



# LIVRO DE **RESUMOS**

I Conferência para uma  
Amazônia que Queremos

Belém, Pará, Brasil

Março 2023



**A AMAZÔNIA  
QUE QUEREMOS**  
Painel Científico para a Amazônia

## **REALIZAÇÃO**

Painel Científico para a Amazônia (SPA).

Governo do Estado do Pará, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS).

## **APOIO**

Universidade Federal do Pará (UFPA), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPESP).

Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Pró-Reitoria de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico (PROPED).

Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Coordenação de Ciências Humanas (COCHS).

## **COPRESIDENTES DO SPA**

Carlos A. Nobre<sup>1</sup>

Marielos Peña-Claros<sup>1</sup>

## **COORDENADORA ESTRATÉGICA DO SPA**

Emma Torres<sup>2</sup>

## **OFICIAL DE CIÊNCIAS DO SPA**

Federico Ernesto Viscarra Riveros<sup>2</sup>

## **ORGANIZAÇÃO DOS ANAIS**

Julia Arieira<sup>2</sup>

Diego Oliveira Brandão<sup>2</sup>

## **EQUIPE DE APOIO E REVISÃO**

Carlos A. Nobre<sup>1</sup>

Marielos Peña-Claros<sup>1</sup>

Braulio Dias<sup>2</sup>

Federico Ernesto Viscarra Riveros<sup>2</sup>

Isabella Leite Lucas<sup>2</sup>

Lauren Barredo<sup>2</sup>

Nathalia Nascimento<sup>2</sup>

Eliran Oz<sup>2</sup>

Cristina Ribeiro<sup>2</sup>

Catherine Williams<sup>2</sup>

Vinícius Leonardo Siqueira<sup>2</sup>

Gabriel Sperandeo<sup>2</sup>

Julie Topf<sup>2</sup>

Gabriela Arnal<sup>2</sup>

Lila Potter<sup>2</sup>

Alyssa Macaluso<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Copresidente do Painel Científico para a Amazônia (SPA).

<sup>2</sup> Secretária Técnico-Científica do Painel Científico para a Amazônia (SPA).

## **COMISSÃO CIENTÍFICA PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA**

Adalberto Val	Luciana Gatti
Andrea Encalada	Luciana Villanova
Ane Alencar	Marcos Costa
Carlos Larrea	Mariana Varese
Carlos Nobre	Marianne Schmink
Erika Berenguer	Marielos Peña Claros
Francisco Costa	Mónica Moraes R.
Galo Zapata Ríos	Paulo Artaxo
German Poveda	Paulo Souza
Joice Ferreira	Plinio Sist
Jos Barlow	Scott Saleska
Jose Marengo	Simone Athayde
Juan Manuel Guayasamin	Susanna Hecht

## **AGRADECIMENTOS**

Dra. Maria Iracilda da Cunha Sampaio (Professora, UFPA).  
Dra. Gisele Barata da Silva (Professora, UFRA).  
Dr. Hein Van der Voort (Professor, MPEG, COCHS).  
Sra. Palmira Gonçalves Ferreira (SEMAS).  
Sr. Wendell Andrade (SEMAS).  
Sra. Charo Lanao (Facilitadora do Workshop).

## **SOBRE O PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA (SPA)**

O Painel Científico para a Amazônia (SPA) foi estabelecido em 23 de setembro de 2019, nas Nações Unidas, em Nova York, após uma reunião com 46 cientistas líderes que trabalham na e sobre a Amazônia. O SPA foi inspirado no Pacto de Letícia pela Amazônia, acordo adotado pelos governos dos países amazônicos em 6 de setembro de 2019, que destaca a importância da pesquisa, da tecnologia e da gestão do conhecimento para orientar a tomada de decisões. O objetivo do SPA é avançar na pesquisa científica sobre a Amazônia, especialmente voltada para o desenvolvimento sustentável da região. O SPA foi lançado oficialmente em julho de 2020 e, desde então, obteve muitas conquistas como a primeira iniciativa científica de alto nível dedicada à Amazônia.

Atualmente, o SPA é composto por mais de 280 cientistas – dois terços dos quais vêm de países amazônicos – e é organizado sob os auspícios da Sustainable Development Solutions Network (SDSN), uma iniciativa global das Nações Unidas. As lideranças do SPA incluem o professor Dr. Jeffrey Sachs, presidente da SDSN e mobilizador do SPA, Dr. Carlos A. Nobre e Dra. Marielos Peña Claros, Co-presidentes e a Sra. Emma Torres, Coordenadora Estratégica. As publicações do SPA são de interesse para um público amplo, pois fornecem recomendações baseadas na ciência para uma Amazônia saudável e sustentável.

## **APRESENTAÇÃO**

O Painel Científico Para a Amazônia (SPA) organizou em parceria com o Governo do Estado do Pará a I Conferência para uma Amazônia que Queremos, cuja sessão pública de abertura foi realizada na manhã do dia 08 de março de 2023, no Teatro Maria Sylvia Nunes na Estação das Docas, em Belém do Pará, Brasil.

A I Conferência para uma Amazônia que Queremos teve como objetivo promover o diálogo entre ilustres membros de diversos setores da sociedade paraense, incluindo formuladores de políticas públicas, acadêmicos, integrantes da sociedade civil, dos setores privado e financeiro, e representantes dos poderes legislativo, judiciário e ministério público. O objetivo foi estimular o avanço da ciência e do desenvolvimento sustentável da Amazônia e receber sugestões de temas e ações prioritárias que o SPA considerou na construção de seu Plano Estratégico para o período 2023-2025.

No saguão do teatro Maria Sylvia Nunes, trabalhos científicos em andamento e concluídos por estudantes de diversas universidades amazônicas foram exibidos como pôsteres no estilo de conferências científicas. Esses pôsteres abordaram diversos temas, como a conservação e as ameaças à biodiversidade, a nova socio-bioeconomia de saudáveis florestas em pé e rios fluindo, o papel fundamental dos Povos Indígenas e comunidades locais no manejo sustentável da floresta. A exposição de pôsteres serviu como parte da estratégia principal do SPA para envolver os jovens Amazônicos na ciência e na conservação.

A Conferência contou com 484 pessoas presencialmente e 50 pessoas online, além da participação de notáveis autoridades nacionais e estaduais. O envolvimento com essas partes interessadas ajudou a avançar o trabalho do SPA para fornecer ciência e conhecimento relevantes para políticas sobre a Amazônia.

**Carlos A. Nobre**  
**Marielos Peña-Claros**

*Co-Presidentes do Painel Científico para a Amazônia*

## NOTA EDITORIAL

O Livro de Resumos da I Conferência para uma Amazônia que Queremos apresenta 43 resumos de trabalhos científicos produzidos por estudantes, professores, pesquisadores e lideranças indígenas dedicados ao avanço do conhecimento científico como base para ações voltadas à conservação e busca de desenvolvimento socioeconômico sustentável e soluções ecológicas para a Amazônia.

Os resumos estão organizados em três capítulos distintos.

**O Capítulo 1** apresenta 14 resumos sobre conhecimentos científicos relacionados à conservação da Amazônia. Esses resumos abrangem uma variedade de tópicos, desde modelagem preditiva da distribuição de espécies de insetos aquáticos, até iniciativas de conservação para espécies como o peixe-boi Amazônico (*Trichechus inunguis* e *Trichechus manatus*), tartarugas (*Podocnemis spp*) e outros elementos da biodiversidade Amazônica. Vale ressaltar que alguns desses estudos foram realizados em áreas de significativa importância para a conservação da Amazônia, como o Parque Nacional do Jamanxim e a Floresta Nacional de Saracá-Taquera. Os resumos evidenciam lacunas no conhecimento científico sobre a biodiversidade da região e oferecem respostas para aumentar o conhecimento e integrar bases de dados.

**O Capítulo 2** apresenta nove resumos que exploram ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas Amazônicos. Essas ameaças incluem mudanças no uso da terra, patógenos zoonóticos em botos do rio Araguaia (*Inia araguaiaensis*), invasão de macrófitas aquáticas (*Urochloa arrecta* e *Nymphaea caerulea*), contaminação resultante de métodos rudimentares de mineração de ouro em minas artesanais e a avaliação molecular do status populacional de uma espécie super-explorada e endêmica do litoral Amazônico, o tubarão pato (*Isogomphodon oxyrhynchus*). O desmatamento, as emissões de gases de efeito estufa e os riscos hidrometeorológicos também são abordados nos resumos. Alguns descrevem observações de campo que identificam interações negativas entre espécies nativas e águas residuais provenientes de esgotos domésticos despejados nos rios.

O **Capítulo 3** apresenta 20 resumos que oferecem soluções para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Esses resumos descrevem vários projetos que estão sendo desenvolvidos na Amazônia, focados principalmente em soluções baseadas na natureza. Eles abrangem uma ampla gama de temas, desde a criação de produtos para ração animal a partir da mandioca e seus derivados, até a identificação de microrganismos em amêndoas de cacau nativas das ilhas de várzea do Baixo Tocantins.

Alguns resumos também avaliam o estado de conservação do entorno da Terra Indígena Sororó, no Pará, explorando a cultura alimentar da etnia Suruí-Aikewára. Outros resumos enfocam bioprodutos derivados de cianobactérias, fungos e óleos naturais, bem como estratégias para proteção de rios e córregos por meio da educação ambiental. Esses esforços de desenvolvimento sustentável também destacam o papel de plantas nativas da região, como açai (*Euterpe spp*), bacaba (*Oenocarpus bacaba*), castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*) e cacau (*Theobroma cacao*), como soluções socioeconômicas baseadas na natureza para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia.

Agradecemos a todos os estudantes e pesquisadores das instituições de educação e pesquisa que se dedicaram a apresentar seus trabalhos nesta Conferência. O conhecimento nestes 43 resumos científicos reflete um compromisso coletivo profundo com a conservação da Amazônia. Estas iniciativas trazem esperança para uma Amazônia resiliente, sublinhando a importância da dedicação contínua para desenvolver a Amazônia que todos nós queremos.

**Julia Arieira**

**Diego Oliveira Brandão**

*Membros da Secretaria Técnico-Científica  
do Painel Científico para a Amazônia*

## ÍNDICE

<b>SOBRE O PAINEL CIENTÍFICO PARA A AMAZÔNIA (SPA).....</b>	<b>5</b>
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>NOTA EDITORIAL.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO UM: CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA.....</b>	<b>12</b>
IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA A CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA: MODELAGEM PREDITIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE EPHEMEROPTERA.....	13
CONSERVAÇÃO DOS PEIXES-BOI: UMA ABORDAGEM GENÉTICA E EVOLUTIVA NA REGIÃO AMAZÔNICA.....	14
CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA AMAZÔNIA: AVANÇOS CITOGENÔMICOS.....	15
CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS DA AMAZÔNIA: AVANÇOS CITOGENÔMICOS.....	16
DIMINUINDO LACUNAS DE BIODIVERSIDADE NO ESTADO DO PARÁ.....	17
DISTRIBUIÇÃO DE MOSCAS SAPRÓFAGAS (DIPTERA: CALLIPHORIDAE, MESEMBRINELLIDAE E SARCOPHAGIDAE) DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: ONDE FALTA COLETAR?.....	18
DOWNDRAFTS E AUMENTOS SUPERFICIAIS DE OZÔNIO ACIMA DA REGIÃO AMAZÔNICA.....	19
EFEITOS DA BRISA FLUVIAL NO TRANSPORTE DE GASES NA AMAZÔNIA CENTRAL.....	20
ESFORÇO DE AMOSTRAGEM E LACUNAS DE INFORMAÇÃO PARA LIBÉLULAS (ODONATA) DA AMAZÔNIA.....	21
GRANDES ÁRVORES DA AMAZÔNIA: RELAÇÕES ENTRE OS ESTOQUES DE CARBONO, A RIQUEZA DE ESPÉCIES E OS ESTOQUES MADEIREIROS.....	22
IMAGENS EM VERMELHO - IMAGENS HIPERESPECTRAIS EM PRÓXIMO (HSI-NIR) COMO UMA FERRAMENTA PARA ESTUDOS EM BIODIVERSIDADE NA AMAZÔNIA.....	23
AVALIAÇÃO DOS GENES CYP85A2, BZR1 E CAD1 NA ATENUAÇÃO DE CÁDMIO EM MUDAS DA ESPÉCIE <i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby (PARICÁ) EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE 24-EPIBRASSINOLÍDEO.....	24
QUÃO HETEROGÊNEAS SÃO AS COMUNIDADES BIOLÓGICAS DE IGARAPÉS AMAZÔNICOS?.....	25
SINBIAM – SÍNTESES DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA.....	26
<b>CAPÍTULO DOIS: AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE E AOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS. 27</b>	
MUDANÇAS DE USO DA TERRA NA AMAZÔNIA E SEUS IMPACTOS NO ESTOQUE DE CARBONO E EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA.....	28
PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E ANÁLISE DE RISCOS PARA PATÓGENOS ZOONÓTICOS EM BOTOS-DO-ARAGUAIA ( <i>Inia araguaiaensis</i> ) SOB IMPACTOS AMBIENTAIS NO CONTEXTO ONE HEALTH.....	29
MAPEAMENTO AUTOMATIZADO DA PERDA FLORESTAL DE 1988 A 2023.....	30
RISCO HIDROMETEOROLÓGICO NA ZONA COSTEIRA PARAENSE, DINÂMICA AMBIENTAL E OCUPAÇÃO DO SOLO EM VIGIA DE NAZARÉ-PA, BRASIL.....	31

INVASÃO BIOLÓGICA IMPACTA A BIODIVERSIDADE: CASO COM AS MACRÓFITAS AQUÁTICAS.....	32
EFEITO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA.....	33
USO DE INDICADORES PARA AVALIAR OS EFEITOS RESIDUAIS DA MANIPULAÇÃO DE ÁGUA E NUTRIENTES EM FLORESTA TROPICAL.....	34
CONTAMINAÇÃO POR ELEMENTOS TERRAS RARAS EM ÁREAS DE MINERAÇÃO DE OURO NA AMAZÔNIA ORIENTAL.....	35
AVALIAÇÃO MOLECULAR SOBRE O STATUS TAXONÔMICO E POPULACIONAL DE UM RECURSO PESQUEIRO CRITICAMENTE AMEAÇADO DE EXTINÇÃO: <i>Isogomphodon oxyrhynchus</i> (Valenciennes, 1839).....	36

### **CAPÍTULO TRÊS: SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA** **37**

DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL A PARTIR DA MANDIOCA E SEUS DERIVADOS.....	37
IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMO DAS AMÊNDOAS DE CACAU NATIVO (THEOBROMA CACAO) DAS ILHAS DE VÁRZEA DA REGIÃO DO BAIXO TOCANTINS, DURANTE O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO.....	39
BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO, TRANSFORMAÇÃO FÍSICA E BIOQUÍMICA DE SEMENTES DE CACAU NATIVO (THEOBROMA CACAO) A AMÊNDOAS E A CHOCOLATE: FORMAÇÃO DO SABOR.....	40
TERRA INDÍGENA SORORÓ (SE PARÁ, BRASIL/AMAZÔNIA): ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO SEU ENTORNO (1985-2020) E BIODIVERSIDADE ASSOCIADA A CULTURA ALIMENTAR DA ETNIA SURUÍ-AIKEWÁRA.....	41
BIOPRODUTOS DE CIANOBACTÉRIAS AMAZÔNICAS E O POTENCIAL DE APLICAÇÃO EM BIORREFINARIAS.....	43
A BIORREFINARIA COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR DA SOCIEDADE NA AMAZÔNIA.....	44
ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DOS RIOS E IGARAPÉS DA AMAZÔNIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E BIOTECNOLOGIA.....	45
A CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS NA GERAÇÃO DE PRODUTOS E INGREDIENTES DA BIODIVERSIDADE: A AMAZÔNIA QUE QUEREMOS.....	46
MAPEAMENTO DOS SUBPRODUTOS GERADOS PELA AGROINDÚSTRIA DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA.....	47
VALORIZAÇÃO E PROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PARA A BIOTECNOLOGIA DE ALIMENTOS.....	48
RECUPERAÇÃO DE SOLOS E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL COM REMINERALIZAÇÃO DE SOLOS NO PARÁ.....	49
O BIOMA AMAZÔNICO COMO FONTE INESGOTÁVEL DE SAÚDE: AS PLANTAS MEDICINAIS COMO FOCO PARA NOVAS DESCOBERTAS FARMACOLÓGICAS.....	50
A AMAZÔNIA QUE QUEREMOS É... ONDE AS EMPRESAS CONTRIBUEM PARA A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE BIODIVERSIDADE.....	51
AVALIAÇÃO DAS TRAJETÓRIAS FUNCIONAIS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A	

RECUPERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO ESTADO DO PARÁ.....	53
AVALIAÇÃO DE ÓLEOS NATURAIS E BIOPRODUTOS, COM POTENCIAL PARA BIOECONOMIA AMAZÔNICA.....	54
CIDADES, ÁREAS VERDES E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA CONTRIBUIÇÃO AO CADASTRO AMBIENTAL URBANO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA – PA.....	55
PROPRIEDADES BIOENERGÉTICAS E UMA TECNOLOGIA PRÁTICA DE ABERTURA DA CASTANHA-DO-BRASIL.....	56
TERROIR DO CACAU DAS ILHAS: COMO AS CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DE VÁRZEA IMPACTAM NA QUALIDADE DAS AMÊNDOAS DE CACAU?.....	57
COLEÇÃO DE MICRORGANISMOS COM POTENCIAL PARA DESENVOLVIMENTO DE BIOINSUMOS AGROFLORESTAL.....	58
MEDICINAS TRADICIONAIS COMPLEMENTARES E INTEGRATIVAS AOS OLHARES DA CIÊNCIA: A FITOTERAPIA E A AROMATERAPIA NO SUS COMO PRÁXIS PARA A TRANSFORMAÇÃO DA AMAZÔNIA.....	59



# **CAPÍTULO UM:** CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA



# IMPORTÂNCIA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PARA A CONSERVAÇÃO DA AMAZÔNIA: MODELAGEM PREDITIVA DE DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES DE EPHEMEROPTERA

Mylena Neves Cardoso Matos<sup>1\*</sup>, Fernando Geraldo de Carvalho<sup>2</sup>, Yulie Shimano<sup>3</sup>, Jair Filho<sup>2</sup>, Leandro Juen<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Biodiversidade e Conservação, Universidade Federal de Rondônia, Rondônia, Rolim Moura, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Pará, Pará, Belém, Brasil.

