

# AMAZÔNIA

## BIODIVERSIDADE INCONTÁVEL

William Ernest Magnusson , Ana Sofia Sousa de Holanda , Maria Aparecida de Freitas,  
Emiliano Esterci Ramalho, Alberto Akama, Leandro Ferreira, Marcelo Menin,  
Cecilia Veronica Nunez, Domingos de Jesus Rodrigues, Ângelo Gilberto Manzatto,  
Rubiane de Cássia Paggoto, Noemia Kazue Ishikawa.



---

"Parte integrante, Deste país gigante, Que luta pra manter-te inteira, Intacta, linda, majestosa, Amazônia, pulmão do mundo, Nossa sempre serás!" *Mazé Carvalho em Amazônia, 2008*

---

O bioma amazônico ocupa uma área de aproximadamente 6,7 milhões de km<sup>2</sup>, mais da metade da qual está em território brasileiro (4,1 milhões de km<sup>2</sup>), onde cobre partes de Acre, Amazonas, Rondônia, Pará, Mato Grosso, Amapá, Tocantins e Maranhão. Bastante devastado pela exploração econômica predatória, especialmente para expansão agrícola e extração de madeira, desde 1988 perdeu cerca de 11% da cobertura vegetal original. Maior bioma brasileiro, ocupa 49% do território nacional e apresenta grande variedade de ambientes, incluindo áreas montanhosas, as maiores planícies de inundação do mundo, a maior floresta tropical do mundo, além de campos abertos e grandes áreas de manguezais.

## CLIMA E RELEVO

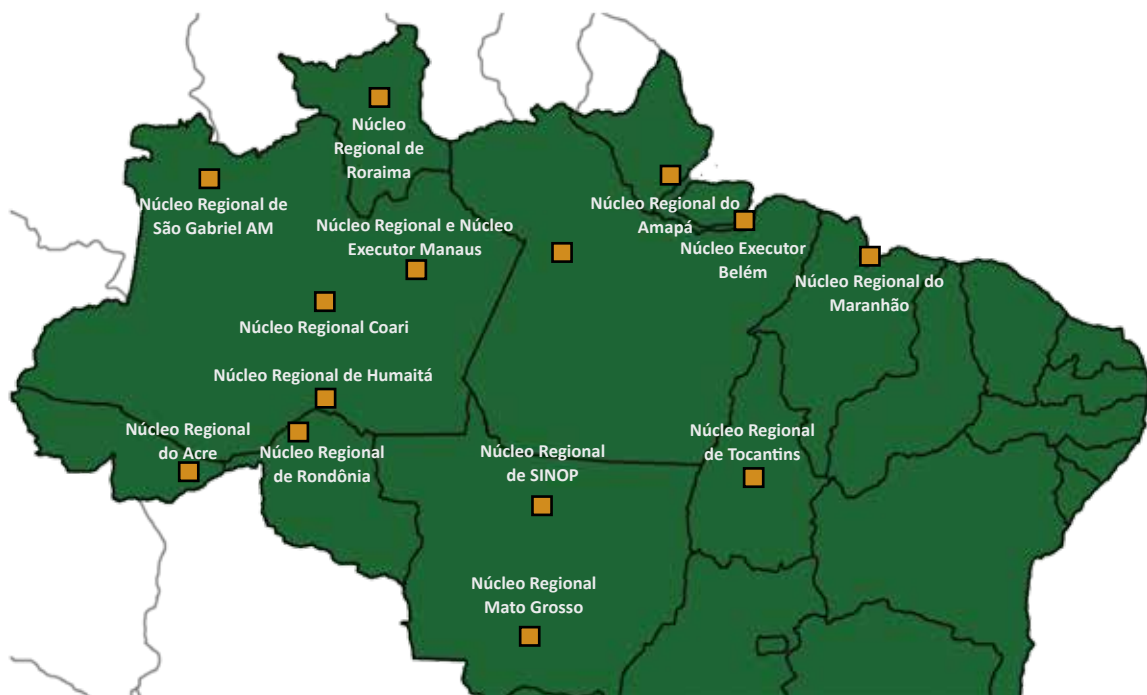
O clima na Amazônia é predominantemente equatorial, com chuvas abundantes na estação chuvosa. A distribuição das chuvas varia muito ao longo da bacia, com chuva intensa o ano inteiro na porção noroeste e épocas de seca prolongada na área que vai do rio Tocantins, no sul, até as savanas de Roraima e do Amapá. A chuva vinda do mar é reciclada pela floresta, que assim gera a maior parte da precipitação das regiões de produção agrícola no de Centro-Oeste, Sul e Sudeste do país. O bioma abriga a maior bacia hidrográfica do mundo e também o maior rio em volume de água: o rio Amazonas, com 6.937 km de extensão. Além do Brasil, a bacia hidrográfica do Amazonas compreende partes da Bolívia, Colômbia, Equador, Guianas, Peru, Suriname e Venezuela. O relevo varia de regiões montanhosas na periferia, incluindo o Pico de Neblina, a montanha mais alta do Brasil, até extensas planícies a somente dez a trinta metros acima do nível do mar.

