



PPBio Informa

AmOc

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 Ecossítemas, 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 N° 406474/2022-2), PPBio (grant CNPq 441260/2023-3 and 441228/2023-2).

Editorial

Nesta terceira edição, convidamos você a conhecer o projeto PPBio Ecossistemas. 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 Ecossistemas 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 Ecossistêmicos**

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 Ecossistemas contribui para um futuro mais sustentável, saudável e justo para todos que dependem da Amazônia.

PPBio Ecossistemas

Descobrindo a diversidade biológica

Adaptado do projeto PPBio Ecossistemas.

O PPBio Ecossistemas 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 Ecossistemas 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 Ecossistemas 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 comprehende 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 (aqueles 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.



UFMT



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE
FEDERAL DE RONDÔNIA



UFAM



Centro de Estudos Integrados da
Biodiversidade Amazônica

Instituto de Desenvolvimento
Sustentável Mamirauá
mamirauá



Fundação de Amparo à Pesquisa
do Estado do Amazonas



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



INSTITUTO NACIONAL DE
PESQUISAS DA AMAZÔNIA

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



UNIÃO E RECONSTRUÇÃO