<sup>3</sup> Campus avançado do Museu Paraense Emílio Goeldi, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

\*Autor para correspondência: [mylenancardoso@gmail.com](mailto:mylenancardoso@gmail.com)

## RESUMO

A Amazônia possui algumas áreas desconhecidas pela ciência que estão sobrepostas com atividades antrópicas que alteram o clima, ameaçam o ambiente e sua biodiversidade. Entender as respostas das espécies frente às mudanças climáticas é uma das questões pertinentes à atualidade. Assim, é fundamental apontar lacunas de conhecimento e de conservação na Amazônia, prever a distribuição das espécies relevantes e bioindicadoras e confirmar teorias de maneira rápida e eficiente, como um esforço para otimizar recursos financeiros e mão-de-obra escassos no Brasil. Assim, poderemos manter a Amazônia megadiversa em fauna, flora e serviços ecossistêmicos, almejando um equilíbrio sustentável, uma conservação eficiente e a restauração de áreas importantes. A Modelagem de Distribuição de Espécies (SDM) é uma das ferramentas que prediz a distribuição de espécies combinando sua ocorrência com variáveis ambientais preditoras e/ou suas características, através de algoritmos que geram modelos de adequabilidade para sua sobrevivência ou permanência. Neste trabalho realizamos SDM's que identificaram que: somente 5% da Amazônia foi investigada para o estudo de Ephemeroptera, umas das ordens de insetos aquáticos mais utilizadas no biomonitoramento de ecossistemas aquáticos, o que pode ser facilmente extrapolado para outras ordens; existem espécies que possuem sua distribuição restrita, localizadas em áreas desprotegidas, sobrepostas ao Arco do Desmatamento, e portanto, ameaçadas; existem ainda inúmeras áreas com alta riqueza potencial e baixo esforço amostral, relevantes para futuros estudos científicos; organismos menores da ordem Ephemeroptera sofrem menos pressão dos efeitos das mudanças climáticas por terem sua dispersão facilitada pelo vento; organismos maiores apresentam uma perda nas suas áreas de adequabilidade; efêmeros menores apresentaram maior amplitude de nicho, sugerindo que essas espécies sejam generalistas de habitats; espécies maiores mostraram um nicho restrito, sugerindo serem grupos de habitats especializados. Nosso estudo alerta para a importância de intensificar os estudos de Ephemeroptera na Amazônia brasileira e que mudanças climáticas e impactos antrópicos alteram a distribuição de espécies.

**Palavras-chave:** Mayfly, Lacunas Wallaceanas, Ecossistemas aquáticos, Esforço amostral.

# CONSERVAÇÃO DOS PEIXES-BOI: UMA ABORDAGEM GENÉTICA E EVOLUTIVA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Flávia dos Santos Tavares<sup>1</sup>; Allan Luiz Galvão Dickson<sup>1</sup>; Julio Cesar Pieczarka<sup>1</sup>; Cleusa Yoshiko Nagamachi<sup>1</sup>; Renata Coelho Rodrigues Noronha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Laboratório de Citogenética, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [flaviatavares.ft.77@gmail.com](mailto:flaviatavares.ft.77@gmail.com)

## RESUMO

Estudos acerca da conservação da biodiversidade de vertebrados aquáticos, com informações sobre o status genético de espécies ameaçadas de extinção, como o peixe-boi amazônico (*Trichechus inunguis*) e o peixe-boi marinho (*Trichechus manatus*), podem ajudar no desenvolvimento de planos de manejo e ações de recuperação. A citogenética é essencial para avaliar a estabilidade cromossômica dessas espécies, e pode responder sobre a viabilidade dos peixes-boi híbridos na natureza. Além disso, embora tenha havido avanços na análise genética com marcadores genéticos de evolução neutra dessas espécies, as análises por biotécnicas integradas como, genômica e citogenômica da conservação, podem fornecer uma visão mais clara quanto às semelhanças e diferenças entre elas, além de revelar como os genes funcionais podem estar sendo impactados pela redução populacional. O estudo avançado de citogenômica desses vertebrados aquáticos será pioneiro na região Norte, com enfoque no estudo de pintura cromossômica e DNA repetitivo em híbridos, provavelmente envolvido na organização estrutural e funcional do genoma, agindo na regulação gênica, replicação, reparo de DNA e podendo também influenciar fortemente no processo evolutivo de seu hospedeiro, pois a movimentação destes elementos pode promover mudanças estruturais que levariam a eventos como: rearranjos cromossômicos, modificações nos padrões de regulação gênica, além da geração de variabilidade genética, tendo um papel fundamental na evolução dos genes e na estrutura genômica dos peixes-boi, gerando assim, informações biológicas precisas. Espera-se que os dados obtidos possam mostrar uma dimensão importante, mas pouco avaliada hoje para o status de conservação dessas espécies na Amazônia

**Palavras-chave:** Mamíferos, Sirênios, Biodiversidade, Abordagem genética

# CONSERVAÇÃO DE PEIXES DA AMAZÔNIA: AVANÇOS CITOGENÔMICOS

Luan Felipe da Silva Frade<sup>1,2,\*</sup>, Carlos Eduardo Vasconcelos dos Santos<sup>1,2</sup>, Juliana Amorim de Oliveira<sup>2</sup>, Diego Wallace Marinho do Patrocínio<sup>1,2</sup>, Cleusa Yoshiko Nagamachi<sup>3</sup>, Julio Cesar Pieczarka<sup>3</sup>, Renata Coelho Rodrigues Noronha<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Genética e Biologia Celular, Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de citogenética animal, Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [luffrade@gmail.com](mailto:luffrade@gmail.com)

## RESUMO

O grupo de peixes é reconhecido por sua riqueza abundante e considerado um excelente modelo para estudos focados em biodiversidade e evolução. A região neotropical abriga muitas famílias de peixes, como Loricariidae e Cichlidae, e a Amazônia concentra uma ampla gama de gêneros e espécies. Muitos destes peixes são de grande importância econômica, quer pelo seu consumo na pesca de subsistência, quer pelo seu valor comercial como peixes ornamentais. Muitas dessas espécies vêm sofrendo os efeitos nocivos causados pelas ações antrópicas em seus habitats, como a pesca predatória, o tráfico ilegal e a construção de usinas hidrelétricas, e devido à sua grande diversidade, muitas espécies podem ser perdidas antes mesmo de serem estudadas. A citogenética tornou-se uma importante ferramenta para o estudo de espécies e gêneros de peixes, trazendo informações importantes sobre sua evolução, especiação e taxonomia, além de fornecer melhores medidas de identificação e conservação de espécies. Diversos estudos citogenéticos de peixes buscam compreender a evolução macro e microestrutural dos cromossomos, utilizando técnicas clássicas (Bandagem C) e moleculares (Hibridização *in situ* fluorescente) para identificar regiões de heterocromatina, cromossomos sexuais, mapeamento de sequências repetitivas e presença de rearranjos cromossômicos, o que contribui para uma melhor compreensão da biodiversidade amazônica.

**Palavras-chave:** Peixes, Ictiofauna Amazônica, Biodiversidade, Citogenética molecular.

# CONSERVAÇÃO DE TARTARUGAS DA AMAZÔNIA: AVANÇOS CITOGENÔMICOS

Ana Beatriz Paiva Costa<sup>1,\*</sup>, Flávia dos Santos Tavares<sup>1</sup>, Luan Felipe da Silva Frade<sup>2</sup>, Maria Iracilda Sampaio<sup>2</sup>, Cleusa Yoshiko Nagamachi<sup>3</sup>, Julio Cesar Pieczarka<sup>3</sup>, Renata Coelho Rodrigues Noronha<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular, Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aquática e Pesca, Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Estudos Avançados da Biodiversidade, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [anabeatriz.paivac@gmail.com](mailto:anabeatriz.paivac@gmail.com)

## RESUMO

Os DNAs repetitivos, são constituídos de sequências idênticas ou semelhantes, classificadas, nos genomas eucarióticos, em codificantes e não codificantes. Essas sequências altamente repetitivas podem estar dispostas em blocos ou dispersas ao longo do genoma. Dentre os DNAs repetitivos destaca-se a família multigênica das histonas. Genes de histona contêm sequências responsáveis pela codificação de 5 tipos de proteínas: H1, H2A, H2B, H3 e H4 que estão envolvidas em importantes papéis celulares como regulação da transcrição, formação da heterocromatina e reparo do DNA. Essas sequências podem ser mapeadas no cariótipo de eucariotos podendo, através da análise dos seus padrões de distribuição e comportamento, corroborar estudos evolutivos e de regulação voltados para a funcionalidade do genoma. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo estudar a dinâmica genômica de quelônios através do mapeamento físico de sequências de histona H2A, H2B e H4 no cariótipo de *Podocnemis unifilis* (PUN) e *Podocnemis expansa* (PEX) por meio de Hibridização *in situ* fluorescente (FISH). Foram realizadas FISHs seguindo protocolos estabelecidos na literatura com adaptações. Os sinais foram detectados com avidina- CY3 e os cromossomos foram contracolorados com DAPI com Antifade Vectashield e analisados em microscópio de epifluorescência Zeiss equipado com software de captura. Foi possível observar que ambas as espécies possuem número diplóide conservado ( $2n = 28$ ), com variação do número fundamental (NF), PEX possui NF = 50, enquanto PUN possui NF = 46. As FISHs evidenciaram clusters de H2A localizados na região centromérica dos pares 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 11 em PUN e nos pares 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 13 e 14 em PEX. As sequências de histona H2B também apresentaram clusters nas regiões centroméricas nos pares 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 em PUN e nos pares 1, 2, 6, 10, 11 e 12 em PEX. As sequências de histonas H4 foram observadas principalmente em clusters, na região centromérica dos pares 1, 2, 3, 6, 8 e 10 com múltiplos clusters nos pares 4 e 5 enquanto em PEX foram detectados clusters nos pares 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 e 9.

**Palavras-chave:** Quelônios, Sequências Repetitivas, MultigeneS

# DIMINUINDO LACUNAS DE BIODIVERSIDADE NO ESTADO DO PARÁ

Gabriel Martins da Cruz<sup>1\*</sup>, Josinete Sampaio Monteles<sup>1</sup>, Luciano Fogaça de Assis Montag<sup>1</sup>, Lilian Casatti<sup>1</sup>, José Max Oliveira Júnior<sup>1</sup>, Karina Dias Silva<sup>1</sup>, Thaísa Sala Michelin<sup>1</sup> e Leandro Juen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zoologia (PPGZOO) e em Ecologia (PPGECO), Universidade Federal do Pará.

\*Autor para correspondência: [gabrielcruz696963@gmail.com](mailto:gabrielcruz696963@gmail.com)

## RESUMO

Conhecer e entender o que estrutura e mantêm a alta diversidade de espécies em regiões tropicais altamente ameaçadas, como a Amazônia, é de fundamental importância. Florestas tropicais quando preservadas são valiosas para a manutenção de serviços dos ecossistemas. Por isso, conhecer a distribuição e estruturação da biodiversidade local permite a incorporação de medidas que considerem o desenvolvimento sustentável nas tomadas de decisões de gestão territorial. Diante disso esta proposta avalia a biodiversidade de insetos aquáticos, macrófitas e peixes em 83 riachos visando a (i) redução das lacunas no conhecimento taxonômico e da distribuição de peixes, insetos aquáticos e macrófitas; (ii) avaliação dos fatores ambientais, espaciais e biogeográficos que atuam sobre a distribuição destes organismos; (iii) descrição de eventuais novas espécies; (iv) identificação de espécies endêmicas e sua área de distribuição; e (v) estimativa de vulnerabilidade a impactos antropogênicos. O estudo está sendo desenvolvido nos municípios de Altamira, Santarém e Oriximiná, grandes lacunas no conhecimento biológico do estado do Pará. As coletas biológicas ocorreram dentro e fora dos limites dos Parques Nacionais da Amazônia e do Jamanxim, e na Flona Saracá-taquera. Até o momento já foram amostrados peixes, macrófitas e insetos aquáticos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera (EPT), Hemiptera e Odonata) em 83 riachos. Sendo 49 dentro de unidades de conservação e 34 no entorno. Essas informações foram adicionadas a outros 347 riachos, formando um banco de dados que atualmente conta com 430 riachos para a Amazônia brasileira. Para o grupo EPT foram identificados, até o momento, 6.345 indivíduos distribuídos em 63 gêneros. Deste total, 39 gêneros foram de Ephemeroptera, 3 de Plecoptera e 21 de Trichoptera com o gênero *Amazonatolica* sendo um novo registro para Trichopteros no estado do Pará. Além deste, um possível novo registro é a espécie de macrófita *Heteranthera zosterifolia* (em revisão). Outros estudos estão em andamento, a saber: efeitos do desflorestamento sobre a biodiversidade aquática; os efeitos da seleção ambiental e a dispersão da metacomunidade de insetos aquáticos em diferentes ecorregiões da Amazônia; estrutura dos padrões de distribuição da metacomunidade de insetos aquáticos dos pontos de vista taxonômico e funcional; efeito do uso do solo sobre as características funcionais da assembleia de EPT na Amazônia Oriental e; aplicação de índices bióticos mais preditivos da estrutura e funcionamento das comunidades (grupos funcionais) para demonstrar alterações ambientais na Amazônia.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Insetos aquáticos, Macrófitas, Peixes, Amazônia.

# DISTRIBUIÇÃO DE MOSCAS SAPRÓFAGAS (DIPTERA: CALLIPHORIDAE, MESEMBRINELLIDAE E SARCOPHAGIDAE) DA AMAZÔNIA BRASILEIRA: ONDE FALTA COLETAR?

Bruna Letícia Barreto Façanha<sup>1,2,3,\*</sup>, Leandro Juen<sup>2</sup>, Maria Cristina Esposito<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Laboratório de Invertebrados (LA-INV), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [bruna.facanha@icb.ufpa.br](mailto:bruna.facanha@icb.ufpa.br)

## RESUMO

A Amazônia possui uma grande biodiversidade e complexidade ambiental, mas apesar disso tem sido fortemente afetada pelas alterações ambientais. Moscas saprófagas são sensíveis para a conservação e manutenção do ambiente, reciclando nutrientes e reduzindo a exposição a resíduos em decomposição. Na Amazônia Brasileira existem lacunas no conhecimento dessas espécies, e das áreas potenciais para sua conservação. Para manter a dinâmica do ecossistema é importante identificar as consequências das alterações antrópicas sobre sua diversidade, tornando imprescindível determinar as lacunas de conhecimento da sua fauna, observando onde estão concentrados os registros e os estados com as maiores lacunas. Compilamos registros de ocorrência de Calliphoridae, Mesembrinellidae e Sarcophagidae da Amazônia brasileira obtidos a partir de revisão de literatura, banco de dados dos autores, parceria com outros grupos de pesquisas (MPEG, UFAC, INPA) e plataformas digitais (GBIF, SpeciesLink e Sibbr). Compilamos 92.149 registros de ocorrências oriundos de 324 locais amostrados na Amazônia brasileira. Detectamos que a distribuição dos registros possui viés taxonômico, espacial e temporal. Somente Calliphoridae representa 82% (n = 75.194) do banco de dados, seguidos de 10% (n = 9.478) de Mesembrinellidae e 8% (n = 7.477) de Sarcophagidae. O maior número de registros foi observado no Amazonas (n = 67.207), Pará (n = 15.706) e Amapá (n = 6.361). As maiores lacunas de conhecimento em Tocantins (n = 1) e Roraima (n = 61). Também identificamos que a maior lacuna de locais estudados também está em Tocantins (n=1). Os registros datam dos últimos 100 anos, sendo que entre 1999 e 2009 estão mais de 75% dos dados. Assim, mostramos padrões de distribuição e lacunas de conhecimento de três famílias de moscas saprófagas coletadas nos últimos 100 anos na Amazônia brasileira. Ressaltamos que ainda é necessário grandes esforços para superar os desafios relacionados aos vieses da pesquisa e aprimorar nosso conhecimento sobre biodiversidade, principalmente em áreas mais remotas e de difícil acesso que possuem muito potencial para conservação. Esperamos ainda aumentar o nosso banco de dados, tornando-o mais consolidado e contribuir para a diminuição das lacunas, bem como apontar quais as prioridades e caminhos que podem ser percorridos nos próximos anos.