## BIODIVERSIDADE

A Amazônia apresenta grande diversidade de habitats, o que se traduz em enorme riqueza de animais, plantas e fungos, dando ao bioma o status de maior reserva de biodiversidade do planeta. Estima-se, por exemplo, que a bacia amazônica abrigue mais de duas mil espécies de peixes de água doce, das quais mais de 1.800 são endêmicas. Isso representa quase um quarto de todas as espécies de peixes de água doce do mundo. Estimativas recentes indicam que podem existir mais que 16.000 espécies de árvores na Amazônia, das quais menos de um quarto foi descrito cientificamente.

*Victoria amazonica,*  
conhecida como Vitória-régia





Localização de Núcleos Executores e Regionais do PPBio Amazônia Ocidental. Fonte: PPBio Am-Oc

Apesar de sua imensa biodiversidade, a Amazônia sofre com algumas das desigualdades sociais mais agudas do país. Enquanto alguns centros, como Manaus e Belém, são tecnologicamente avançados e possuem alto índice de desenvolvimento humano, comunidades distantes dessas localidades apresentam índice de desenvolvimento humano muito baixo, altas taxas de analfabetismo e altos índices de mortalidade infantil. Em contrapartida, esforços da sociedade e ações de governo hoje se traduzem em unidades de conser-

vações que cobrem cerca de 25% do seu território, segundo o Sistema Nacional de unidades de conservação (SNUC). É na Amazônia que se encontram as maiores Unidades de Conservação do Brasil em área física, embora se reconheça que, de modo geral, carecem de recursos humanos e materiais que possibilitem o cumprimento da missão à qual se destinam.

No entanto, seguindo um padrão mundial, as áreas de maior desconhecimento sobre a biodiversidade na Amazônia são também as regiões com os mais graves

problemas sociais. A infraestrutura de pesquisa na região mostra o mesmo contraste entre áreas bem desenvolvidas e áreas carentes. A maioria dos pesquisadores e instituições de pesquisa estão em Manaus ou Belém. Essas capitais também abrigam as maiores e mais diversas coleções biológicas da Amazônia, embora importantes coleções de referência para pesquisas em instituições do interior tenham sido criadas nos últimos anos. Laboratórios de genética e bioprospecção para aprimorar o estudo com os elementos da biodiversidade regional também são encontrados no interior, porém, poucos são capazes de realizar análises mais complexas e depen-

dem de centros regionais e nacionais com maior infraestrutura para obter produtos finais e valorizar a matéria-prima.

Atualmente, a região é alvo de várias obras de infraestrutura que geram polêmica tanto social quanto ambiental. Essas obras, como a construção de grandes centrais hidrelétricas, estradas, gasodutos e projetos de colonização, podem promover o desmatamento e a extinção local de espécies. A mineração (legal e ilegal) também ameaça a região, especialmente os ambientes aquáticos. Uma das maiores críticas aos projetos de desenvolvimento é a desconsideração da biodiversidade e dos serviços ambientais, tanto na fase de



Alunos e pesquisadores do PPBio em atividade de campo



Atividade de extensão realizada pelo PPBio

planejamento quanto no desenvolvimento dos projetos. Investimento na formação de recursos humanos para estudar a biodiversidade e o aporte de recursos para essa finalidade através dos grandes empreendimentos poderiam contribuir para diminuir esses contrastes.

