



# PPBio AmOc Informa

## **PPBio Ecossistemas**

Entendendo seu funcionamento e sua  
associação com a saúde humana





*Rio Xingu e ecossistema de terra firme em Altamira, Pará. Foto por Igor Yuri.*

PPBio Informa – Volume 1, Número 3 – Março de 2024; **Direção Geral:** Albertina Pimentel Lima - PPBio Inventários, Domingos de Jesus Rodrigues - PPBio Ecossistemas, Clarissa Rosa - PPBio Inventários e PPBio Ecossistemas, William Ernest Magnusson - CENBAM; **Conteudistas:** Igor Yuri Fernandes; **Revisão de texto:** Patrícia da Silva Gomes, Igor Yuri Fernandes; **Projeto gráfico e diagramação:** Ecdysis Ecodesign; **Imagens:** Arquivo PPBio, Igor Yuri Fernandes; **Periodicidade:** Mensal; Publicação do Programa de Pesquisa em Biodiversidade - Amazônia Ocidental (PPBio AmOc); **Contato:** E-mail: ppbio.inpa@gmail.com, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, campus V8, Av. André Araújo - Aleixo, Manaus, AM, 69060-001; **Financiamento:** INCT-CENBAM (grant CNPq Nº 406474/2022-2), PPBio (grant CNPq 441260/2023-3 and 441228/2023-2).



# Editorial

Nesta terceira edição, convidamos você a conhecer o projeto PPBio Ecosistemas. Nas edições anteriores exploramos o PPBio Inventários e a base estrutural do PPBio Amazônia Ocidental, agora voltamos o olhar para os ecossistemas amazônicos, investigando como eles funcionam, se transformam e se conectam diretamente com a saúde humana, animal e ambiental.

O PPBio Ecosistemas articula três grandes projetos associados que, juntos, formam um panorama integrado do que significa estudar a Amazônia para além da descrição das espécies:

- **Formação e Popularização da Ciência**

Um esforço contínuo na formação de estudantes, professores, técnicos e comunidades. Por meio de oficinas, minicursos, materiais paradidáticos e conteúdos multimídia, o projeto aproxima o conhecimento científico da sociedade e fortalece a compreensão de temas como serviços ecossistêmicos e saúde única.

- **Processos Ecosistêmicos**

Pesquisadores utilizam uma das maiores redes de parcelas permanentes da Amazônia para entender como solo, clima, relevo e vegetação interagem e moldam o funcionamento da floresta. Trata-se de um trabalho essencial para compreender como os ecossistemas respondem às mudanças ambientais e para orientar ações de conservação, planejamento territorial e mitigação de impactos climáticos.

- **Saúde Única**

Em tempos de intensas transformações ambientais, este projeto aborda a relação entre biodiversidade, vetores, hospedeiros e patógenos. A partir de monitoramentos de insetos, aves e mamíferos, investiga vírus, parasitas e bactérias que circulam na região e analisa como alterações na paisagem podem influenciar o surgimento de doenças.

Cada um desses projetos revela como o conhecimento sobre a floresta vai muito além de catalogar espécies: envolve entender fluxos, interações e riscos; formar pessoas; conectar ciência e comunidades e produzir dados essenciais para a

tomada de decisões que impactam o presente e o futuro da Amazônia.

Esperamos que esta edição inspire os leitores a reconhecer a floresta não apenas como um ambiente biodiverso, mas como um sistema vivo e interdependente, onde a saúde de animais, plantas, microrganismos e seres humanos está profundamente entrelaçada.

Que a leitura deste número fortaleça o diálogo entre ciência e sociedade e mostre como o PPBio Ecosistemas contribui para um futuro mais sustentável, saudável e justo para todos que dependem da Amazônia.

# PPBio Ecosystemas

## Descobrimos a diversidade biológica

*Adaptado do projeto PPBio Ecosystemas.*

O PPBio Ecosystemas é um dos eixos do Programa de Pesquisa em Biodiversidade da Amazônia Ocidental (PPBio AmOc), uma iniciativa que busca compreender de forma integrada a biodiversidade, os processos ecológicos e as interações entre organismos, ambiente e saúde humana.

O PPBio Ecosystemas está estruturado em três grandes projetos associados, que se complementam e dialogam entre si. Cada um desses projetos aborda aspectos essenciais para o entendimento e a valorização da biodiversidade amazônica, conectando pesquisa, educação e saúde.

O primeiro projeto tem como foco a formação e capacitação de recursos humanos, aliada à popularização da ciência através da produção de cartilhas, livros paradidáticos e vídeos educativos sobre biodiversidade, serviços ecossistêmicos e saúde única (conceito que integra a saúde humana, animal e ambiental).