**Palavras-chave:** Floresta Amazônica, Lacunas de conhecimento, Califorídeos, Mesembrinelídeos, Sarcófagídeos.

# DOWNDRAFTS E AUMENTOS SUPERFICIAIS DE OZÔNIO ACIMA DA REGIÃO AMAZÔNICA

Gilmar Henrique S. Silva<sup>1\*</sup>, Cléo Q. Dias-Júnior<sup>2</sup>, Julia C. P. Cohen<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Departamento de Física, Instituto Federal do Pará (IFPA), Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [henriquee.silva.079@gmail.com](mailto:henriquee.silva.079@gmail.com)

## RESUMO

Aproximadamente dois terços da precipitação global que ocorrem em regiões tropicais são causadas principalmente por convecção profunda e estão associadas a Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM). Os SCM ocorrem em todas as regiões do Brasil. São aglomerados de tempestades que se auto-organizam em sistemas que se movimentam por diversas horas, provocando chuvas intensas, ventos fortes e, muitas vezes, queda de granizo. Nas regiões tropicais, especialmente na Amazônia, os eventos de convecção profunda estão intimamente relacionados à ocorrência de correntes ascendentes e descendentes de ar. As correntes descendentes, conhecidas como downdrafts, são originadas em altos níveis, e são compostas por uma camada de ar frio e denso que se espalha no solo como uma “piscina fria”, causando mudança na direção do vento perto do solo. O downdraft é o elo entre a convecção profunda e as fontes e sumidouros de gases traços, como o ozônio. A presença de fortes atividades convectivas na região amazônica e seus downdrafts (fortes movimentos descendentes de ar), geralmente produzem alterações de O<sub>3</sub> próximo à superfície. Analisou-se dados coletados durante o experimento GoAmazon, realizados entre os anos de 2014 e 2015 na cidade de Manacapuru-AM, na Amazônia central. Dos 73 episódios de downdrafts analisados observou-se que aproximadamente 50% deles apresentaram aumento superficial de O<sub>3</sub>. Contudo, os outros 50% não estiveram relacionados a aumentos de O<sub>3</sub>. Em alguns casos houve, inclusive, redução de O<sub>3</sub>. Através de dados de reanálises do Era5 constatou-se que durante a ocorrência dos downdrafts, a origem do aumento ou diminuição de O<sub>3</sub> próximo à superfície esteve associado com a concentração de O<sub>3</sub> nas parcelas de ar localizadas na média e alta troposfera.

**Palavras-chave:** Amazônia, Convecção, Ozônio.

# EFEITOS DA BRISA FLUVIAL NO TRANSPORTE DE GASES NA AMAZÔNIA CENTRAL

Flávio A. F. D'Oliveira<sup>1\*</sup>, Júlia C. P. Cohen<sup>1</sup>, Cleo Q. Dias-Júnior<sup>1,2</sup>, Dominick V. Spracklen<sup>3</sup>, Edson P. Marques-Filho<sup>4</sup>, Paulo Artaxo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Física, Instituto Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>School of Earth and Environment, University of Leeds, Leeds, Reino Unido.

<sup>4</sup>Departamento de Física da Terra e do Meio Ambiente do Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil.

<sup>5</sup>Instituto de Física, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, São Paulo, Brasil.

\*Autor para correspondência: [flaviodoliveira@gmail.com](mailto:flaviodoliveira@gmail.com)

## RESUMO

As brisas fluviais ocorrem regularmente ao longo do rio Amazonas, mas pouco se sabe sobre seus efeitos sobre a poluição do ar. Durante a primeira semana de agosto de 2014, eventos de brisa fluvial foram observados durante dois dias nas margens do rio Negro, Amazônia central. O modelo WRF-Chem foi utilizado para analisar esse período para entender o mecanismo de formação e a influência da brisa fluvial no transporte de poluentes como ozônio (O<sub>3</sub>) e monóxido de carbono (CO). Mostramos que a brisa fluvial ocorreu devido a uma redução dos ventos de leste associada ao resfriamento da temperatura do ar acima do rio Negro. A brisa fluvial foi responsável por inibir o transporte de poluentes para leste, aumentando suas concentrações enquanto se observa a circulação da brisa, bem como uma recirculação desses gases na margem do rio onde a brisa estava associada. A brisa mais forte ocorreu em uma região de floresta que manteve as maiores concentrações de CO e O<sub>3</sub> na margem leste do rio Negro. Na região Urbana, a brisa foi menos intensa e teve menor duração, porém ainda conseguiu manter maiores concentrações de CO e O<sub>3</sub> na região oeste da cidade de Manaus, que é uma região predominantemente residencial e, portanto, a população desta região vive em um ambiente mais poluído durante a ocorrência de brisas.

**Palavras-chave:** Amazônia, Brisa fluvial, Transporte de gases, Zonas de recirculação.

# ESFORÇO DE AMOSTRAGEM E LACUNAS DE INFORMAÇÃO PARA LIBÉLULAS (ODONATA) DA AMAZÔNIA

Victor Rennan Santos Ferreira<sup>1,\*</sup>, Fernanda Alves-Martins<sup>2</sup>, Bethânia Oliveira de Resende<sup>1</sup>, Rafael Costa Bastos<sup>1</sup>, Joás Brito<sup>1</sup>, Rhainer Nascimento Guilherme-Ferreira<sup>3</sup>, Leandro Juen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação (LABECO), Universidade Federal do Pará e Museu Emílio Goeldi, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade do Porto, Campus de Vairão, Vila do Conde, Portugal.

<sup>3</sup> Lestes Lab, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

\*Autor para correspondência: [victor\\_rennan890@hotmail.com](mailto:victor_rennan890@hotmail.com)

## RESUMO

A Amazônia abriga uma das maiores diversidades de espécies do mundo e vem sendo fortemente impactado por atividades humanas. A ordem Odonata apresenta um alto potencial para monitorar impactos humanos em ecossistemas florestais. Entender mais sobre sua biologia básica é importante para prever possíveis cenários na Amazônia. Portanto, nossos objetivos foram: (i) quantificar a cobertura de amostragem espacial e temporal de inventários da região amazônica e (ii) criar um database de libélulas ocorrentes na Amazônia brasileira. Compilamos registros de ocorrência de espécies de odonatos para a região neotropical e, posteriormente, aplicamos um protocolo para excluir registros com potenciais erros. Realizamos uma busca ativa por informações sobre comportamento, termorregulação, distribuição geográfica e habitats/hábitos de ambas as fases na literatura científica (livros e artigos) disponível nas bases de dados: "Web of Science" e "Google Scholar". Nós construímos e fornecemos uma matriz funcional com informações extraídas de 8 grandes grupos funcionais que, somados, totalizam 68 traços para 218 espécies. Foram 419 literaturas checadas, 22 traços morfológicos de ~2.500 adultos e mais de 40 mil registros geográficos classificados. Adicionalmente, a distribuição dos registros de Odonata na região Neotropical é espacialmente concentrada em determinadas regiões. Do total de 1.057 células, apenas 448 continham registros significativos. Além do mais, pesquisas na região Amazônica aumentaram ao longo do tempo, com uma mudança significativa nos anos 2000, mais especificamente na última década. Atribuímos esses resultados ao aumento de universidades e centros de pesquisa. No entanto, ressaltamos que ainda existem lacunas consideráveis em grandes remanescentes florestais da região. Nós acreditamos que a deficiência de dados nesses locais está relacionada à baixa acessibilidade e a limitação financeira. Também apontamos uma carência de informação alarmante referentes às libélulas amazônicas, sobretudo em relação a termorregulação e hábitos larvais, o que limita intensamente pesquisas com a ordem e suas relações com a preservação da floresta Amazônia.

**Palavras-chave:** Qualidade de dados, Viés espacial, Banco de dados, Funcional, Traços.

# GRANDES ÁRVORES DA AMAZÔNIA: RELAÇÕES ENTRE OS ESTOQUES DE CARBONO, A RIQUEZA DE ESPÉCIES E OS ESTOQUES MADEIREIROS

Rafael Lima Araújo Ferreira<sup>1\*</sup>, Letícia Gomes<sup>2</sup>, Divino Vicente Silvério<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão-Poço, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [rafaelferreirax@gmail.com](mailto:rafaelferreirax@gmail.com)

## RESUMO

As grandes árvores nas florestas tropicais são importantes para os estoques de carbono e a regulação do clima. Utilizamos dados de inventário florestal ( $DAP \geq 50\text{cm}$ ) de 10 áreas de manejo florestal destinadas à extração madeireira na Amazônia, este estudo buscou determinar para grandes árvores: a) a área mínima para amostragem de biomassa, b) a relação entre a riqueza de espécies e os estoques de carbono, e c) determinar a área mínima adequada para amostragem de biomassa. A relação entre a riqueza de espécies e os estoques de carbono e madeira foi avaliada por meio de análise de regressão linear, e para avaliar a área mínima amostral, criamos parcelas virtuais variando de 1 ha a 150 ha e calculamos o coeficiente de variação (CV%) da biomassa média por hectare ( $\text{Mg ha}^{-1}$ ). Os resultados indicaram que a área mínima adequada para amostragem de biomassa de grandes árvores é de 30 hectares ( $CV < 10\%$ ). A riqueza de espécies foi positivamente associada aos estoques de biomassa ( $r^2 = 0,53$ ;  $p < 0,01$ ) e de madeira ( $r^2 = 0,30$ ;  $p < 0,01$ ). Esses resultados sugerem que a riqueza de espécies pode ser um bom preditor dos estoques de carbono e madeira na floresta amazônica.

**Palavras-chave:** Florestas tropicais, Amostragem de biomassa, Riqueza de espécies, Estoques de carbono, Região Amazônica.

# IMAGENS EM VERMELHO - IMAGENS HIPERESPECTRAIS EM PRÓXIMO (HSI-NIR) COMO UMA FERRAMENTA PARA ESTUDOS EM BIODIVERSIDADE NA AMAZÔNIA

Gustavo Costa Tavares<sup>1\*</sup>, Neirivaldo Cavalcante da Silva<sup>2</sup>, Ana Lúcia Nunes Gutjahr<sup>3</sup>, José Antônio Marin Fernandes<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Centro de Ciências Sociais e Educação, Universidade do Estado do Pará, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [gustavoctavares@gmail.com](mailto:gustavoctavares@gmail.com)

## RESUMO

As câmeras de imageamento hiperespectral têm ampla aplicação em diversas áreas da ciência, como monitoramento remoto, detecção e quantificação de bioativos em medicamentos e alimentos, entre outros. As imagens resultantes dessas câmeras são chamadas de imagens hiperespectrais e são um tipo particular de imagem em que um espectro contínuo é medido (em unidades de comprimentos de onda ou números de onda) para cada um de seus pixels. Essas imagens são na verdade como um cubo (o hipercubo), onde cada pixel apresenta uma medida espectral proveniente de uma ou mais centenas de canais do sensor da câmera, sendo cada canal responsável por detectar uma região do espectro eletromagnético. O que significa dizer então que uma imagem hiperespectral é uma representação visual de um objeto em função de uma determinada região do espectro de radiação eletromagnética. Quando essas tecnologias operam na faixa do infravermelho próximo (entre 750 e 2500 nm), a radiação tem energia suficiente para mudar o estado da energia vibracional molecular e, assim, obter na forma de um espectro informações qualitativas e quantitativas provenientes da interação única entre as diferentes moléculas e a radiação do infravermelho próximo. Dessa forma, é possível caracterizar amostras a partir dos perfis espectrais de compostos químicos presentes nelas e como estes estão distribuídos na mesma. Com as vantagens e possíveis aplicações desta tecnologia, fazemos imagens de insetos, a fim de encontrar perfis espectrais únicos de cada espécie e/ou diferentes ranques hierárquicos. Com o auxílio de ferramentas quimiométricas e de estatística multivariada, é possível gerar modelos de classificação e predição de diferentes categorias, no caso, espécies. Assim, o objetivo deste trabalho é utilizar a tecnologia de imageamento hiperespectral em infravermelho próximo para traçar os perfis espectrais dos metabólitos presentes nas cutículas de insetos amazônicos para gerar modelos de classificação capazes de prover uma identificação rápida dos mesmos. Os insetos alvo deste trabalho pertencem às ordens Orthoptera (gafanhotos, grilos e esperanças) e Hemiptera (percevejos, cigarras e pulgões). Com as imagens, está sendo criado um banco de dados hiperespectrais calibrado para garantir identificações rápidas para os insetos estudados.

**Palavras-chave:** Taxonomia integrativa, Quimiotaxonomia, Metabolômica, Quimiometria.

# **AValiação DOS GENES CYP85A2, BZR1 E CAD1 NA ATENUAÇÃO DE CÁDMIO EM MUDAS DA ESPÉCIE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby (PARICÁ) EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE 24-EPIBRASSINOLÍDEO**

Erick dos Santos Ribeiro<sup>1\*</sup>, Cândido Ferreira de Oliveira Neto<sup>2</sup>, Ana Ecidia Araújo de Brito<sup>2</sup>, Evelyn Luane Pinheiro de Figueiredo<sup>2</sup>, Juliana Freitas Costa Barros<sup>2</sup>, Lilian Tatiana Costa Barros<sup>2</sup>, Dayane dos Santos Costa<sup>2</sup>, Vinícius Oliveira Amancio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará, Brasil. Programa de pós-graduação em biotecnologia aplicada à agropecuária-PPGBAA.

<sup>2</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Grupo de Estudo da Biodiversidade em Plantas Superiores (EBPS), Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [erick.rib39@gmail.com](mailto:erick.rib39@gmail.com)

## **RESUMO**

A espécie amazônica paricá (*S. parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), nativa da Amazônia, demonstra características de bioacumulação relacionadas aos íons de cádmio (Cd). No entanto, a falta de compreensão da regulação gênica dessas interações entre o Cd e os mecanismos fitoreguladores, que atuam em diferentes partes da planta, como folhas e raízes, representa um desafio na compreensão de seu papel e relevância no contexto ecológico da reabilitação de áreas degradadas. Portanto, o presente trabalho busca examinar a expressão dos genes *CYP85A2* e *BZR1*, precursores do 24-EBL endógeno, na produção de proteínas quelantes pelo gene *CAD1*, sob diversas concentrações de CdCl<sub>2</sub> e 24-EBL. O estudo ocorreu em uma sala de crescimento climatizada, seguindo delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 4x3, totalizando 60 unidades experimentais contendo 15 sementes por repetição, 4 tratamentos de CdCl<sub>2</sub> (0, 50, 100 e 150 µM) e enquanto os outros três consistiam em diferentes doses de 24-epibrassinolídeo (0, 20 e 40 nM). Para expressão gênica foi selecionado 50 mg de tecido de cada parte das plântulas (Folíolo e raiz) e o restante para quantificação pigmentos fotossintéticos. Em seguida o RNA total foi extraído, quantificado e purificado em laboratório para diagnóstico molecular dos genes *CYP85A2*, *BZR1* e *CAD1* através qPCR-Tempo Real. Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA ( $p < 0,05$ ) e as diferenças entre tratamentos analisadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os níveis de expressão relativo dos genes *CYP85A2*, *BZR1* e *CAD1* foram significativamente ( $p < 0,05$ ), maiores estatisticamente na parte aérea nos tratamentos 50 µM CdCl<sub>2</sub> nas variadas doses de 24-EBL (0, 20 e 40 nM), em comparação ao sistema radicular. Os resultados de espectrofotometria dos pigmentos fotossintetizantes apresentaram excelente percentual nas doses de 50 µM CdCl<sub>2</sub> em 24-EBL (0, 20 e 40 nM), mas em altas doses de CdCl<sub>2</sub> (100 e 150 µM) aponta, grande influência de 20 e 40nM de 24-EBPL nos folíolos. As variáveis biométricas colaboram com aumento da parte aérea e redução das raízes devido efeito nocivo de CdCl<sub>2</sub> no substrato.

**Palavras-chave:** Fitorremediação, biologia molecular, 24-epiBL, Bioregulação.

# QUÃO HETEROGÊNEAS SÃO AS COMUNIDADES BIOLÓGICAS DE IGARAPÉS AMAZÔNICOS?

Raphael Ligeiro<sup>1,\*</sup>, Daiany Larissa Carrera<sup>1</sup>, Ana Paula de Faria<sup>1</sup>, Leandro Juen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [ligeirobio@gmail.com](mailto:ligeirobio@gmail.com)

## RESUMO

A bacia amazônica possui dimensões continentais, abrangendo cerca de 7.500.000 km<sup>2</sup>, e a maior parte de seus cursos d'água são constituídos por igarapés de pequeno porte. Estes abrigam uma rica fauna de diversos grupos de organismos, incluindo peixes, plantas e invertebrados. O objetivo do trabalho realizado foi verificar quão diferentes (heterogêneas) são as comunidades biológicas de igarapés amazônicos em diferentes escalas espaciais. Para isso utilizamos como grupo modelo a fauna de insetos aquáticos (ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera - EPT). Amostramos igarapés de diferentes regiões da Amazônia brasileira (41 igarapés no total, em quatro regiões). Em cada igarapé fizemos uma amostragem padronizada, coletando 20 unidades amostrais. Para analisar os dados, utilizamos a abordagem de partição aditiva da diversidade beta (símbolo grego "β"), que é o nome que se dá para a variação da composição de espécies entre diferentes locais. Assim, consideramos um desenho experimental hierarquizado abrangendo as seguintes escalas espaciais: variação entre unidades amostrais (β<sub>1</sub>), variação entre igarapés (β<sub>2</sub>) e variação entre regiões (β<sub>3</sub>) da Amazônia. O maior valor de diversidade beta foi observado entre regiões (β<sub>3</sub> contribuiu com 37,50 % da riqueza total do estudo), seguido pela diversidade beta entre igarapés (β<sub>2</sub> correspondeu a 29,64% da riqueza total) e pela diversidade beta entre unidades amostrais (β<sub>1</sub> correspondeu a 25,18% da riqueza total). Os padrões de diversidade observados sugerem que fatores como a diversidade de habitats dentro dos igarapés, a variação ambiental entre igarapés e mesmo fatores espaciais e biogeográficos, como a distância geográfica entre regiões, podem estar contribuindo para o aumento de biodiversidade de insetos aquáticos em igarapés amazônicos. Nossos resultados indicam a importância de direcionar estratégias voltadas a múltiplos níveis espaciais, considerando a variação da diversidade que ocorre dentro dos igarapés, entre igarapés e sobretudo, entre diferentes regiões na Amazônia.

