locais, como meliponicultura e produção de derivados, fortalecendo o uso sustentável da biodiversidade pela comunidade.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

- Inventários químicos detalhados das espécies que apresentaram potencial preliminar para atividades bioativas, incluindo isolamento, purificação e identificação estrutural de metabólitos secundários.
- Estudos de atividade biológica (antimicrobiana, antioxidante, antiparasitária, anti-inflamatória etc.) das espécies nativas, priorizando aquelas endêmicas ou ameaçadas.
- Mapeamento de distribuição espacial, conectividade e dinâmica populacional de espécies de alto interesse tecnológico.
- Pesquisas sobre ecologia química, avaliando interações planta-herbívoro, planta-micro-organismo e mecanismos de defesa química.
- Estudos de domesticação ou cultivo experimental de espécies com uso potencial, para evitar pressão de coleta sobre populações naturais.
- Avaliação dos impactos de mudanças climáticas sobre a disponibilidade de metabólitos secundários e sobre a distribuição das espécies mais sensíveis.
- Integração entre genética de populações e química de produtos naturais, buscando entender como variabilidade genética influencia a produção de metabólitos.
- Criação de um banco de extratos e biblioteca de compostos da flora local, facilitando triagens biológicas e químicas futuras.
- Estudos etnobotânicos, quando permitidos, para integrar conhecimento tradicional à bioprospecção sustentável.
- Pesquisas voltadas à identificação taxonômica, distribuição e ecologia de espécies de abelhas com potencial econômico, incluindo estudos sobre manejo sustentável, meliponicultura e produção de derivados, visando fortalecer cadeias produtivas locais e contribuir para a geração de renda das comunidades do entorno da UC.



PPBio Amar - Peixes da REBIO Gurupi

Rafael Ferreira de Oliveira (UFMA); Lucas de Oliveira Vieira (UFMA); Felipe Polivanov Ottoni (UFMA)

Resumo:

A rede do PPBio intitulada “Biodiversidade, potencialidades, preservação e saúde ambiental da Amazônia Oriental”, conhecida pela sigla PPBio AMAR, visa inventariar e monitorar a fauna, flora, saúde animal e ambiental, além dos recursos naturais da Reserva Biológica do Gurupi (REBIO Gurupi) e entorno. Um dos subprojetos desta rede é intitulado “Biodiversidade, potencialidades e conservação da ictiofauna da Amazônia Oriental”, mais conhecido como ICTIOBIO, é coordenado pelo prof. Dr. Felipe Polivanov Ottoni, da UFMA. O subprojeto ICTIOBIO possui as seguintes metas a serem desenvolvidas na REBIO Gurupi e entorno: 1- Realizar expedições exploratórias para coleta de peixes em diferentes sítios amostrais da reserva e área amortecimento. 2- Monitoramento da ictiofauna da REBIO Gurupi, através de coletas padronizadas, utilizando metodologia RAPELD, em sete parcelas aquáticas implementadas em riachos de primeira e segunda ordem, pelo subprojeto. 3 – Estudo de DNA ambiental de corpos d’água da REBIO Gurupi e entorno. 4 – Estudo de parasitos de peixes que ocorrem na REBIO Gurupi e entorno. 5 – Estudo de ecologia trófica de peixes que ocorrem na REBIO Gurupi e entorno. Em relação à meta 1, foram realizadas cinco expedições de coleta, em diferentes sítios amostrais. Até o momento, registramos cerca de 40 morfoespécies de peixes na REBIO Gurupi e entorno, que estão em processo de triagem e identificação taxonômica. Em relação à meta 2, foram realizadas duas expedições de coleta nas sete parcelas aquáticas. Foram obtidos dados ambientais (ex.: temperatura, PH, Oxigênio dissolvido e condutividade da água, cobertura de dossel, profundidade, dentre outros). As espécies coletadas estão em processo de triagem e identificação taxonômica. Em relação à meta 3, foram coletadas amostras de água para DNA ambiental em oito localidades diferentes. Em relação à meta 4 foram coletadas cerca de 10 espécies de peixes, que estão sendo estudados em relação a seus parasitos, especialmente nematódeos e monogenóides. Em relação à meta 5, foram realizadas duas expedições para coleta de peixes para este estudo, de forma padronizada e com obtenção de parâmetros ambientais, nas sete parcelas aquáticas, assim como em três sítios adicionais. Cabe ressaltar que nosso subprojeto ainda se encontra em fase inicial, sendo seus resultados, portanto, bastante preliminares.

Recomendações para a gestão da UC:

Como nossos resultados ainda são muito preliminares, ainda não possuímos recomendações claras para a gestão da UC. Uma recomendação que temos seria sempre preservar e realizar manutenção das pontes e estradas que dão acesso às trilhas e módulos de monitoramento, a fim de permitir que o desenvolvimento das pesquisas seja facilitado, e, portanto, possamos produzir resultados mais robustos, assim como recomendações mais eficazes.



Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

Alguns grupos não vêm sendo estudados na REBIO Gurupi, tais como Anuros (sapos, pererecas e rãs) e répteis, e, portanto, dados sobre os mesmos são escassos. Sugiro que equipes de pesquisadores que estudem esses grupos taxonômicos sejam incluídas em algum dos projetos em andamento na UC. Sobre estudos relacionados a peixes, sugerimos realização de estudos focando especificamente: reprodução, ictioplâncton, potencialidades, estoque pesqueiro e pesca.



PPBIO Amar - Vetores (carrapatos) da REBIO Gurupi

Hermes Ribeiro Luz (UFMA)

Resumo:

Foram capturadas ~ 100 aves especialmente *Onychorhynchus coronatus* e *Pyriglena leuconota*. Destas, ~ 40% estavam parasitadas por carrapatos. Até o momento, a maior prevalência já encontrada na região neotropical. Foram capturados oito pequenos mamíferos, duas espécies de marsupiais e uma de roedor. Todos estavam parasitados por carrapatos. Foram coletados ~ 200 carrapatos destes animais, além de ácaros, sangue e fezes. Foram coletados ~ 70 carrapatos parasitando humanos, 300 do ambiente (sobre a vegetação), e 250 de cães domésticos que vivem perto da reserva. Animais atropelados (São João Caru – Rebio – Paragominas), 45 carrapatos. Nos cães também foram observadas lesões e a presença de *Tunga penetrans*.

Recomendações para a gestão da UC:

Controle de animais domésticos dentro da área de conservação, especialmente cães domésticos. Se possível, um programa de tratamento parasitário semestral ou anual de animais domésticos dos moradores próximos a Rebio. Isso evitaria que esses animais levassem parasitos para os animais silvestres, em especial aqueles ameaçados. Por outro lado, evitaria o possível surgimento de zoonoses, doenças que pode circular entre animais silvestres, domésticos e humanos.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A nossa pesquisa ainda é inicial, portanto muitas lacunas existem ainda. Especialmente nos possíveis agentes que serão investigados tanto em carrapatos quanto em mosquitos e flebotomíneos.



PPBIO Amar - Plantas, Solo e piezômetro na REBIO Gurupi

Rozijane Fernandes Ottoni (UFMA); Sirlane Santos Oliveira (UFMA); Vanessa Fernandes Ferreira (UFMA); Marcos Winicios Rocha Cutrim (UFMA); Lázaro Nikael Araujo Oliveira (UFMA); André Vito Scatigna (UFMA); Lucas Cardoso Marinho (UFMA)

Resumo:

O conhecimento sobre a diversidade biológica da Amazônia Oriental, especialmente em sua porção leste, encontra-se em franca expansão. Nesse contexto, o presente projeto visa conhecer e ampliar o conhecimento sobre a diversidade vegetal da Reserva Biológica do Gurupi, leste da Amazônia Oriental. O objetivo principal é inventariar e monitorar a diversidade de plantas, bem como investigar as relações entre a composição florística e variáveis abióticas, como características do solo, nível do lençol freático e cobertura vegetal. Além disso, o projeto inclui um estudo observacional voltado para o uso de plantas medicinais e alimentícias tradicionalmente utilizadas pelas comunidades locais, buscando compreender como esses conhecimentos e práticas podem contribuir para a manutenção da resiliência socioecológica na Amazônia. A amostragem da flora está sendo conduzida em dois módulos RAPELD e em diferentes áreas exploradas na reserva. Até o momento, foram realizadas sete expedições de campo voltadas à coleta de briófitas, licófitas, samambaias e angiospermas, bem como coleta de dados abióticos. Destas, quatro expedições foram para coletas exploratórias de plantas, no período entre junho de 2024 a outubro de 2025; uma expedição para monitoramento de plantas herbáceas e coleta de dados abióticos, no período de julho de 2025; e duas expedições para coleta de dados abióticos em setembro e outubro de 2025. Foram coletadas 733 amostras de plantas, sendo 335 amostras de angiospermas, 201 amostras de samambaias e licófitas e 198 amostras de briófitas. Destas, até então foram identificadas 63 famílias, 72 gêneros e 100 espécies de angiospermas; 17 famílias, 20 gêneros e 33 espécies de samambaias e licófitas; 16 famílias, 26 gêneros e 28 espécies de briófitas. Dentre as espécies, 33 são espécies endêmicas da Amazônia brasileira e 15 são citadas pela primeira para o estado do Maranhão. O levantamento etnobotânico contou com 20 entrevistas com chefes de família da comunidade Vila Santa Bárbara (Beiradão). As entrevistas seguiram o formato semi-estruturado e tiveram como foco o levantamento de informações sobre o uso de plantas medicinais e alimentícias. No total, foram citadas 98 etnoespécies vegetais de uso medicinal, sendo 42 espécies nativas coletadas diretamente na área da reserva. Para fins alimentícios, os entrevistados mencionaram 102 etnoespécies, das quais 36 também correspondiam a espécies nativas presentes na unidade de conservação. Dentre essas, 26 etnoespécies nativas foram coletadas em campo para posterior identificação à nível específico. A obtenção dos dados abióticos ocorreu apenas nas parcelas RAPELD. A coleta de solo foi realizada em duas profundidades: uma de 10 metros e a outra de 20 metros, totalizando uma coleta de 324 amostras para análise e avaliação das propriedades físico-químicas e nutrientes presentes na sua composição. A análise da cobertura vegetal foi feita através de fotos hemisféricas em cada segmento de 10m das