O segundo projeto associado, voltado para os processos ecossistêmicos, busca entender o funcionamento da floresta amazônica e como fatores ambientais e climáticos influenciam sua estrutura e dinâmica.

O terceiro projeto aborda a ecoepidemiologia

das zoonoses, ou seja, doenças transmitidas entre animais e humanos, um tema de extrema relevância em tempos de intensas transformações ambientais. O foco é compreender as relações entre biodiversidade, vetores (como mosquitos e carrapatos), hospedeiros (aves e mamíferos) e agentes infecciosos (como vírus, bactérias e protozoários).

Em conjunto, os três projetos formam um esforço coordenado para compreender os processos ecológicos, sanitários e sociais que moldam a Amazônia Ocidental. O PPBio Ecosystemas promove não apenas a geração de dados científicos, mas também o fortalecimento da formação de pesquisadores locais, o engajamento comunitário e a construção de pontes entre ciência e sociedade.



Lançamento de livros em Sinop durante evento. Foto por Domingos Rodrigues.



# Projeto 1 – Ensino e Extensão

## Capacitação, disseminação e popularização científica sobre a biodiversidade da Amazônia Ocidental

*Coordenador do projeto: Domingos de Jesus Rodrigues.*

O PPBio Ecossistemas tem como foco principal aproximar a ciência da sociedade, mostrando de forma acessível o que se estuda sobre biodiversidade, processos ecológicos e o conceito de saúde única.

O projeto reúne uma rede de pesquisadores que atua em diferentes áreas da Amazônia Ocidental, chamadas de núcleos regionais. Em cada um deles, são promovidas oficinas, cursos e outras atividades práticas que ajudam a formar novos cientistas, estudantes e profissionais locais. Essas ações também envolvem gestores, professores, comunidades e outros públicos interessados em aprender mais sobre a natureza amazônica e sua importância.

Para levar o conhecimento a mais pessoas, o PPBio Ecossistemas produz cartilhas, livros e materiais educativos sobre como são feitos os inventários da biodiversidade e como esses dados ajudam a entender melhor os serviços ecossistêmicos, como a purificação da água, o armazenamento de carbono e a manutenção do clima. Além disso, o projeto também aborda temas ligados à saúde única, mostrando como a conservação dos ecossistemas está diretamente relacionada à prevenção de doenças que podem afetar animais e seres humanos.

Outra frente importante é a produção de conteúdos digitais, como vídeos, entrevistas, fotos e podcasts, mostrando o trabalho dos pesquisadores e os resultados das expedições de campo. Esses materiais são disponibilizados em plataformas online e nas redes sociais do PPBio AmOc, para que qualquer pessoa possa acompanhar de perto as descobertas e aprender mais sobre a biodiversidade da região.

Com essas ações, o projeto permite a capacitação de centenas de estudantes, professores e profissionais, oferecendo palestras, minicursos e oficinas que estimulem o interesse pela ciência e pela conservação ambiental. A ideia é tornar

o conhecimento científico algo mais próximo e compreensível, despertando a curiosidade sobre a rica biodiversidade amazônica e incentivando novas gerações a se envolverem com a pesquisa.

Além de formar pessoas, o PPBio Ecossistemas também tem o objetivo de superar as barreiras da distância, levando o conhecimento produzido nos centros de pesquisa até as comunidades e instituições mais remotas da Amazônia.

Assim, o projeto não apenas contribui para o avanço da ciência, mas também para a valorização da Amazônia e de quem vive nela, mostrando que o conhecimento sobre a floresta é um recurso essencial para o desenvolvimento sustentável, a qualidade de vida e o futuro do planeta.



*Palestra ministrada pelo Dr. Mariel em escola pública no interior do estado do Amazonas. Foto por Mariel Acácio.*

# Projeto 2 – Ecossistemas

## Processos ecossistêmicos na Amazônia Ocidental

Coordenadora do projeto: Carolina Volkmer de Castilho.

A Amazônia Ocidental abriga algumas das florestas mais preservadas do bioma amazônico, o que faz da região um verdadeiro laboratório natural para entender como os ecossistemas funcionam. À primeira vista, a floresta parece uniforme, mas, na realidade, há uma grande variação nas condições do solo, relevo e clima em pequenas distâncias e isso influencia diretamente a distribuição das espécies, a quantidade de carbono armazenado e o equilíbrio do ecossistema.

Pesquisas anteriores do PPBio Amazônia Ocidental já mostraram que pequenas diferenças, como a altitude ou a textura do solo, podem afetar a estrutura da floresta, sua produtividade e até a resistência das árvores a períodos de seca. Ainda assim, faltam estudos que integrem diferentes tipos de dados como os do solo, da vegetação e dos animais, para entender de forma mais completa o funcionamento da floresta em toda a região.