**Palavras-chave:** Diversidade beta, Insetos aquáticos, Conservação da biodiversidade.

## SINBIAM – SÍNTESES DA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

Leandro Juen<sup>1\*</sup>, Juliana Schietti<sup>1</sup>, Fabrício Baccaro<sup>1</sup>, Filipe França<sup>1</sup>, Grazielle Sales Teodoro<sup>1</sup>, José Max Barbosa Oliveira-Júnior<sup>1</sup>, Karina Dias Silva<sup>1</sup>, Luciano Fogaça de Assis Montag<sup>1</sup>, Marcos Persio Dantas<sup>1</sup>, Raphael Ligeiro<sup>1</sup>, Thaísa Sala Michelan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia PPGECO, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [leandrojuen@gmail.com](mailto:leandrojuen@gmail.com)

### RESUMO

A Amazônia tem um papel vital nas estratégias internacionais para mitigar as crises globais do clima e da biodiversidade. Seus ecossistemas estão entre os mais biodiversos do mundo e contribuem para serviços ambientais em diferentes escalas espaciais. No entanto, múltiplos distúrbios antrópicos, incluindo as alterações no uso da terra e as mudanças climáticas, vêm ameaçando a biodiversidade e os ecossistemas da Amazônia. Nossa habilidade de realizar pesquisas de síntese é limitada por diversos desafios, porém ela é de extrema importância para compreender os padrões e direcionadores da biodiversidade amazônica e também para transpor resultados da fronteira científica para aplicações na sociedade. Por exemplo, a maioria das bases de dados de biodiversidade (globais e nacionais) que foca na flora e fauna de vertebrados terrestres, recebe apenas informações sobre ocorrência das espécies, e não apresenta arcabouço tecnológico para integrar, de forma padronizada, os dados a partir de diferentes estudos. Além disso, grande parte dos estudos da biodiversidade avalia táxons e regiões específicas, sem integrar os ambientes aquáticos e terrestres e sem avaliar os impactos ecológicos de múltiplos distúrbios. O INCT-SinBiAm estabelecerá uma rede transdisciplinar e interinstitucional de pesquisas de síntese sobre a biodiversidade terrestre e aquática da Amazônia, permitindo a continuidade dos esforços iniciados através do Projeto Synergize financiado pelo Sinbiose/CNPq. O SinBiAm produzirá pesquisas de alta relevância para as tomadas de decisão e fortalecerá laboratórios associados dentro e fora dos grandes centros urbanos da região Norte. Através da compilação, organização e sínteses de dados previamente coletados, bem como de diferentes ações de educação e divulgação científica, o SinBiAm (1) trará avanços científicos e tecnológicos, (2) direcionará futuras pesquisas, práticas e políticas públicas; e (3) promoverá a formação das futuras gerações de tomadores de decisões, educadores e cientistas atuando na Amazônia. Assim, o INCT-SinBiAm busca fortalecer e ampliar uma rede de colaboração focada em pesquisas de síntese sobre a biodiversidade terrestre e aquática amazônica, dessa forma subsidiando práticas e políticas públicas focadas na educação, conservação e manejo sustentável dos ecossistemas e promovendo a formação tomadores de decisão capacitados e críticos, educadores, e cientistas atuando nos assuntos ambientais na Amazônia.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Pesquisa de síntese, Ecossistemas aquáticos e terrestres, Rede de colaboração, Bases de dados.



# **CAPÍTULO DOIS:**

## AMEAÇAS À BIODIVERSIDADE E AOS ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS



# MUDANÇAS DE USO DA TERRA NA AMAZÔNIA E SEUS IMPACTOS NO ESTOQUE DE CARBONO E EMISSÕES DE GASES DO EFEITO ESTUFA

Nauara Moura Lage Filho<sup>1\*</sup>, Jorge Cardoso de Azevedo<sup>1</sup>, Abmael da Silva Cardoso<sup>2</sup>, Ricardo Andrade Reis<sup>3</sup>, Ana Cláudia Ruggieri<sup>3</sup>, Cristian Faturi<sup>1</sup>, Thiago Carvalho da Silva<sup>1</sup>, Aníbal Coutinho do Rêgo<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Range Cattle Research and Education Center, University of Florida, Ona, Flórida, Estados Unidos.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

<sup>4</sup> Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [nauara.zootecnia@gmail.com](mailto:nauara.zootecnia@gmail.com)

## RESUMO

O Brasil destaca-se entre os maiores emissores de gases do efeito estufa, associado muitas vezes à mudança de uso da terra. Entre os principais gases emitidos para a atmosfera, o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) possui alto potencial de aquecimento, proporcionando alterações climáticas no mundo. Diante disso, é imprescindível o uso de práticas agrícolas que venham a aumentar a absorção de carbono (C) pelo solo. A partir disso, objetivou-se no presente trabalho estimar o estoque de carbono em diferentes usos da terra e as suas emissões de N<sub>2</sub>O, quando submetidos a elevação de temperatura. Para isso, dois experimentos foram conduzidos, no primeiro foram coletados solos em diferentes profundidades de três usos da terra (floresta, pastagem [pimenta-do-reino] e agricultura), em oito profundidades (0 – 5, 5 – 10, 10 – 20, 20 – 30, 30 – 40, 40 – 60, 60 – 80 e 80 – 100 cm de profundidade), com quatro repetições. Com o uso das amostras, foi avaliado o teor de carbono orgânico do solo. No segundo experimento, foram coletadas amostras de solo (0 – 20 cm). Foi realizada incubação do solo em um delineamento inteiramente casualizado 3 x 4, com três sistemas de uso da terra (floresta, pastagem e agricultura) e quatro temperaturas de incubação (25, 30, 35 e 40 °C), com quatro repetições. A partir disso, foram determinadas as emissões de N<sub>2</sub>O pelo solo. A concentração de C foi menor no sistema agrícola (p<0,05), independente da profundidade avaliada. O solo de pastagem teve menor concentração de C do que a floresta apenas nas camadas superficiais (0 – 20 cm). As emissões de N<sub>2</sub>O foram dependentes do uso do solo e da temperatura. Foi observado um efeito quadrático das emissões em solos de pastagem, aumentando até a temperatura de 35 °C, com uma queda ocorrendo aos 40 °C. Em solos de agricultura, é observado um efeito linear, onde as emissões são maiores aos 25 °C e menor aos 40 °C. Comparando entre sistemas, o solo de agricultura emitiu mais N<sub>2</sub>O que os demais solos, independente da temperatura. Solos de agricultura estocam menos C e emitem mais N<sub>2</sub>O para a atmosfera, enquanto solos de pastagem e floresta apresentam relações proporcionais.

**Palavras-chave:** Agricultura, Arco de desmatamento da Amazônia, Floresta, Óxido nitroso, Pecuária.

# PARÂMETROS FISIOLÓGICOS E ANÁLISE DE RISCOS PARA PATÓGENOS ZONÓTICOS EM BOTOS-DO-ARAGUAIA (*Inia araguaiaensis*) SOB IMPACTOS AMBIENTAIS NO CONTEXTO ONE HEALTH

Layane Joyce Rosa Maia Parente<sup>1,2\*</sup>, Frederico Ozanan Barros Monteiro<sup>1,2</sup>, Gabriel Melo-Santos<sup>2</sup>, Angélica Lúcia Figueiredo Rodrigues<sup>2,3</sup>, Gessiane Pereira da Silva<sup>1</sup>, Rinaldo Aparecido Mota<sup>4</sup>, Abelardo Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.

<sup>2</sup> Grupo de pesquisa em Biologia e Conservação de Mamíferos Aquáticos da Amazônia, Belém, PA.

<sup>3</sup> Secretaria de Educação do estado do Pará, Belém, PA.

<sup>4</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.

<sup>5</sup> Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

\*Autor para correspondência: [layanebio@gmail.com](mailto:layanebio@gmail.com)

## RESUMO

O boto-do-Araguaia (*Inia araguaiaensis*) é um mamífero aquático endêmico brasileiro, descrito em 2014, com área de ocorrência na bacia dos rios Araguaia-Tocantins. O gênero tem histórico de aproximação e interação com humanos ao longo da Amazônia, o que pode desencadear risco de transmissão de agentes zoonóticos. Assim, o presente trabalho propõe o estudo em dois municípios, com histórico de interação antrópica/turística. Localizados na região do baixo rio Tocantins, Pará, os municípios de Mocajuba e Cametá fazem parte do sistema fluvial amazônico que mais sofreu impacto antrópico nas últimas décadas. Os animais entram em contato com águas residuárias não tratadas provenientes do esgoto doméstico, que são escoadas para o rio, bem como contato direto com os turistas, que interagem com toques, alimentação e até beijos. O objetivo do trabalho é estudar o status sanitário desses animais, por meio de análises hematológicas, bioquímicas, ultrassonográficas e hormonais, além da ocorrência de patógenos com potencial zoonótico (vírus entéricos, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Leptospira* spp., *Cryptosporidium* spp. e *Toxoplasma gondii*) nos animais e em águas residuárias e propor políticas públicas voltadas para a implementação de medidas de biossegurança para turistas e residentes. Adicionalmente, serão realizadas análises fenotípicas e genotípicas para determinar a presença de bactérias super-resistentes a antimicrobianos em isolados bacterianos de botos e de águas residuárias. Até o momento foram feitas duas expedições piloto, totalizando 14 dias de esforço amostral, para coleta de material biológico do tipo borrifo/sopro. Esses materiais passarão pela extração do cortisol e DHEAS. Ao total foram armazenadas 70 amostras de borrifo de 12 indivíduos, sendo cinco fêmeas adultas, duas fêmeas juvenis, um macho adulto, dois machos juvenis e dois machos filhotes. Foram iniciados os primeiros testes para o protocolo de extração hormonal, a fim de verificar o mais eficiente. As demais matrizes e análises serão coletadas ainda no primeiro semestre de 2023. A proposta reveste-se de impacto científico e social, e, a partir dos resultados pretende-se estimar a associação dos microrganismos presentes em águas residuárias com aqueles detectados nos animais alvo.

**Palavras-chave:** Boto-do-araguaia, One health, Eixo hpa, Saúde única.

# MAPEAMENTO AUTOMATIZADO DA PERDA FLORESTAL DE 1988 A 2023

Luis Waldyr Rodrigues Sadeck<sup>1\*</sup>, David Roberto Galbraith<sup>2</sup>, Marcos Adami<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doutorando do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará (UFPA).

<sup>2</sup> School of Geography, University of Leeds.

<sup>3</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

\*Autor para correspondência: [sadeckgeo@gmail.com](mailto:sadeckgeo@gmail.com)

## RESUMO

A perda de floresta é um dos principais problemas ambientais enfrentados atualmente, especialmente na região amazônica. Com o aumento da demanda por produtos agropecuários, madeireiros e de mineração, a degradação das florestas tem sido acelerada e desordenada, o que gera impactos significativos na biodiversidade, nos ciclos biogeoquímicos, no clima e na qualidade de vida das comunidades locais. Para combater essa problemática, é necessário adotar medidas efetivas de controle e monitoramento, que permitam identificar os principais focos de desmatamento e avaliar a eficácia das ações de fiscalização e de proteção. Nesse sentido, a criação de um sistema de monitoramento automatizado e consistente pode ser uma ferramenta essencial para acompanhar a evolução desta perda e implementar políticas públicas mais eficientes na gestão das florestas. Esse sistema deve englobar diversos tipos de remoção de florestas, desde a extração de madeira até a conversão para atividades agropecuárias, e utilizar tecnologias avançadas de sensoriamento remoto e de processamento de dados para gerar informações precisas e atualizadas sobre o desmatamento. Com uma abordagem integrada e participativa, é possível construir um modelo de monitoramento que envolva a sociedade civil, as organizações ambientais, as empresas e os governos, garantindo uma gestão mais sustentável e responsável das florestas.

**Palavras-chave:** Mapeamento, Perda de floresta, Série temporal, Google Earth Engine.

# RISCO HIDROMETEOROLÓGICO NA ZONA COSTEIRA PARAENSE, DINÂMICA AMBIENTAL E OCUPAÇÃO DO SOLO EM VIGIA DE NAZARÉ-PA, BRASIL

Cairo Eduardo Carvalho Barreto<sup>1\*</sup>, Márcia Aparecida da Silva Pimentel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geógrafo, Mestre em Ciências Ambientais (UFPA), Brasil. Bolsista na Coordenação de Hidrologia do CENSIPAM/CNPQ. Belém (Pa), Belém – Pará – Brasil.

<sup>2</sup> Geógrafa, Doutora em Geografia Física (USP), Brasil. Docente na Universidade Federal do Pará (UFPA) Belém – Pará - Brasil.

\*Autor para correspondência: [cairobarretoufpa@gmail.com](mailto:cairobarretoufpa@gmail.com)

## RESUMO

A cidade de Vigia de Nazaré, nordeste paraense, Brasil, está situada na Zona Costeira Paraense (ZCP), no Setor Continental Estuarino, um litoral resguardado da ação das ondas do mar e da deriva litorânea, assentada nos níveis mais baixos dos terraços e nas planícies regionais. Dentro dos cenários de urbanização na Amazônia, a formação histórica socioespacial da cidade evidenciou a problemática aqui analisada: A anexação de planícies fluviomarinhas ao contexto urbano, um espaço de assentamento espontâneo para diversas famílias, em sua maioria em situação de vulnerabilidade social, evidenciando aspectos de degradação ambiental e alteração de processos hidromorfodinâmicos. O objetivo buscou compreender o processo de ocupação na cidade de Vigia, principalmente sobre área de planície de inundação, assim como a dinâmica sazonal dos fenômenos hidrometeorológicos. Para a análise foi realizado um levantamento bibliográfico sobre aspectos hidromorfodinâmicos do setor continental estuarino da ZCP, análise estatística exploratória e dos quantis dos dados de precipitação, foi realizada ainda a previsão de maré, o histórico de ocupação do solo de 1988 a 2020 por imagens de satélite de alta resolução e a definição da planície fluviomarinha por aerolevanteamento com drone. Os resultados mostraram consideráveis acumulados de precipitação anual para o contexto regional, com um período chuvoso bem definido, que dura de janeiro a maio, acima de 300 mm em média, posto em um ambiente sob influência de macromarés semidiurnas, podendo alcançar 4,4 metros no período chuvoso. Para o ano de 2022, foram verificados 60 registros de maré iguais ou acima de 4,2 metros, nível este de alerta local para coincidência com chuva. A ocupação recente, a partir de 1970-1980, se deu em sua maioria no nível morfológico de menor altimetria e intensa dinâmica ambiental, a planície fluviomarinha. Os resultados mostram que o risco é evidente e socialmente construído por estes processos, fruto também da negligência político-institucional. Este é mais um estudo que expõe o contexto de riscos vividos em núcleos urbanos na Zona Costeira Paraense e expressam a necessidade de ações sobre mitigação e adaptação dos riscos hidrometeorológicos.

**Palavras-chave:** Risco hidrometeorológico, Planície de inundação, Maré, Inundação, Construção do risco.

# INVASÃO BIOLÓGICA IMPACTA A BIODIVERSIDADE: CASO COM AS MACRÓFITAS AQUÁTICAS

Ana Luisa B. Fares<sup>1,2\*</sup>, Rayssa S. Carmo<sup>1,2</sup>, Thaisa S. Michelan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Biológicas - Laboratório de Ecologia de Produtores Primários (ECOPRO), Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.

\*Autor para correspondência: [afaresbiondilima@gmail.com](mailto:afaresbiondilima@gmail.com)

## RESUMO

Espécies exóticas são organismos levados até um local novo, de onde não são naturais. Nesse território elas não têm predadores, competidores e não encontram dificuldades para se estabelecer. Porém, nem toda espécie exótica é considerada invasora: somente aquelas que ao chegar no novo ecossistema, conseguem se propagar com rapidez e facilidade, a ponto de ameaçar as espécies nativas, modificando habitats e afetar a biodiversidade, alcançam o status de espécie exóticas invasora. Estas espécies são uma ameaça para a biodiversidade global, pois a globalização permitiu que diversas espécies atravessassem continentes, através de embarcações e aviões e o papel do ser humano como facilitador desse processo de introdução de espécies invasoras ficou ainda mais evidente. Mas isto apresenta um custo, como o deslocamento de doenças, a perda de serviços ecossistêmicos (ex. água potável), e, principalmente, a perda da biodiversidade. Estima-se que somente as invasões em ambientes aquáticos custaram, até 2020, cerca de \$345 bilhões de dólares para a economia global e infelizmente no Brasil quase não há investimento no manejo de invasão biológica aquática. Com a conversão de áreas florestais em usos da terra, várias espécies invasoras já se estabeleceram na Amazônia, o que é preocupante. Em ambientes aquáticos destacamos as macrófitas invasoras *Urochloa arrecta* e *Nymphaea caerulea*. Estas plantas são capazes de alterar fisicamente o habitat a sua volta, e excluir através de competição as espécies nativas, o que resulta numa grande perda de diversidade de espécies nos locais. Isto resulta na perda da fauna associada às plantas aquáticas, como insetos e peixes, e a proliferação de espécies que podem causar riscos para a vida humana. *Urochloa arrecta* vale um destaque, pois foi registrada pela primeira vez no Pará em 2017, mas com os estudos de biodiversidade executados pela UFPA, observamos que ela já se apresenta em diversos riachos da região, ou seja, ela está bem estabelecida e isso é preocupante. Dessa forma, queremos através de pesquisas científicas e políticas públicas, divulgar o status e promover o monitoramento e controle destes organismos que estão invadindo nosso bioma, que é tão importante para a biodiversidade global e a manutenção dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Espécies invasoras, Monitoramento, Manejo, Amazônia.