### **Desafios e ações futuras**

As áreas de atuação do PPBio na Amazônia estão localizadas em regiões remotas e de difícil acesso, muitas vezes a centenas de quilômetros de instituições de pesquisa ou ensino mais próximo, tornando o trabalho de campo e a manutenção da infraestrutura um desafio constante para a rede. Os Núcleos Regionais também já identificaram demandas em todos os estados para capacitação em biotecnologia, genética, bioinformática, monitoramento, análises econômicas e transferência de tecnologia. No entanto, ainda é um desafio incluir um diagnóstico local inicial para aproveitar os recursos humanos qualificados, infraestrutura instalada e delinear um programa que atenda a todas as demandas da cadeia de produção de conhecimento.

Atualmente, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e o Serviço Florestal Brasileiro

(SFB) exigem protocolos padronizados para estudos de impactos ambientais, e monitoramento de concessões florestais na Amazônia. Entretanto, são ainda poucos os programas de capacitação tanto para os analistas quanto para as empresas de consultoria, resultando na perda de grande parte do investimento na avaliação e monitoramento da biodiversidade no país.

A Amazônia é o maior bioma do Brasil, o de maior biodiversidade e com a maior proporção da população diretamente dependente da biodiversidade. No entanto, também é a área com a menor densidade de pesquisadores, menor infraestrutura de pesquisa e recebe a menor quantidade de recursos para estudos da biodiversidade.

A rede PPBio necessita, mais do que nunca, adentrar e aprofundar suas práticas em regiões com conhecimento incipiente. Para isso, precisa fortalecer e consolidar ações dos Núcleos Regionais, realizando desde o resgate de conhecimento gerado historicamente até a implementação de formação científica para cidadãos comuns que permita a sua participação em discussões técnico-científicas associadas a projetos de desenvolvimento. A consolidação dos Núcleos Regionais permitirá maior fortalecimento das suas ações em



---

### Rios de nuvens sobre a floresta

âmbito estadual e regional. Essa microrregionalização do conhecimento é um bom caminho para o desenvolvimento sustentável e redução das desigualdades sociais na Amazônia.

Mesmo ainda possuindo desníveis regionais, o conhecimento obtido desde 2004, quando o PPBio foi criado, permitiu incorporar ações socioambientais e socioeducativas com profundidade, permeabilidade e maior segurança. Os Núcleos Regionais

estão amadurecendo e assumindo o papel de Núcleo Executor para a sua região.

Nos dias atuais, a atividade científica é uma atividade colaborativa. A ciência na educação para a cidadania tem como propósito contribuir para o debate em torno do seu papel na educação científica e na formação de uma cidadania para a participação na tomada de decisões. Somente uma rede extensa e eficaz, como a do PPBio, pode contribuir para vencer esses desafios.



---

Comunidade estabelecida na beira dos rios

---

### SUGESTÕES DE LEITURA

Os livros “Cenários para a Amazônia”, de Thaise Emílio e Flávio Luizão, publicado em 2014 (Editora Inpa, Manaus, AM) e “Biodiversidade e monitoramento ambiental integrado” de William Magnusson e colaboradores, publicado em 2013 (Áttema Editorial, Santo André, SP), mostram parte dos avanços no conhecimento nesta imensa região e os desafios a serem enfrentados. Guias de identificação de anuros, lagartos, cobras, samambaias, Zingiberales, leguminosas herbáceas, fungos micorrízicos e arbusculares, formigas, fungos de liteira e palmeiras, publicados pelo PPBio, encontram-se disponibilizados gratuitamente, em versão digital, no site do PPBio (<http://ppbio.inpa.gov.br/public>).

## PPBIO AMAZÔNIA

A rede de pesquisas do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) é a base do Instituto Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação de Estudos Integrados da Biodiversidade Amazônica (INCT-CENBAM). Criado em 2008, o Cenbam atua em nove estados: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. A rede é formada por Núcleos Executores e Núcleos Regionais. Os Núcleos Executores têm o papel de promover o intercâmbio entre os Núcleos Regionais e de facilitar o acesso dos pesquisadores aos sítios de pesquisa, além de garantir a manutenção da infraestrutura de acampamentos e a manutenção dos sistemas de trilhas e parcelas. Os Núcleos Executores estão sediados no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), na cidade de Manaus, e no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em Belém. Os Núcleos Regionais estão sediados em instituições de pesquisa nas cidades de Manaus, Coari, Tefé, São Gabriel da Cachoeira, Boa Vista, Porto Velho, Rio Branco, Sinop, Cáceres, Santarém, Palmas, Altamira, Belém, São Luís e Macapá.