O estudo aproveita e amplia a infraestrutura já instalada pelo PPBio AmOc e INCT-CENBAM, que conta com mais de 200 parcelas permanentes de pesquisa, distribuídas em cinco estados da Amazônia Ocidental: Acre, Rondônia, Roraima, Amazonas e Mato Grosso. Essas áreas formam uma grande rede de monitoramento que cobre diferentes condições de clima e solo, permitindo comparações entre locais e ajudando a entender como a floresta reage a variações ambientais.

Usando protocolos padronizados de coleta e o sistema RAPELD, os pesquisadores medem e comparam variáveis como fertilidade do solo, teor de carbono, presença de metais pesados, profundidade do lençol freático e estrutura da floresta. Também são estudadas as taxas de crescimento das árvores, a decomposição da matéria orgânica e os estoques de carbono na vegetação e no solo.

Com esses dados, o projeto identifica ecossistemas de referência e compreende melhor como as mudanças climáticas, o desmatamento e a degradação afetam essas funções.

Os resultados são de importância estratégica

para o Brasil, pois podem auxiliar o país a cumprir metas internacionais, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, especialmente os que tratam da ação contra as mudanças climáticas (ODS 13) e da vida terrestre (ODS 15). Além disso, os dados gerados contribuirão para planejar o uso sustentável da paisagem e aprimorar o inventário nacional de emissões de carbono, fortalecendo as ações de conservação e recuperação da vegetação nativa.



Juntamente com os pesquisadores, os moradores locais atuam como auxiliares de campo, ajudando na coleta de dados de solo. Foto por Angelo Gilberto Manzatto.



# Projeto 3 – Saúde Única

## Ecoepidemiologia das zoonoses da Amazônia Ocidental

Coordenadora do projeto: Louise Maranhão.

As ações humanas têm alterado o equilíbrio natural entre vetores, hospedeiros e parasitas, favorecendo o surgimento de doenças infecciosas emergentes e reemergentes (aquelas que surgem ou voltam a se espalhar com intensidade). A Amazônia, por abrigar a maior diversidade biológica do planeta, tem condições ideais para a sobrevivência e circulação de diversos microrganismos e patógenos.

Nos últimos anos, a região tem sofrido com o desmatamento e a degradação ambiental. Entre 2001 e 2016, estima-se que cerca de 20% da cobertura florestal amazônica foi removida, o que representa uma perda preocupante. Essa destruição aumenta o contato entre humanos e animais silvestres, criando condições que podem favorecer o surgimento de novas doenças. Por isso, a Amazônia é considerada uma área de alto risco para doenças infecciosas emergentes.

Diante desse cenário, é essencial fortalecer a vigilância epidemiológica, ou seja, o monitoramento constante de doenças e agentes infecciosos. Isso contribui para a detecção precoce de possíveis surtos e para prevenção de futuras pandemias.

O PPBio Ecossistemas contribui diretamente para esse esforço. A partir das amostras coletadas em espécies silvestres durante as pesquisas do programa, é possível identificar quais animais e insetos atuam como vetores ou hospedeiros de patógenos que podem afetar também os seres humanos. Os pesquisadores analisam a abundância, frequência e diversidade de mosquitos (culicídeos) e outros vetores, e aplicam técnicas moleculares modernas para detectar diferentes tipos de vírus, bactérias e protozoários. Entre eles estão os arbovírus (como os vírus da febre amarela, oropouche, Mayaro, West Nile e encefalite de Saint Louis), além de hantavírus e arenavírus. Também são investigados parasitas como *Trypanosoma*, *Leishmania* e *Plasmodium* (causador da malária), e bactérias como *Rickettsia*,

*Anaplasma* e *Ehrlichia*.

Essas análises são realizadas em aves e mamíferos das áreas estudadas, permitindo identificar quais patógenos estão circulando na região e em quais espécies. Com isso, será possível mapear as áreas de maior risco, orientar ações de manejo e conservação e apoiar políticas públicas voltadas à saúde única, que integram a saúde humana, animal e ambiental.

O trabalho do PPBio Ecossistemas dentro do PPBio AmOc contribui não apenas para compreensão da biodiversidade amazônica, mas também para a proteção das populações locais e do meio ambiente, prevenindo doenças e fortalecendo a relação entre ciência e saúde pública.



Pesquisadores coletam diferentes tipos de amostras como o sangue para análise de patógenos em espécies nativas amazônicas. Foto por Louise Maranhão.