# EFEITO DAS ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA BIODIVERSIDADE AMAZÔNICA

Lenize Batista Calvão<sup>1\*</sup>, Ana Paula Justino de Faria<sup>1</sup>, José Max Oliveira Júnior<sup>1</sup>,  
Thaísa Sala Michelan<sup>1</sup>, Luciano Fogaça de Assis<sup>1</sup>, Leandro Juen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia; Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [lenizecalvao@gmail.com](mailto:lenizecalvao@gmail.com)

## RESUMO

Múltiplas atividades antrópicas como, por exemplo, as queimadas, pastagem, exploração de madeira, garimpo, agricultura, entre outras, sem manejo adequado resulta na modificação das características físicas dos ecossistemas aquáticos e terrestres, perda de sua biodiversidade e diminuição dos serviços ecossistêmicos. Essas atividades isoladas ou em conjunto, pequena ou larga escala contribuem no desmatamento desordenado da paisagem. A taxa acumulada de desmatamento na Amazônia Legal Brasileira entre 1988 e 2020 é de aproximadamente 41.341,325 km<sup>2</sup>, sendo que o estado do Pará responde por aproximadamente 38% desse total (15.766,700 km<sup>2</sup>) e continua apresentando as maiores taxas de perda florestal entre os estados da Amazônia Legal Brasileira. Nos últimos 20 anos, o desmatamento, tanto na Amazônia Legal como no estado do Pará, foi mais alto entre os anos de 2001 e 2003. Com essa modificação na paisagem, as espécies aquáticas como os insetos, peixes e macrófitas sofrem constante ameaça de extinção local e substituição das espécies sensíveis por espécies mais tolerantes às mudanças ambientais. Resultados científicos demonstram que a riqueza, abundância e composição de espécies aquáticas e terrestres vem diminuindo com avanço intenso do desmatamento causado pelas atividades antrópicas. No entanto, os ecossistemas aquáticos ainda continuam menos estudados que os sistemas terrestres. Assim, queremos para uma Amazônia para o futuro com menor taxa de alterações ambiental que afetam os ecossistemas aquáticos e terrestres; diminuir as lacunas de conhecimento sobre a biodiversidade aquática e seus serviços ecossistêmicos; implementar um programa de monitoramento temporal para a biodiversidade aquática na Amazônia; fortalecer a importância da inclusão do diagnóstico da biodiversidade aquática nos estudos de impactos ambientais e implementação de programas de monitoramento pelos empreendimentos de médio e grande porte e estabelecer ações para o desenvolvimento sustentável para as cidades e usos dos recursos. Os dados obtidos dessas ações serão primordiais para definir ações diretas de restauração da paisagem.

**Palavras-chave:** Desmatamento, Espécies aquáticas, Amazônia.

# USO DE INDICADORES PARA AVALIAR OS EFEITOS RESIDUAIS DA MANIPULAÇÃO DE ÁGUA E NUTRIENTES EM FLORESTA TROPICAL

Julia Isabella de Matos Rodrigues<sup>1\*</sup>, Francisco de Assis Oliveira<sup>1,2</sup>, Walmer Bruno Rocha Martins<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia, Capitão Poço, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [juliaisabellarodrigues@gmail.com](mailto:juliaisabellarodrigues@gmail.com)

## RESUMO

A agricultura itinerante contribui para o abastecimento de comércios locais na Amazônia e, por conseguinte, garante a subsistência e a renda de pequenos produtores. No entanto, a atividade é responsável pela emissão de gases do efeito estufa devido ao uso de fogo para limpeza da área e consequente interrupção de ciclos biogeoquímicos. Essa atividade intensifica a expansão de florestas secundárias, que corresponde atualmente a 280 milhões de hectares em todo o mundo. Portanto, compreender os fatores que implicam na dinâmica desses ecossistemas é indispensável para estabelecer estratégias de conservação e restauração, especialmente na Amazônia. O projeto de Manipulação de Água e Nutrientes em Floresta Secundária na Amazônia Oriental, por exemplo, após 8 anos de manejo de água e nutrientes (1999 - 2007) constatou efeitos da irrigação para as taxas de decomposição, além do prejuízo da remoção de nutrientes via serapilheira para a biomassa radicular. Todavia, pouco se sabe acerca dos possíveis efeitos do manejo de recursos a longo prazo. Assim, após mais de uma década do encerramento buscou-se responder a questão: Os efeitos residuais da manipulação de água e nutrientes ainda são perceptíveis para a composição florística e a estrutura vegetal decorridos 12 anos após o término do experimento de manipulação de água e nutrientes? Para isso, nosso objetivo foi avaliar, por meio de indicadores, os efeitos residuais da manipulação de água e nutrientes em uma floresta secundária tropical. Comparamos a densidade de espécies e indivíduos, plotamos uma curva de rarefação, além de realizarmos uma análise de escala multidimensional não métrica (nMDS). A densidade de espécies variou de  $212,50 \pm 92,42$  sp ha<sup>-1</sup> a  $275,00 \pm 88,98$  sp ha<sup>-1</sup> para REM e IRR, respectivamente. Já a densidade de indivíduos variou de  $531,25 \pm 159,92$  ind ha<sup>-1</sup> a  $712,50 \pm 510,51$  ind.ha<sup>-1</sup> para REM e CTL, respectivamente. No entanto, para ambos os casos a ANOVA ( $p > 0,05$ ) evidenciou que não houve diferença estatística entre os tratamentos. O nMDS evidenciou a semelhança entre os tratamentos. Os resultados evidenciaram, portanto, a ausência de efeitos residuais, demonstrando a capacidade de resiliência do ecossistema, bem como a otimização de recursos em florestas tropicais.

**Palavras-chave:** Floresta secundária, Estrutura florestal, Agricultura itinerante.

# CONTAMINAÇÃO POR ELEMENTOS TERRAS RARAS EM ÁREAS DE MINERAÇÃO DE OURO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Wendel Valter da Silveira Pereira<sup>1\*</sup>, Sílvio Junio Ramos<sup>1</sup>, Leônidas Carrijo Azevedo Melo<sup>2</sup>, Antonio Rodrigues Fernandes<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico Vale, Desenvolvimento Sustentável, Belém, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Brasil.

\*Autor para correspondência: [wendel.valter@ufra.edu.br](mailto:wendel.valter@ufra.edu.br)

## RESUMO

O ouro (Au) é explorado por métodos rudimentares em diversas minas artesanais na Amazônia, o que gera resíduos que podem prejudicar o ecossistema e a saúde pública com a poluição por elementos terras raras (ETRs). Os objetivos foram determinar as concentrações e os riscos de ETRs em áreas alteradas pela mineração artesanal de Au no sudeste e no nordeste da Amazônia. As áreas no sudeste da região foram referentes à zona de influência da mina artesanal de Serra Pelada, localizada no município de Curionópolis, estado do Pará, e contemplaram áreas agrícolas, urbanas, de mineração e de floresta nativa. No nordeste da Amazônia, as áreas corresponderam a minas artesanais de Au em Cachoeira do Piriá, estado do Pará, onde os mineradores utilizam métodos como exploração subterrânea, reprocessamento por cianetação e mineração superficial de coluvião. As amostras foram coletadas e submetidas à caracterização química e granulométrica. As concentrações de ETRs foram quantificadas por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado. De maneira geral, as propriedades apresentaram diferenças marcantes entre áreas não antropizadas e áreas alteradas, que tiveram teores mais baixos de matéria orgânica e menor acidez. A maioria dos ETRs teve concentrações mais altas em áreas antropizadas quando comparadas às áreas de referência. Os fatores de contaminação mais alarmantes foram observados para lantânio (La) e ítrio (Y) nas áreas agrícolas em Serra Pelada, e para cério (Ce), európio (Eu), La, neodímio (Nd), praseodímio (Pr), samário (Sm) e escândio (Sc) nas áreas de mineração subterrânea e de cianetação em Cachoeira do Piriá. Os maiores fatores de enriquecimento foram observados para o Y em Serra Pelada, variando de 18,2 a 44,4, e para Ce, La, Nd, Pr e Sc em Cachoeira do Piriá, variando de 5,5 a 20. Os riscos ecológicos pela exposição individual aos ETRs foram baixos em todas as áreas estudadas, mas a exposição simultânea foi associada a riscos que variaram de moderado (167,3) a alto (365,7) em Cachoeira do Piriá. Riscos para a saúde de adultos e crianças não foram evidenciados. Os resultados indicam que medidas mitigadoras devem ser implementadas para proteger o ambiente dos impactos dos ETRs nas áreas alteradas.

**Palavras-chave:** Serra Pelada, Cachoeira do Piriá, Poluentes emergentes, Índices de poluição, Riscos ecológicos.

# **AVALIAÇÃO MOLECULAR SOBRE O STATUS TAXONÔMICO E POPULACIONAL DE UM RECURSO PESQUEIRO CRITICAMENTE AMEAÇADO DE EXTINÇÃO: *Isogomphodon oxyrhynchus* (Valenciennes, 1839)**

Paula Nogueira de Figueiredo<sup>1,\*</sup>, Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Pesquisa em Estudos Marinhos e Costeiros da Amazônia (GEMCA), Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Recursos Aquáticos Tropicais (PPG AqRAT). Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Capanema, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [pnoqueira27.99@gmail.com](mailto:pnoqueira27.99@gmail.com)

## **RESUMO**

Na costa norte brasileira, poucos estudos abrangem a atividade pesqueira de elasmobrânquios. A falta de estudos contribui para o declínio desses animais, pois as populações de tubarões apresentam uma baixa produtividade quando comparadas aos peixes teleósteos devido às diferentes estratégias de vida, acarretando uma baixa sustentabilidade em sua pesca, e conseqüentemente gerando uma possível situação de colapso econômico. Um exemplo memorável dessa sobre-exploração é o tubarão pato (*Isogomphodon oxyrhynchus*, Muller e Henle, 1839). Dentre os estudos que envolvem o gênero *Isogomphodon*, pouquíssimos abordam diretamente as relações filogenéticas e populacionais. *I. oxyrhynchus* é uma espécie de elasmobrânquio endêmica do litoral Amazônico, possuindo uma das menores áreas de ocorrência dentre os tubarões, com seu estoque tendo sofrido grande declínio populacional nos últimos anos devido a ação pesqueira. Esta espécie foi retirada de *Carcharhinus* por apresentar características peculiares, como: um focinho longo, triangular e estreito dorso-ventralmente com olhos muito pequenos. Contudo, as demais características desta espécie são de um típico membro do gênero *Carcharhinus*: ausência de espiráculos, presença de sulco pré-caudal, a segunda nadadeira dorsal bem menor que a primeira e vivíparo. O objetivo do presente estudo será avaliar as relações filogenéticas do gênero monotípico *Isogomphodon*, com os demais gêneros da família *Carcharhinidae*, através de fragmentos nuclear (RAG 1 - 1110 pb) e mitocondriais (12S-16s, *Citb*, ND2 e ND4 - 3315 pb). Além de determinar seu status populacional através da avaliação molecular da espécie, analisando questões como variabilidade genética e área de distribuição entre outras, gerando informação sobre o seu real status em relação à exploração pesqueira.

**Palavras-chave:** Costa Norte, Recursos pesqueiros, Espécie endêmica, Sobre pesca.



# **CAPÍTULO TRÊS:** SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AMAZÔNIA



# DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS PARA ALIMENTAÇÃO ANIMAL A PARTIR DA MANDIOCA E SEUS DERIVADOS

Juliana Schuch Pitirini<sup>1\*</sup>, Thiago Carvalho da Silvar<sup>1</sup>, Aníbal Coutinho do Rêgo<sup>2</sup>, Cristian Faturi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Saúde e Produção Animal da Amazônia, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [jupitirini@hotmail.com](mailto:jupitirini@hotmail.com)

## RESUMO

A mandioca é uma cultura que atende os critérios de sustentabilidade, pois além da sua importância econômica, ela pode contribuir com desenvolvimento social de produtores dessa e de outras cadeias produtivas. Durante o processamento da raiz da mandioca, alguns subprodutos são gerados, como por exemplo, a casca da mandioca, que pode deixar de ser um poluente descartado no meio ambiente, para se tornar um produto com valor agregado. Objetivou-se desenvolver produtos para a alimentação animal a partir de derivados oriundos do cultivo e processamento da mandioca e avaliar os impactos produtivos e econômicos da sua utilização em propriedades rurais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável na Amazônia. Foram realizados ensaios para avaliar a casca de mandioca na forma de silagem em comparação a in natura, e o progresso de desenvolvimento da tecnologia foi avaliado através da escala TRL (Technology Readiness Level). Foi observado um bom padrão de fermentação da casca da mandioca e constatou-se que a ensilagem é eficaz em conservar a composição química desse subproduto, principalmente o conteúdo carboidrato não fibroso. Atualmente, a tecnologia já está no nível 9 da escala TRL. A partir de um derivado da mandioca, foi possível desenvolver um produto que pode substituir o milho de forma parcial ou integral na dieta de ruminantes. Pesquisas estão em andamento objetivando a criação de outros produtos, que contribuirão com a melhoria da renda na cadeia produtiva da mandioca e da produção animal, e que terão impactos positivos nas comunidades e ecossistemas locais.

**Palavras-Chave:** Amazônia, casca de mandioca, silagem, sustentabilidade, subprodutos.

# IDENTIFICAÇÃO DE MICRORGANISMO DAS AMÊNDOAS DE CACAU NATIVO (THEOBROMA CACAO) DAS ILHAS DE VÁRZEA DA REGIÃO DO BAIXO TOCANTINS, DURANTE O PROCESSO DE FERMENTAÇÃO

Lucas de Melo Mascarenhas<sup>1\*</sup>, Michele Velasco Oliveira da Silva<sup>1</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Progene Vilhena<sup>1</sup>, Jose Francisco Berredo Reis da Silva<sup>2</sup>, Nelson Rosa Ferreira<sup>3</sup>, Francisco de Sousa Sanches Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [lmascarenhas21@gmail.com](mailto:lmascarenhas21@gmail.com)

## RESUMO

Na Amazônia oriental, no estado do Pará, apresenta a maior diversidade e variedade de cacau do mundo, desse modo o processo produtivo do Cacau até se tornar chocolate é de extrema importância, iniciando no beneficiamento primário das sementes, o qual se inicia na colheita, quebra, fermentação e secagem, essas etapas são extremamente importantes para ter amêndoas de qualidade, e então produzir um bom chocolate. Dentre os processos acima, a fermentação é, de acordo com várias literaturas, a etapa mais importante para a obtenção de um chocolate de qualidade, com sabor e cor desejada, o processo da fermentação ocorre a partir de microrganismos já presentes nos instrumentos utilizados nas etapas, desde os equipamentos para a quebra dos frutos, o ambiente em geral e o cocho utilizado para fermentação. Estes microrganismos, os quais geralmente realizam essa fermentação se dividem entre: leveduras, bactérias lácticas e acéticas, dessa forma cada uma apresenta uma função na fermentação e na obtenção de um cacau com melhor sabor desejado. As leveduras são importantes, pois geralmente iniciam a fermentação, e realizam a degradação da polpa que recobre as amêndoas transformando o açúcar em álcool, realizando a primeira etapa, a fermentação alcoólica. Ocorrendo a diminuição nas colônias de leveduras e um aumento nas bactérias acéticas, as quais realizam a transformação do álcool em ácido acético, apresentando o odor característico de vinagre durante o processo e um aumento da temperatura. Após ocorre o aumento nas colônias de bactérias ácido lácticas, que já estão presentes desde no início da fermentação, e acéticas, as quais saem da polpa e adentram a semente, assim fermentando o interior dos cotilédones as tornando mais ácidas, e com o aumento da temperatura causam a morte do embrião do cacau, sendo assim uma das últimas etapas da fermentação, onde a combinação desses fatores traz a cor escura do chocolate nas amêndoas. Desse modo, o presente estudo visa isolar e identificar morfológica e por biologia molecular, os microrganismos presentes nos dias de fermentação dos cochos apresentados na ilha de Tauaré, uma das ilhas de várzea do município de Mocajuba, estado do Pará, buscando o entendimento do aumento e diminuição dos tipos de microrganismos dentre os dias e diferentes locais de fermentação.