parcelas, totalizando cerca de 700 fotos que estão sendo analisadas para estimar a densidade e estrutura da vegetação, assim como avaliar a radiação solar sob essa vegetação. O nível do lençol freático está sendo conduzido mensalmente em todos os 26 piezômetros distribuídos nos módulos e os dados estão sendo compilados para posteriormente serem analisados.

Recomendações para a gestão da UC:

Os resultados preliminares do presente projeto evidenciam e fortalecem o papel estratégico da Reserva Biológica do Gurupi na conservação da biodiversidade da Amazônia Oriental. A elevada diversidade de espécies registradas, bem como, os registros inéditos para o estado do Maranhão, refletem a eficiência das ações de gestão integradas e contínuas conduzidas pela equipe responsável pela Unidade de Conservação.

Entretanto, algumas recomendações de gestão se mostram essenciais para potencializar a proteção da área, como por exemplo: intensificar as ações de fiscalização e vigilância ambiental, especialmente em áreas de fácil acesso; assegurar o monitoramento contínuo tanto de fatores bióticos como de fatores abióticos, inclusive nos períodos em que não houver projetos de pesquisa ativos; estabelecer protocolos rígidos e específicos para a proteção de espécies raras e ameaçadas de extinção e que ocorrem somente na área; manter e incentivar parcerias com pesquisadores e instituições de pesquisa, garantindo a continuidade do intercâmbio científico mesmo após o encerramento de projetos.

Sugestões de pesquisas para preenchimento de lacunas de conhecimento:

A coleta de dados bióticos e abióticos conduzida por este projeto é mais um degrau no reconhecimento da diversidade da Reserva Biológica do Gurupi. As listas florísticas em todos os níveis taxonômicos, o entendimento das plantas tradicionalmente utilizadas e os dados de solo e lençol freático precisam ser combinados para a compreensão das dinâmicas florestais da região. Nesse ínterim, pesquisas de cunho ecológico que relacionam estes dados são essenciais. Indo mais além, integrar os dados botânicos aos dados obtidos pelas demais equipes (vetores, bioprospecção e de ictiofauna) podem revelar processos e sistemas únicos da REBIO Gurupi, visto que essa é uma localidade única onde os limites da Amazônia interagem continuamente com o domínio do Cerrado.

Adicionalmente aos dados macro, em nível taxonômico e ecológico, a exploração do microbioma também é um passo importante para revelar a biodiversidade da REBIO Gurupi. O estudo da diversidade genética e microbioma ambiental, isto é, o conjunto de microrganismos presentes no ambiente, na água, na vegetação e até nos organismos hospedeiros — possibilita compreender processos invisíveis que sustentam o funcionamento do ecossistema.

Além disso, a análise do microbioma pode contribuir para:

Detectar bioindicadores de qualidade ambiental: Alguns grupos microbianos respondem rapidamente a mudanças na estrutura da paisagem, poluição, degradação do solo ou



alterações hidrológicas, permitindo diagnósticos sensíveis sobre o estado de conservação da área.

- Investigar interações ecológicas ocultas: Microrganismos desempenham papéis chave na ciclagem de nutrientes, decomposição, fixação de nitrogênio, resistência de plantas a patógenos e até na manutenção da saúde de animais silvestres. Compreender essas relações ajuda a esclarecer a resiliência e vulnerabilidade dos ecossistemas.
- Revelar diversidade críptica: Muitas linhagens microbianas são endêmicas ou pouco conhecidas na Amazônia oriental, e o sequenciamento ambiental (eDNA, metagenômica) pode identificar espécies e funções metabólicas totalmente novas, ampliando o inventário da biodiversidade regional.
- Apoiar estratégias de manejo e restauração: Mapear comunidades microbianas em áreas conservadas e degradadas permite comparar padrões de funcionamento ecológico e orientar intervenções de restauração, como bioestimulação, recuperação de solo e reintrodução de plantas nativas.
- Integrar dados multiescalares (micro ↔ macro): A integração de dados do microbioma com informações sobre vegetação, fauna, clima e uso do solo permite análises ecológicas mais robustas, contribuindo para modelos de funcionamento do ecossistema e para a gestão adaptativa da unidade de conservação.

I SEMINARIO DE PESQUISA DA REBIO GURUPI



*Conhecer para conservar a
Amazônia maranhense*