**Palavras-chave:** Bioeconomia, Bactérias, Leveduras, Fermentação.

# **BENEFICIAMENTO PRIMÁRIO, TRANSFORMAÇÃO FÍSICA E BIOQUÍMICA DE SEMENTES DE CACAU NATIVO (THEOBROMA CACAO) A AMÊNDOAS E A CHOCOLATE: FORMAÇÃO DO SABOR**

Francisco de Sousa Sanches Junior<sup>1\*</sup>, Maria do Perpétuo Socorro Progene Vilhena<sup>1</sup>, Michele Velasco Oliveira da Silva<sup>1</sup>, Jose Francisco Berredo Reis da Silva<sup>2</sup>, Maria José de Sousa Trindade<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Campus Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [junior\\_sanches@aol.com](mailto:junior_sanches@aol.com)

## **RESUMO**

O estado do Pará tem a maior diversidade e variedade de cacau no mundo, com potencial para produzir amêndoas diferenciadas. O cacau nativo cresce ao longo dos rios e seus afluentes, nessas áreas há formação das florestas de *várzeas*, que contribui para a manutenção dos recursos hídricos e da biodiversidade. O cacau de *várzea* está relacionado com a mudança global do clima, e alternativas de produção sustentável de alimentos, novas possibilidades tecnológicas e inovação. O chocolate é um produto amplamente consumido em todo o mundo devido ao seu sabor requintado. Esse sabor depende de variáveis pouco controláveis, como o genótipo e o nicho agroecológico, e por outro lado, das operações colheita e pós-colheita: (1) transformação do cacau de sementes em amêndoas que envolvem o pré-condicionamento, fermentação e secagem das sementes de cacau e, (2) a produção de chocolate a partir da amêndoa. Nesse sentido, esta pesquisa apresenta uma visão geral das operações colheita e pós-colheita do cacau, as variáveis e fenômenos que influenciam e controlam a transformação física e bioquímica das sementes em grãos de cacau e sua relação com a formação do sabor do chocolate. Além disso, são discutidas perspectivas de pesquisa em termos de controle e gestão de práticas de colheita e pós-colheita, a fim de obter cacau com características diferenciadas e especiais. Com essas características é uma das melhores alternativas agrícolas sustentáveis para agricultura familiar da Amazônia.

**Palavras-chave:** Bioeconomia, Cacau de Várzea, Fermentação, Floresta Amazônica, Sustentabilidade.

# **TERRA INDÍGENA SORORÓ (SE PARÁ, BRASIL/AMAZÔNIA): ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO SEU ENTORNO (1985-2020) E BIODIVERSIDADE ASSOCIADA A CULTURA ALIMENTAR DA ETNIA SURUÍ-AIKEWÁRA**

Susane Rabelo de Souza-Vieira<sup>1\*</sup>, Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo<sup>1</sup>, Flávia Cristina Araújo Lucas<sup>1</sup>, Tiapé Suruí<sup>2</sup>, Warikatu Suruí<sup>2</sup>, Nani Suruí<sup>2</sup>, Amoneté Suruí<sup>2</sup>, Winurru Suruí<sup>2</sup>, Matânia Suruí<sup>2</sup>, Cláudio Emídio-Silva<sup>3</sup>, Gilmar Matta da Silva<sup>4</sup>, Wagner Alberto Ramos Vieira<sup>5</sup>, Milena Marília Nogueira de Andrade<sup>6</sup>, Hellem Cristina Teixeira Rodrigues<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia (Rede Bionorte), Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Egresso do Curso de Licenciatura Intercultural Indígena, Universidade do Estado do Pará, Marabá, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Marabá, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

<sup>5</sup> Toró Gastronomia Sustentável, Belém, Pará, Brasil.

<sup>6</sup> Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [susanerabelo@gmail.com](mailto:susanerabelo@gmail.com)

## **RESUMO**

O desmatamento e as queimadas - tem sido uma das principais ameaças à conservação da biodiversidade na Amazônia e, por sua vez, as Terras Indígenas (TIs) são os territórios que mais contribuem para a manutenção do patrimônio socioambiental e cultural na Amazônia Legal. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o estado de conservação do entorno da TI Sororó (SE Pará, Brasil) entre os anos de 1985 e 2020 e a biodiversidade associada a cultura alimentar da etnia Suruí-Aikewára adotando uma prática ancestral de preparação do alimento: o moqueio. A pesquisa envolveu um método de investigação transdisciplinar - unindo saberes e conhecimentos - acerca da sociobiogeodiversidade de um território indígena e contribuições para o desenvolvimento sustentável na Amazônia Legal. A primeira etapa da pesquisa consistiu no processamento das imagens de satélite Landsat realizado na Plataforma GEE (*Google Earth Engine*) utilizando o algoritmo de classificação *Random Forest* combinado a base cartográfica do IBGE, adotando-se 5 (cinco) classes de uso e cobertura do solo: Floresta, Vegetação secundária, Hidrografia, Solo exposto e Mineração. Além disso, bases cartográficas da TI Sororó e inventário da diversidade biológica associada a cultura alimentar do povo Suruí-Aikewara foram integrados adotando-se procedimentos éticos que envolve seres humanos e o conhecimento tradicional, tendo como base a co-participação dos indígenas como sujeitos da pesquisa. Os resultados indicam que mesmo com o contínuo processo de desertificação, resultante do desmatamento e destruição de nascentes, enfrentado nas últimas três décadas no entorno da TI Sororó, o povo Suruí-Aikewara mantém práticas tradicionais de subsistência no seu cotidiano, tal como - o moqueio - que significa moquear ou assar carnes ou peixes no moquém. É uma técnica, amplamente praticada em território brasileiro, tem sua origem entre as populações indígenas que habitavam o litoral e outras áreas da então descoberta ilha Brasil. Dessa forma, o desmatamento/queimadas que ocorre na região sudeste do estado do Pará, em particular na região de entorno da reserva indígena Sororó é uma ameaça que transcende o impacto ao campo da biogeodiversidade tornando-se

portanto uma ameaça a manutenção sociocultural da herança dos povos originários, que permanece viva até os dias atuais no Povo Indígena Suruí-Aikewara, fazendo igualmente uso dos recursos florestais - da caça, pesca, e, sobretudo dos recursos madeireiros para a produção artesanal do moqueador e que se exemplifica aqui através do Moquém. Esta pesquisa foi nomeada por “Terra Indígena Sororó”, uma iniciativa ESG (*Environmental, Social and Governance* referindo-se em português a responsabilidade ambiental, social e governança) indicada a premiação e reconhecida internacionalmente com a certificação do ‘PRÊMIO NOBEL DA AMAZÔNIA’ 2023 (“United Earth Amazonia Award”), o novo legado da família Nobel, prêmio também conhecido por Nobel Verde ou Nobel da Sustentabilidade, baseado nos mesmos valores do Prêmio Nobel da Paz.

**Palavras-Chave:** Suruí-Aikewara, Desmatamento, Biodiversidade, Moquém, ESG.

# BIOPRODUTOS DE CIANOBACTÉRIAS AMAZÔNICAS E O POTENCIAL DE APLICAÇÃO EM BIORREFINARIAS

Rutiléia de Jesus Paiva<sup>1\*</sup>, Vanessa Albuquerque de Mescouto<sup>1</sup>, Maitê Thaís Barros Campos<sup>1</sup>, Sara Roberta Ferreira da Silva<sup>2</sup>, Deborah Terra de Oliveira<sup>1</sup>, Evonnildo Costa Gonçalves<sup>1</sup>, Agenor Valadares Santos<sup>1,2</sup>, Geraldo Narciso da Rocha Filho<sup>3</sup>, Luís Adriano Santos do Nascimento<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Faculdade de Biotecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [rutileia.paiva@icb.ufpa.br](mailto:rutileia.paiva@icb.ufpa.br)

## RESUMO

As cianobactérias têm potencial para produzir uma ampla gama de compostos, que podem ser usados ou processados em biomateriais por meio de biorrefinarias. Essas bactérias podem ser consideradas um recurso renovável para a produção de biocombustíveis, tintas, bioplásticos, ácidos graxos, proteínas e vitaminas. Eles apresentam alta produtividade, baixa competição com fontes de alimentos e produção sustentável, exigindo apenas uma quantidade mínima de terra arável e pouca ou nenhuma água potável. Assim, são matérias-primas com alto potencial para impulsionar o desenvolvimento de uma bioeconomia.

**Palavras-chave:** Cianobactérias, Biorrefinarias, Bioprodutos, Amazônia.

## **A BIORREFINARIA COMO INSTRUMENTO TRANSFORMADOR DA SOCIEDADE NA AMAZÔNIA**

Deborah Terra de Oliveira<sup>1\*</sup>, Arthur Abinader Vasconcelos<sup>1</sup>, Rutiléia de Jesus Paiva<sup>1</sup>, Vanessa Albuquerque de Mescouto<sup>1</sup>, Larissa Carla Pinheiro Gatti<sup>1</sup>, Maitê Thaís Barros Campos<sup>1</sup>, Gabriel Araújo de Jesus<sup>1</sup>, Sandryne Carla Neves Guimarães, Carlos Emmerson Ferreira da Costa<sup>2</sup>, Renata Coelho Rodrigues Noronha<sup>4</sup>, Geraldo Narciso da Rocha Filho<sup>2</sup>, Luís Adriano Santos do Nascimento<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Inovação Farmacêutica, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [deborahterra.o@gmail.com](mailto:deborahterra.o@gmail.com)

### **RESUMO**

A necessidade de encontrar alternativas sustentáveis ao petróleo como fonte de diversos insumos indispensáveis para a vida humana, como combustíveis, plásticos e plataformas químicas fundamentais, faz com que estudar os óleos e manteigas vegetais, bem como os rejeitos de diversas atividades econômicas como as indústrias de polpas de frutas e oleoquímicas como matérias-primas de origem renovável, seja imprescindível para o estabelecimento e/ou fortalecimento de diversas cadeias produtivas presentes no Estado do Pará. Com um olhar na realidade amazônica nota-se que há uma grande quantidade e variedade de resíduos de mineração e resíduos agro-industriais constituídos de biomassa lignocelulósica que poderiam ser objetos de estudo para sua valorização sob o conceito de Biorrefinaria, seja na transformação em adsorventes, (foto)catalisadores, biocombustíveis, bioplásticos, produtos químicos de interesse de diversos ramos industriais. Nesse sentido, o Grupo de Catálise e Oleoquímica da UFPA, em parceria com indústrias, cooperativas e comunidades de agricultores familiares, vem estudando bioprodutos e diversos resíduos resultantes de atividades econômicas importantes no contexto amazônico (sejam eles lignocelulósicos, graxos ou minerais) que podem representar uma alternativa promissora para criar um ambiente de Bioeconomia em diversas cadeias produtivas do Pará, promovendo uma revolução tecnológica em nosso Estado, gerando produtos com maior valor agregado a partir do “lixo” e criando a expectativa de geração de emprego e renda para milhares de paraenses.

**Palavras-chave:** Biorrefinaria, Resíduos, Lignocelulose, Bioprodutos, Bioeconomia.

# ESTRATÉGIAS DE PROTEÇÃO DOS RIOS E IGARAPÉS DA AMAZÔNIA, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E BIOTECNOLOGIA

Alana Coêlho Maciel<sup>1\*</sup>, Rosinelson da Silva Pena<sup>2</sup>, Gilson C.A. Chagas- Junior<sup>2</sup>, Alessandra Santos Lopes<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos (PPGCTA), Instituto de Tecnologia (ITEC), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup>Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), Instituto de Tecnologia (ITEC), Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil

\*Autor para correspondência: [alanacoelhomaciell@gmail.com](mailto:alanacoelhomaciell@gmail.com)

## RESUMO

A relevante questão socioambiental tem ganhado atenção crescente de atores internacionais, constituindo-se tema obrigatório na agenda econômica mundial, motivo pelo qual se apresenta como variável importante para qualquer iniciativa relativa à Região. Os rios e igarapés da Amazônia compõem uma fração importante do meio ambiente, e sua degradação tem impacto em todo o sistema ambiental, áreas de mangue e terra firme, além de representar risco à saúde das populações ribeirinhas e povos tradicionais. Foram determinados volumes de efluentes líquidos da ordem de 0,25 m<sup>3</sup> para cada kg de raiz processada, que atingem teores de cianeto livre de 62,5 mg/m<sup>3</sup>. Sendo que, pela legislação brasileira para cada litro de efluentes lançados em corpos hídricos o valor máximo permitido é de 0,2 mg/L HCN (0,0002 mg/m<sup>3</sup>). A utilização de bactérias *Bacillus pumillus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas pseudoalcaligenes* e *Pseudomonas putida* tem demonstrado grande potencial na biorremediação do cianeto em ambientes aquáticos. Por isso, o conhecimento dos micro-organismos presentes nos ambientes aquáticos contaminados por efluentes do processo da mandioca, pode proporcionar soluções biotecnológicas para recuperação destes, bem como ser aplicada como uma inovação biotecnológica para indústrias que necessitem de tratamento de seus efluentes. O objetivo deste estudo é avaliar o uso da técnica metaproteômica nos efluentes derivados da produção da mandioca, seu impacto ambiental e métodos de biorremediação. Espera-se que essa técnica seja promissora para entender a distribuição, abundância e o comportamento das bactérias nos ambientes naturais, assim como, o seu papel ecológico e sua adaptabilidade perante as mudanças ambientais.

**Palavras-chave:** Bactérias, Biorremediação, Efluentes, Mandioca, Metaproteômica.

# **A CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS NA GERAÇÃO DE PRODUTOS E INGREDIENTES DA BIODIVERSIDADE: A AMAZÔNIA QUE QUEREMOS**

Luiz Felipe Monteiro da Silva<sup>1,2</sup>, Beatriz Rodrigues Bispo Santos<sup>1</sup>, Elizandra Martins de Melo<sup>2</sup>, Mickelly Farias e Silva<sup>1</sup>, Ivone Lima Santos<sup>2</sup>, Edna Regina Amante<sup>2</sup>, Antonio Manoel da Cruz Rodrigues<sup>2</sup>, Luiza Helena Meller da Silva<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA). Bolsista de Iniciação Científica.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará (UFPA).

\* Corresponding Author: [lhmeller@ufpa.br](mailto:lhmeller@ufpa.br)

## **RESUMO**

Matérias-primas da biodiversidade Amazônica são parcialmente valorizadas, gerando resíduos, comprometendo o meio ambiente e a renda das comunidades locais. Com a aplicação consciente da Ciência e Tecnologia de Alimentos, ampliam-se as oportunidades, com a utilização de matérias-primas amazônicas integralmente valorizadas, com base no conhecimento da composição química, propriedades e cuidados adequados às características de cada material. Ingredientes para diferentes setores podem ser obtidos de partes das frutas descartadas no processo produtivo. Neste trabalho, se apresenta um cenário da bioeconomia baseada na utilização integral das matérias-primas: bacuri, camu- camu, cupuaçu, graviola, guaraná e mangostão, como exemplos de oportunidades e inovação para a geração de renda e minimização de resíduos, utilizando tecnologias compatíveis com a realidade das comunidades produtoras.

**Palavras-chave:** Resíduos de alimentos, Reaproveitamento, Novos ingredientes, Inovação, Bioeconomia.

# MAPEAMENTO DOS SUBPRODUTOS GERADOS PELA AGROINDÚSTRIA DA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

Millena Pereira de Freitas Andrade<sup>1\*</sup>, Wang Tieyu<sup>2</sup>, Gustavo Araujo Pereira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [m.freitas.andrade@gmail.com](mailto:m.freitas.andrade@gmail.com)

## RESUMO

A Amazônia Legal reúne 9 estados brasileiros para melhor planejar o desenvolvimento socioeconômico da região. Compreende cerca de 61% do território e é a região com os principais produtores e exportadores agrícolas do país. O processamento agroindustrial consiste na geração de um produto a partir de uma matéria-prima, porém ocorre também a produção de itens comumente descartados inadequadamente ou subaproveitados, chamados de resíduos e subprodutos (biomassa residual). Considerando o impacto ambiental e o panorama de insegurança alimentar em países em desenvolvimento, a valorização ou diminuição da geração dos subprodutos se torna uma forte alternativa para contornar essas adversidades. No entanto, não há no Brasil a sistematização de informações que descrevam de forma quantitativa e qualitativa os subprodutos gerados. Portanto, neste trabalho, objetivou-se mapear as principais cadeias produtivas, estimulando a geração dos principais subprodutos da agroindústria alimentícia de biomassa vegetal da Amazônia Legal. De maneira geral, o resíduo ou subproduto mais evidente foi o bagaço da cana-de-açúcar (8,17 Mt), principalmente por conta da contribuição do estado de Mato Grosso (6,13 Mt). No entanto, observou-se uma expressiva quantidade e diversidade de subprodutos, especialmente no Estado do Pará. As biomassas residuais quantitativamente mais evidentes neste estado foram, em ordem decrescente, a manipueira (1,15 Mt), a casca de cacau úmido (1,01 Mt), o caroço de açaí (1,046 Mt) e os engaços de dendê (0,48 Mt), representando cerca de 68% da produção total da biomassa residual produzida no estado. Além disso, a produção total estimada de todos os resíduos e subprodutos no ano de 2018 para o estado do Pará representa aproximadamente 82,5% da quantidade de banana in natura produzida em todo o país no mesmo ano. Apesar dos números expressivos, é possível apontar que há um ineficaz aproveitamento dos subprodutos, onde grande parcela dos resíduos produzidos são destinados para subaproveitamento, tais como ração animal e adubação orgânica. Dessa forma, as informações apresentadas configuram um passo inicial para pavimentar o desenvolvimento agroindustrial sustentável e estratégico na Amazônia Legal a fim de demandar investimentos específicos para as cadeias produtivas chaves da região.

**Palavras-chave:** Resíduos alimentícios, Valorização, Economia circular.

# VALORIZAÇÃO E PROSPECÇÃO DE FUNGOS AMAZÔNICOS PARA A BIOTECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Lucely Nogueira dos Santos<sup>1\*</sup>, Alex Fernando de Almeida<sup>2</sup>, Rafael Firmani Perna<sup>3</sup>, Hellen Kempfer Philippsen<sup>4</sup>, Renan Campos e Silva<sup>5</sup>, Alberdan Silva Santos<sup>6</sup>, José Augusto P. Bitencourt<sup>7</sup>, Nelson Rosa Ferreira<sup>1,8</sup>

<sup>1</sup> Postgraduate Program in Food Science and Technology, Institute of Technology, Federal University of Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil

<sup>2</sup> Engineering of Bioprocesses and Biotechnology, Federal University of Tocantins (UFT-TO), Gurupi, TO, Brasil.

<sup>3</sup> Institute of Science and Technology, Federal University of Alenas (UNIFAL-MG), Poços de Caldas, MG, Brasil.

<sup>4</sup> Faculty of Biology, Socio-Environmental and Water Resources Institute, Federal Rural University of the Amazon, Belém, PA, Brasil.

<sup>5</sup> Postgraduate Program in Biotechnology, Federal University of Pará, Belém, PA, Brasil.

<sup>6</sup> Faculty of Chemistry, Institute of Exact and Natural Sciences, Federal University of Pará, Belém, PA, Brasil.

<sup>7</sup> Vale Technological Institute Sustainable Development, Belém, PA, Brasil.

<sup>1,8</sup> Faculty of Food Engineering, Institute of Technology, Federal University of Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil.

\*Autor para correspondência: [lucelynogueira@gmail.com](mailto:lucelynogueira@gmail.com)

## RESUMO

A região amazônica, devido sua biodiversidade apresenta diversas fontes potenciais para o isolamento de microrganismos de interesse industrial. Entre os diversos grupos de micro-organismos, estão as leveduras e os fungos filamentosos, os quais têm sido alvo de estudos de prospecção devido à sua eficiência em produzir enzimas extracelulares, que demonstram grande potencial para aplicações industriais. Nesse contexto, o mercado de enzimas é estimulado para buscar continuamente novos micro-organismos produtores. Na investigação desses micro-organismos, surge como uma microbiota natural, os frutos das palmeiras tipicamente amazônicas como a bacaba (*Oenocarpus bacaba*), que podem mostrar-se como importantes fontes de micro-organismos produtores de lipases (triacilglicerol-acil hidrolases, EC 3.1.1.3). As lipases pertencem à família das serinas hidrolases, e têm como principal função catalisar a hidrólise total ou parcial de triacilglicerol, liberando diacilglicerol, monoacilglicerol, glicerol e ácidos graxos livres. As lipases possuem também a capacidade de catalisar reações de síntese, como esterificação e interesterificação (transesterificação, alcoólise e acidólise). As lipases microbianas têm a características de apresentarem elevada especificidade e estabilidade em suas reações, o que lhes confere um destaque industrial em múltiplas atividades, como o tratamento de efluentes, biorremediação, biocombustíveis, alimentos, cosméticos, aromas, farmacêutica e química fina. Na indústria de alimentos, as lipases podem — entre outras funções — ser empregadas na modificação de óleos e gordura e na mudança de características sensoriais nos alimentos. Além disso, são utilizadas para obter ácidos graxos essenciais como o ácido linoléico e o ácido  $\alpha$ -linolênico. Assim, uma das linhas de investigação do grupo de pesquisa do Laboratório de Processos Biotecnológicos/ITEC/UFPA é a prospecção, isolamento, seleção, identificação de fungos filamentosos produtores de enzimas com atividades lipolíticas dos frutos da bacaba. Ferramentas de biologia molecular, proteômica e secretoma serão utilizadas em cultivos otimizados. Além disso, estudos de imobilização das lipases microbianas e aplicação na hidrólise de óleos vegetais amazônicos para obtenção de ácidos graxos poli-insaturados será uma estratégia para agregar valor às matérias-primas amazônicas.

**Palavras-chave:** Fungos filamentosos, *Oenocarpus bacaba*, Lipase microbiana, Proteômica e ácidos graxos poli-insaturados.

# RECUPERAÇÃO DE SOLOS E PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL COM REMINERALIZAÇÃO DE SOLOS NO PARÁ

Luanny Gabriele Cunha Ferreira<sup>1\*</sup>, Jose Henrique Cattanio<sup>2</sup>, Francisco de Assis Matos de Abreu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup>Professor Associado IV do Instituto de Geociências-PPGCA, Universidade Federal do Pará (UFPA).

<sup>3</sup>Professor Titular do Instituto de Geociências-PPRH, Universidade Federal do Pará (UFPA).

\*Autor para correspondência: [luanny\\_cunha@yahoo.com](mailto:luanny_cunha@yahoo.com)

## RESUMO

A rochagem, qualificada pela incorporação de rochas moídas e/ou minerais ao solo, é uma tecnologia que poderá viabilizar a recuperação granulométrica e fertilização sustentável de solos agrícolas. O Estado do Pará apresenta uma enorme potencialidade de crescimento da aplicação dessa tecnologia, pois é considerado o segundo maior produtor nacional de minério. O grande impasse presente para o crescimento desta atividade é o ainda baixo investimento em tecnologia e na experimentação das formulações entre os diferentes tipos de rocha para viabilização da fertilidade continuada para recuperação do solo visando uma produção agrícola sustentável e de baixo custo. O objetivo deste trabalho é de identificar e testar diferentes potenciais de rochas que atendam os pressupostos da tecnologia da rochagem para uso como remineralizadores de solos para uma agricultura sustentável no Pará. A área de estudo englobou os maiores municípios produtores agrícolas Paraense, representados por Acará, São Domingos do Capim, Viseu, Aurora do Pará, Santa Maria do Pará, Moju, Ipixuna do Pará e Bragança. Para avaliar a potencialidade e disponibilidade de rochas foram gerados mapas de acordo com os dados disponibilizados pela CPRM e IBGE, com auxílio do programa QGIS 2.8.1. A análise litológica dos oito municípios, resultou em 20 diferentes rochas com 8 tipos de minerais, compostos majoritariamente por macronutrientes: potássio, fósforo, cálcio e magnésio; e micronutrientes: ferro e manganês. Nesta perspectiva, o uso do pó de rocha, pode tornar-se uma nova prática sustentável no Pará, favorecendo ganhos sociais e econômicos. Recomenda-se que a divulgação desta nova rota tecnológica, através de experimentos agrícolas que comprovem o efeito positivo no solo e na cultura do uso do pó de rocha, será de grande valia para a agricultura paraense, principalmente para a comunidade agrícola e empresarial. Tais práticas resultarão na ampliação de investimentos no setor, aumentando consequentemente o capital de giro e a redução dos custos no cultivo agrícola. Do ponto de vista ambiental, o cultivo se tornaria mais sustentável, com a redução e recuperação de áreas degradadas, além da reutilização do resto de material proveniente das mineradoras.

**Palavras-chave:** Rochagem, Sustentabilidade, Terras agrícolas.

# O BIOMA AMAZÔNICO COMO FONTE INESGOTÁVEL DE SAÚDE: AS PLANTAS MEDICINAIS COMO FOCO PARA NOVAS DESCOBERTAS FARMACOLÓGICAS

Brenda Costa da Conceição<sup>1,2\*</sup>, Enéas de Andrade Fontes-Júnior<sup>1,2</sup>, Cristiane do Socorro Ferraz Maia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas (PPGCF), Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Farmacologia da Inflamação e do Comportamento (LAFICO), Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [breuscsta@gmail.com](mailto:breuscsta@gmail.com)

## RESUMO

As plantas medicinais e sua capacidade terapêutica são o “tesouro” da Amazônia e estão presentes na medicina tradicional, antes mesmo dos remédios. Este resumo visa compilar as experiências científicas do Laboratório de Farmacologia da Inflamação e Comportamento (LAFICO) e enfatizar a importância dos estudos com espécies amazônicas para a descoberta de possíveis atividades farmacológicas. O LAFICO possui diversos estudos com espécies botânicas que visam identificar atividades farmacológicas, tais como: ação anti-inflamatória, ação antinociceptiva e efeitos terapêuticos relacionados a funções neurológicas. Dentre as espécies botânicas e compostos bioativos estudados no LAFICO, destacam-se *Eupatorium ayapana* (*White Japana*), *Aniba canelilla* (*Rosewood*), *Petiveria alliacea* (*Mucuracaá*), Própolis, Linalool, *Varronia multispicata* (*Maria-Black*), entre outras. Essas atividades, quando bem elucidadas, permitem a criação de novos recursos fitoterápicos que se somam às terapias farmacológicas. A importância da Amazônia para o desenvolvimento desses estudos é de valor imensurável, pois esse bioma apresenta uma comunhão de espécies já testadas, bem como espécies desconhecidas com possíveis atividades que podem ser a chave para o tratamento de diversas doenças. Dessa forma, a observação, o incentivo e o investimento para o desenvolvimento desses estudos abrem possibilidades para que mais pesquisas sejam realizadas e novas terapias terapêuticas de espécies amazônicas sejam reconhecidas, o que é um meio essencial para valorizar a riqueza presente em nossa extensa Amazônia.

**Palavras-chave:** Plantas medicinais, Atividades farmacológicas, Terapias, Espécies Amazônicas.

# **A AMAZÔNIA QUE QUEREMOS É... ONDE AS EMPRESAS CONTRIBUEM PARA A REALIZAÇÃO DE ESTUDOS DE BIODIVERSIDADE**

Luciano Fogaça de Assis Montag<sup>1\*</sup>, Thaísa Sala Michelan<sup>1</sup>, Leandro Juen<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Pará (UFPA), Programa de Pós-graduação em Ecologia, PPGECO.

\*Autor para correspondência: [lfamontag@gmail.com](mailto:lfamontag@gmail.com)

## **RESUMO**

A Amazônia é conhecida por sustentar a maior biodiversidade do mundo, entretanto parte dessa biodiversidade está sendo perdida pelo desmatamento e mudanças no uso da terra, consideradas um dos principais vetores das atuais mudanças globais. Aproximadamente 7,3 milhões de hectares da Amazônia foram desmatados entre agosto de 2019 e julho de 2020. O desmatamento na Amazônia brasileira representa cerca de 60% do total do desmatamento global. Com este cenário, se a perda de biodiversidade por essas atividades não for controlada, os esforços para o desenvolvimento sustentável a longo prazo não serão eficazes. Muitas práticas que envolvem o uso da terra são consideradas essenciais para a sociedade por fornecerem serviços e produtos para a subsistência humana, como alimento, água e energia. Em virtude disso, o segundo setor tem papel fundamental no equilíbrio entre a produção de insumos para a sociedade moderna e a preservação ambiental. Neste painel apresentaremos os principais produtos de pesquisas da parceria do Instituto de Ciências Biológicas, da UFPA com três grandes empresas privadas na Amazônia, com atividades agrícolas de ciclo longo, exploração madeireira manejada e mineração. O que mostraremos aqui se inicia como o estabelecimento de planos de trabalhos que atendam a missão e as necessidades da Universidade, da sociedade e das empresas parceiras. Em relação à atividade agrícola de ciclo longo, aqui usando a produção da palma de dendê, tivemos como parceiros a Conservação Internacional do Brasil e a empresa AGROPALMA. A parceria iniciou em 2014, onde a primeira produção científica ocorreu em 2015 avaliando o efeito do ambiente para os percevejos aquáticos. Esta parceria, se estende até hoje com mais de 15 artigos publicados em revistas com alto fator de impacto, abordando: diversos grupos biológicos (p. ex., aves, abelhas sem ferrão, anfíbios, peixes, odonatas), a avaliação do hábitat e a percepção das comunidades tradicionais em relação ao cultivo de palma de dendê. Em relação à exploração madeireira manejada, nossa parceria foi com a empresa CIKEL Brasil Verde Madeiras Ltda, tendo iniciado a parceria em 2015, produzimos seis artigos, e ao menos quatro trabalhos de conclusão de mestrado e doutorado. Em relação a mineração, nossas pesquisas estão no âmbito do BRC (Biodiversity Research Consortium) com a empresa Norsks HYDRO, tendo vigência na execução até hoje em dia. Até o momento, 22 artigos foram produzidos e ao menos sete trabalhos de conclusão estão em desenvolvimento. Vale destacar que estes trabalhos apresentados anteriormente foram que utilizaram o uso de terra como objetivo principal, no entanto temos mais de 30 artigos publicados nestes oito anos de pesquisas com parceria com empresas envolvendo diferentes usos de terras e a biodiversidade. A produção dos artigos além do incremento do conhecimento científico referente aos impactos dos usos na biodiversidade, em diversos

momentos houve a devolutiva com as empresas e sociedade, com a apresentação de resultados aos funcionários, utilização dos resultados em relatórios anuais da empresa e por meio de exposição para a sociedade. Assim, destacamos a importância da parceria com o segundo setor para o desenvolvimento da pesquisa na Amazônia, prevendo sempre a melhoria do bem estar humano e a conservação da biodiversidade.

**Palavras-chave:** Biodiversidade, Amazônia, Empresas privadas, Peixes, Insetos aquáticos, Macrófitas aquáticas.

# AVALIAÇÃO DAS TRAJETÓRIAS FUNCIONAIS E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A RECUPERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS NO ESTADO DO PARÁ

Beatriz Vitória Barbosa<sup>1\*</sup>, Karoline Chaves da Silva<sup>2</sup>, Luane Gabriela Botelho Rebelo<sup>1</sup>, Vanessa Negrão-Rodrigues<sup>2</sup>, Fernando Elias<sup>1</sup>, Grazielle Sales Teodoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Botânica Tropical, Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [bvitoria.bio@gmail.com](mailto:bvitoria.bio@gmail.com)

## RESUMO

As florestas secundárias apresentam potencial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e são reconhecidas pela alta capacidade de sequestro de carbono, representam cerca de 20% das áreas em recuperação na Amazônia e são o segundo maior uso do solo no Estado do Pará. Para estudar as estratégias ecológicas das espécies e a dinâmica de recuperação funcional nessas áreas podemos utilizar os atributos funcionais morfológicos, fisiológicos e fenológicos que refletem a eficiência adaptativa dos indivíduos em resposta às condições do ambiente. Apesar da extensa literatura sobre a dinâmica da vegetação dessas florestas nos Trópicos, existem lacunas de conhecimento acerca da variação dos atributos funcionais entre os estágios sucessionais para a Amazônia. Dessa forma, o objetivo do projeto é avaliar o espectro de variação dos atributos funcionais foliares, da madeira, anatômicos e hidráulicos bem como sua coordenação e trade-offs em áreas de florestas secundárias do estado do Pará. Além disso, avaliamos a importância dos fatores edáficos e das taxas de dinâmica da vegetação para a recuperação funcional dessas áreas. Para isso, a área de estudo selecionada foi a Região Bragantina, nordeste do Pará, em 6 plots (0,25 ha cada) de áreas de florestas secundárias e maduras com diferentes idades de abandono, selecionamos as espécies que contribuíram em 80% para biomassa acima do solo em cada área. Coletamos um conjunto de atributos: Área foliar específica, teor de matéria seca foliar, densidade da madeira, diâmetro dos vasos, área dos vasos, fração do lúmen e os potenciais de perda de condutividade em 50% e 88%. Utilizaremos análises multivariadas para avaliar possíveis variações e relações dos atributos entre as áreas e os fatores edáficos e modelos lineares para avaliar os trade-offs entre os atributos. Com isso, espera-se compreender as tendências de variação dos atributos funcionais e como o intenso uso da terra pode estar afetando as taxas de recuperação funcional em florestas secundárias. Desse modo, com a conclusão dos objetivos dessa proposta será possível propor soluções de recuperação florestal focadas nos atributos funcionais, auxiliando as tomadas de decisão ao nível regional e nacional para o desenvolvimento socioambiental e redução do desmatamento na Amazônia.

**Palavras-chave:** Recuperação florestal, Gradientes ambientais, Sucessão ecológica, Amazônia.

# **AValiação de Óleos Naturais e Bioprodutos, com Potencial para Bioeconomia Amazônica**

Luana Beatriz Sales Pinon<sup>1,2\*</sup>, Allan Luiz Galvão Dickson<sup>2</sup>, Flávia dos Santos Tavares<sup>2</sup>, Evelyn Cristine Costa da Silva<sup>2</sup>, Tainara de Paula de Lima Lima<sup>2</sup>, Caio Augusto de Almeida Canelas<sup>2</sup>, Gabriel Araújo de Jesus<sup>2</sup>, Katiane Cunha de Melo<sup>2</sup>, Karina Motta Melo Lima<sup>3</sup>, Adauto Lima Cardoso<sup>2</sup>, Sandrynne Carla Neves Guimarães<sup>2</sup>, Allan Rodrigo da Silva Souza<sup>2</sup>, Rodrigo Juliano Oliveira<sup>4</sup>, Carlos Emmerson Ferreira da Costa<sup>2</sup>, Marcele Fonseca Passos<sup>2</sup>, Luis Adriano Santos do Nascimento<sup>2</sup>, Renata Coelho Rodrigues Noronha<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Aquática e Pesca, Universidade Federal do Pará, Campus Belém, Pará, Brasil).

<sup>2</sup> Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Rural da Amazônia, Tomé Açu, Pará, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

\*Autor para correspondência: [luana.sales99@gmail.com](mailto:luana.sales99@gmail.com)

## **RESUMO**

A utilização da biodiversidade local no desenvolvimento de bioprodutos é uma novidade na tecnologia científica, podendo ser utilizado para inovações e no uso sustentável de recursos biológicos renováveis e contribuindo para a bioeconomia. A análise *in vitro* é uma etapa inicial primordial para avanços na produção, a partir dos seus resultados pode-se dizer se um bioproduto é citotóxico, mutagênico, genotóxico e etc., a partir da sua viabilidade celular. Neste trabalho, diferentes bioprodutos, como biomembranas poliméricas para utilização na engenharia de tecidos, biocompósitos para utilização em sacolas plásticas, e biomembranas poliméricas com óleos vegetais incorporados. Desta forma, estes bioprodutos foram testados por meio do ensaio MTT, que avalia a taxa de sobrevivência celular. Os resultados comprovaram que a biomembrana polimérica testada não demonstrou citotoxicidade, e constatou uma boa aderência para proliferação celular, demonstrando ser um bom potencial para novos testes. Como também os testes de citotoxicidade dos biocompósitos e biomembranas com óleos incorporados, foi constatado que os óleos e as emulsões dos bioprodutos não apresentaram toxicidade e dispõem de uma boa proliferação celular. Os bioprodutos demonstraram ser atóxicos e biocompatíveis.

**Palavras-chave:** Bioeconomia, Biomembrana, Bioproduto, Óleos Amazônicos.

# CIDADES, ÁREAS VERDES E ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA CONTRIBUIÇÃO AO CADASTRO AMBIENTAL URBANO NO MUNICÍPIO DE BARCARENA – PA

Bárbara Souza Paiva<sup>1\*</sup>, Gilberto de Miranda Rocha<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geógrafa, Especialista em Geoprocessamento e Análise Ambiental e Mestranda em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia (Universidade Federal do Pará).

<sup>2</sup>Geógrafo, Especialistas em Desenvolvimento de Áreas Amazônicas/ Sensoriamento Remoto, Mestrado, Doutorado e Pós- Doutorado em Geografia (Universidade Federal do Pará/ Universidade Estadual Paulista /Universidade de São Paulo/ Université Paris 13 Nord).

\*Autor para correspondência: [bahpaiva6@gmail.com](mailto:bahpaiva6@gmail.com)

## RESUMO

A questão central desta pesquisa consiste na análise de como se deu o processo de desenvolvimento territorial que reestruturou o espaço local e a perda florestal no município de Barcarena, no Estado do Pará, ocupado por um grande projeto minerário-industrial-portuário. Nesse sentido, a compreensão dessa dinâmica ocorreu por meio da análise bibliográfica, cartográfica e registros fotográficos, partindo pelo princípio de um estudo de caso de caráter descritivo com base em Vieira (2010), por meio da revisão documental, literatura e observações em campo. A pesquisa utiliza técnicas de geotecnologias, devido às metodologias de mapeamento e monitoramento fornecerem dados sobre a superfície da terra. Desse modo, o estudo tem por finalidade analisar o uso e cobertura da terra (UCT), no período de 2000, 2010 e 2020, empregando dados fornecidos pela plataforma MapBiomas (coleção 7), coletados no Google Earth Engine e processados no software QGIS, para a elaboração do cálculo das áreas, produção cartográfica e análises estatísticas. Soma-se a isto, o estudo desenvolverá o Índice de Cobertura Vegetal (ICV) e o Índice de Cobertura Vegetal por Habitante (ICVH), os Sistemas de Áreas Verdes e o Modelo Climático. Os resultados preliminares do UCT apontam que as principais mudanças na área de estudo no decorrer de vinte (20) anos são referentes a redução expressiva da formação floresta em 455.845 hectares e o aumento de pastagens em 376.309 ha, das áreas urbanizadas em 93.120 ha, assim, como as áreas de mineração em 130.427 ha. Diante do exposto, a pesquisa sinaliza que as formações florestais são apontadas como um redutor de vulnerabilidades ambientais, sendo tida como instrumento estratégico visto que, atuam na qualidade ambiental e qualidade de vida, devido aos benefícios e funções. As áreas verdes são alinhadas com a Agenda 2030 dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS 11, 13 e 15), a Nova Agenda Urbana e a Década da Restauração de Ecossistemas. Por fim, com a construção das proposições feitas com esse trabalho, pretende-se contribuir com a elaboração do Cadastro Ambiental Urbano (CAU), além das representações cartográficas apresentadas ao órgão gestor, como subsídio ao desenvolvimento territorial e sustentável, auxiliando também na revisão do Plano Diretor.

**Palavras-chave:** Ordenamento territorial, Geoprocessamento, Uso e Cobertura da Terra, Áreas Verdes, Cadastro Ambiental Urbano.

# PROPRIEDADES BIOENERGÉTICAS E UMA TECNOLOGIA PRÁTICA DE ABERTURA DA CASTANHA-DO-BRASIL

Ali Hassan Khalid<sup>1\*</sup>, Lina Bufalino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Agrarian Science Institute, Rural Federal University of Amazonia, 2501 Presidente Tancredo Neves Av., Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [chaudary.ali1448@yahoo.com](mailto:chaudary.ali1448@yahoo.com)

## RESUMO

A Castanha do Brasil é uma das principais exportações não madeireiras da Amazônia, com 85% da fruta composta por resíduos de sua colheita e descascamento disponíveis anualmente. As comunidades amazônicas que colhem as castanhas podem se beneficiar de seu uso sustentável. Este trabalho compreende três objetivos e etapas: (i) revisar as pesquisas e tecnologias atuais para o potencial sustentável dos resíduos da Castanha do Brasil, (ii) investigar o potencial energético da biomassa e do carvão vegetal do mesocarpo fresco e degradado da casca da castanha do Brasil (CCB) e (iii) projetar e produzir um dispositivo capaz de retirar a Castanha do Brasil do fruto com facilidade. Os resíduos da Castanha do Brasil são adequados para conversão em muitos bioprodutos e biocombustíveis. No entanto, a carbonização é aplicada hoje em dia. O método atual de carbonização de resíduos de CCB deixa grande parte do resíduo parcialmente carbonizado, o que diminui o valor de mercado. Esse resultado indesejado ocorre principalmente porque a forma dos resíduos prejudica a carbonização. Como a Casca da Castanha do Brasil possui notáveis propriedades físicas e resistência, é difícil cortá-la em um formato adequado para a carbonização tradicional. Portanto, foi desenvolvido um dispositivo para o corte rápido, seguro e eficiente da CCB para posterior carbonização sem prejudicar as castanhas comestíveis. O dispositivo em si é basicamente uma modificação para o Mitre Saw Vonder Sev857 para segurar e abrir castanhas-do-Pará. O dispositivo foi capaz de cortar as conchas em tamanhos iguais. Amostras frescas de mesocarpo CCB apresentaram poder calorífico líquido de 4.797 kcal/kg e densidade básica de 1 g/cm<sup>3</sup>, enquanto amostras degradadas de mesocarpo CCB apresentaram poder calorífico líquido de 4.600 kcal/kg e densidade básica de 0,84 g/cm<sup>3</sup>. A análise termogravimétrica indicou que as amostras de mesocarpo de CCB frescas e degradadas são adequadas para carbonização e possuem potencial energético, mas seu comportamento térmico diferiu. O carvão produzido a T = 400°C a partir de CCB degradado apresentou 43,2% de matéria volátil, 3,5% de cinzas e 53,3% de carbono fixo, enquanto as amostras frescas apresentaram 18,63% de matéria volátil, 1,23% de cinzas e 80,14% de carbono fixo. Concluiu-se que a degradação do solo da floresta diminui o potencial bioenergético das cascas da Castanha-do-Brasil, principalmente por alterar sua composição química.

**Palavras-chave:** Poder Calorífico Superior, Bioenergia, Lignocelulósicos, Pirólise, Propriedades Mecânicas, Cinética.

# TERROIR DO CACAU DAS ILHAS: COMO AS CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS DE VÁRZEA IMPACTAM NA QUALIDADE DAS AMÊNDOAS DE CACAU?

Peola Reis de Souza<sup>1\*</sup>; Herdjanía Veras de Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student, Federal Rural University of the Amazon (UFRA), Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Institute of Agricultural Sciences, Federal Rural University of the Amazon (UFRA), Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [peolasouza.agro@gmail.com](mailto:peolasouza.agro@gmail.com)

## RESUMO

A exploração do cacau nativo (*Theobroma cacao* L.) na Amazônia brasileira é uma atividade agroextrativista que vem crescendo rapidamente devido à valorização e demanda de amêndoas para a fabricação das chamadas “chocolate selvagem”. Cacaueiros nativos crescem naturalmente sob a copa das árvores em áreas de várzea e ilhas. Assim, o objetivo foi caracterizar as propriedades físicas, químicas e microbiológicas de solos com cacaueiros nativos no estado do Pará, norte do Brasil e estabelecer um índice de qualidade do solo. Foram realizadas coletas de solo deformadas e indeformadas, em profundidade 0-0,10 m, na Ilha de Tatuoca, Ilha do Combu e Comunidade Pacajá, Estado do Pará. Os solos foram caracterizados quanto às propriedades químicas (pH, Carbono orgânico, P, K, Ca, Mg, Al, acidez potencial, soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases); físicas (textura, conteúdo de água, microporosidade, macroporosidade, porosidade total, razão de vazios textural, residual, estrutural e total, diâmetro efetivo dos poros textural e estrutural, densidade do solo, densidade de partículas e estabilidade de agregados); microbiológicas, (carbono da biomassa microbiana, respiração basal, densidade microbiana). Foi realizada a caracterização bioquímica dos microrganismos (solubilização de fósforo, produção de sideróforos, ácido indol acético 3 – AIA, catalase, conteúdo de glomalina facilmente extraível e glomalina total); e quantificada a massa de raízes. A alta concentração de carbono orgânico contribuiu positivamente para os resultados de soma de bases, capacidade de troca de cátions e saturação por bases nos solos. A saturação por bases foi > 50% nos solos. Os solos das ilhas do Tatuoca, Combu e Comunidade Pacajá possuem classe textural franco argilo siltosa, franco siltosa e franca, respectivamente. O conjunto mínimo de dados – CMD formado a partir da análise de componentes principais – ACP selecionou as variáveis: pH em água, soma de bases, porosidade total, densidade do solo, carbono da biomassa microbiana e respiração basal como indicadores de qualidade de solo sob cacaueiros nativos. Os índices de qualidade dos solos foram próximos a 1, indicando a boa qualidade destes solos. 13 isolados bacterianos produziram halo característico de solubilização P em meio NBRIP, 4 produziram sideróforos, 3 produziram AIA e 23 foram positivos para catalase. Houve correlação positiva entre a glomalina facilmente extraível e a massa de agregados com diâmetro < 2 mm. A glomalina total interagiu positivamente com o conteúdo de fósforo. A massa de raízes aumentou com o aumento do conteúdo de fósforo no solo da ilha do Tatuoca. Os altos índices de qualidade do solo atrelados a áreas nativas estão associados a baixa intervenção antrópica e a alta ciclagem de nutrientes. Solos com estas características apresentam alto potencial para a produção de amêndoas, que apresentam a sua qualidade atrelada ao seu local de origem.

**Palavras-chave:** Frutíferas nativas, *Theobroma cacao* L., Qualidade do solo, Microrganismos.

# COLEÇÃO DE MICRORGANISMOS COM POTENCIAL PARA DESENVOLVIMENTO DE BIOINSUMOS AGROFLORESTAL

Milena P. Raimam<sup>1\*</sup>, Gledson L. S. Castro<sup>2</sup>, Alessandra J. Moraes<sup>2</sup>, Telma F. V. Batista<sup>2</sup>, Gisele Barata da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lab. de Bioprodutos e Energia da Biomassa, Universidade do Estado do Pará (UFPA), campus Marabá, Pará, Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Proteção de Plantas, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), campus Belém, Pará, Brasil.

\*Autor para correspondência: [milenaraimam@gmail.com](mailto:milenaraimam@gmail.com)

## RESUMO

A biodiversidade microbiana de solos desempenha funções sine qua non na manutenção da Floresta Amazônica. Além da ciclagem de nutrientes, os microrganismos possuem potencial farmacológico, nutricional, agente promotores de crescimento de plantas e biocontroladores de insetos-praga. Por outro lado, a produção global de alimentos precisa ser aumentada para atender à crescente população mundial e, ao mesmo tempo, a dependência de fertilizantes inorgânicos e pesticidas deve ser minimizada. Para atingir esse objetivo, o grupo de pesquisa do Laboratório de Proteção de Plantas da UFRA, vem prospectando microrganismos desde 2006, em solos de área de floresta, antropizados e não antropizados, cultivados com culturas perenes como palmeiras, cacau, gramíneas e espécies florestais, e isolando cepas de fungos e bactérias que estabelecem associações benéficas com as plantas e realizam biocontrole de pragas (insetos e doenças). A coleção de microrganismos foi nomeada Maria de Lourdes Duarte Reis, e é composta por 865 cepas de bactérias, 85 de *Trichoderma*, 10 de *Metarhizium*, 10 *Isaria* e 15 de *Beauveria*. Desses, 10 cepas de *Trichoderma asperellum* foram identificadas como promotoras de crescimento em palmeiras e espécies de frutíferas e florestais nativas. Dentre as cepas de bactérias, destacam-se as cepas do gênero *Bacillus*, como promotores de crescimento, indutores de tolerância ao déficit hídrico e agentes de biocontrole de doenças em plantas, como palmeiras, teca, eucalipto e cacau. Entre os fungos entomopatogênicos, destacam-se 5 cepas de *Metarhizium anisopliae*, 2 cepas de *Beauveria bassiana* 2 cepas de *Purpureocillium lilacinum*, eficientes no manejo de lagartas, brocas, mosca branca, pulgões e ácaros. Esses resultados indicam que a bioprospecção de fungos e bactérias em solos amazônicos demonstram o potencial dos microrganismos em contribuir para aplicações biotecnológicas como o desenvolvimento de bioinsumos para agricultura sustentável.

**Palavras-chave:** Bioestimulantes, Desenvolvimento sustentável, Produção vegetal.

# MEDICINAS TRADICIONAIS COMPLEMENTARES E INTEGRATIVAS AOS OLHARES DA CIÊNCIA: A FITOTERAPIA E A AROMATERAPIA NO SUS COMO PRÁXIS PARA A TRANSFORMAÇÃO DA AMAZÔNIA

Bruno José Sarmento Botelho<sup>1\*</sup>, Marcos Valério Santos Silva<sup>2</sup>, Cristiane do Socorro Ferraz Maia<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Farmacologia da Inflamação e do Comportamento (LAFICO), UFPA.

<sup>2</sup>Faculdade de Farmácia/ Instituto de Ciências da Saúde/UFPA.

\*Autor para correspondência: [bruno.botelho@ics.ufpa.br](mailto:bruno.botelho@ics.ufpa.br)

## RESUMO

As Medicinas Tradicionais Integrativas e Complementares, como a Fitoterapia e a Aromaterapia no SUS contribuem para o processo de restauração da Amazônia. Esse trabalho foi construído a partir de uma breve análise correlacional entre as mensagens do “Resumo executivo - Relatório de Avaliação Amazônia 2021 do Painel Científico para a Amazônia” e 4 temas relacionados à prática da Fitoterapia e Aromaterapia. Resultados e Discussão: Dos conceitos apresentados, 5 mensagens do Resumo Executivo têm correlações diretas com os temas da discussão, ainda que de maneira indireta todas as outras mensagens possuem efeitos nesse contexto. Observou-se que há um impacto dessas práticas sobre a perspectiva imaterial na preservação do capital cultural e econômico. A sociobiodiversidade amazônica é rica e deve ser valorizada, a fim de que gere uma identidade coletiva e divulgadora dos efeitos benéficos dos recursos fitoterápicos, atingindo também outros territórios não amazônicos. Deve-se realizar o fomento à fito e aromaterapia através de políticas públicas já existentes somadas ao emprego de novas tecnologias de produção, para fortalecer um modelo bioeconômico baseado na ampliação da cadeia produtiva desde a obtenção de recursos de maneira sustentável até o processamento e desenvolvimento de produtos com maiores valores de compra como medicamentos fitoterápicos e óleos essenciais, inclusive para a aplicação no SUS. Ressalta-se a necessidade da preservação da biodiversidade e da soberania nacional dos povos amazônicos sobre os seus recursos naturais. Conclusão: Por fim, a referida iniciativa gera benefícios à coletividade, haja vista que o aperfeiçoamento da agrobioeconomia confere poder às comunidades locais para lidar com as discrepâncias socioeconômicas, elevar a sua qualidade de vida e ampliar o acesso a serviços duradouros, tais como saúde e educação.

**Palavras-chave:** Medicinas Tradicionais Integrativas e Complementares, Fitoterapia, Aromaterapia, Amazônia, Sistema Único de Saúde, Agrobioeconomia.



### Citação sugerida:

Nobre, C.A., Peña-Claros, M., Arieira, J., Brandão, D.O., Dias, B., Riveros, F.E.V., Lucas, I.L., Barredo, L., Nascimento, N., Oz, E., Ribeiro, C., Williams, C., Siqueira, V.L., Topf, J., Arnal, G., Potter, L., Malacuso, A. (Eds.). Livro de Resumos: I Conferência para uma Amazônia que Queremos, Belém, Pará, Brasil, 8 de março de 2023. (2024). Painel Científico para a Amazônia, Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas, Nova Iorque, EUA. Disponível em <https://www.aamazoniaquequeremos.org/pca-publicacoes/>. DOI: 10.55161/NZLX9099

**MAIS INFORMAÇÕES EM**  
[www.aamazoniaquequeremos.org](http://www.aamazoniaquequeremos.org)

### CONTATO

#### **Nova York**

475 Riverside Drive | Suite 530  
New York NY 10115  
USA  
+1 (212) 870-3920  
[spa@unsdsn.org](mailto:spa@unsdsn.org)

#### **São José dos Campos**

Av. Dr. Ademar de Barro, 195  
Jardim São Dimas  
São José dos Campos SP | 12245-010 Brasil  
+55 (12) 3921-8884  
[spasouthamerica@unsdsn.org](mailto:spasouthamerica@unsdsn.org)