A área de atuação do PPBio na Amazônia é composta por grande diversidade fitofisionômica, incluindo florestas ombrófilas e semidecíduas, campinas e campinarianas, savanas, várzeas, igapós, campos rupestres e campos de altitude. Estados onde o PPBio desenvolve suas atividades possuem fronteiras com diversos países, como Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Venezuela, Colômbia, Peru e Bolívia. Incluem áreas com altitudes que variam de 30 m até 2.994 m acima do nível do mar, incluindo o Pico da Neblina. Também, inclui grande número de etnias indígenas e 77,2% das terras indígenas formalmente homologadas por decreto e regularizadas no Brasil.

A aprovação desta rede pelo governo federal em edital aberto mostrou o reconhecimento do papel do PPBio nos estudos da biodiversidade amazônica, e tem permitido a interação com instituições sediadas em outros países amazônicos, além de intercâmbio com pesquisadores da Europa, Estados Unidos, Japão e Austrália. O





---

Pesquisadores, professores e alunos da rede PPBio Amazônia Ocidental reunidos no Instituto de Pesquisas da Amazônia (Inpa) em Manaus, AM

PPBio faz parte do consórcio internacional para o compartilhamento de dados, DataONE, e disponibiliza dados ecológicos através do sistema Metacat, adotado pelo Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr). Dados de coleções estão armazenados e disponibilizados através dos programas Brahms e Specify, que estão ligados à rede *speciesLink*<sup>1</sup>, um sistema distribuído de informação que integra dados primários de coleções científicas. A maioria dos Núcleos Regionais não tem capacidade para armazenar e disponibilizar seus dados ecológicos, de inventários e outros diretamente na rede e, portanto, usam os repositórios centrais dos Núcleos Executores.

O PPBio tem um papel estratégico na integração de programas de capacitação de recursos humanos nos diferentes níveis de formação na bacia Amazônica. Diversas universidades e instituições de pesquisa que atuam na Amazônia oferecem a capacitação de recursos humanos, tanto no meio acadêmico como não acadêmico, em aspectos relacionados à biodiversidade. O PPBio, em colaboração com o INCT-CENBAM, tem atua-

---

<sup>1</sup> Disponível em [splink.cria.org.br](http://splink.cria.org.br)

ção em todos estados da Amazônia brasileira e, desde o começo do programa, realiza cursos, oficinas e outras atividades, capacitando funcionários de agências ambientais, professores e estudantes universitários, técnicos de empresas privadas e moradores de comunidades locais. No entanto, os cursos ministrados até o momento foram pontuais e concentrados nas capitais estaduais, além de proverem pouco apoio aos participantes das cadeias de produção não acadêmicas, como comunidades locais e donos de micro empreendimentos. O maior desafio hoje consiste em descentralizar os treinamentos e torná-los mais acessíveis aos diversos atores envolvidos. No âmbito acadêmico, alunos realizaram ou estão realizando suas dissertações e teses dentro do programa, contribuindo diretamente para o conhecimento da biodiversidade, o desenvolvimento de protocolos para estudos de impactos ambientais e o monitoramento da biodiversidade.

Os Núcleos Executores da rede do PPBio oferecem, regularmente, cursos e oficinas sobre organização, manejo e disponibilização de dados para coleções biológicas e projetos ecológicos, sobre instalação de infraestrutura de campo, sobre levantamentos de espécies alvo, estatística e preparação de publicações, além de cursos específicos por demanda, como cursos sobre o uso de equipamentos e identificação de grupos taxonômicos. Também são responsáveis por realizar reuniões regulares que promovem a organização e a compilação de resultados e o intercâmbio entre pesquisadores de diferentes Núcleos Regionais, por manter listas de discussão sobre tópicos de interesse que auxiliam a nortear a pesquisa integrada, e cuidar dos sites onde o público pode obter informações sobre o programa. Para disseminar informações sobre a biodiversidade tanto para pesquisadores como para um público mais amplo interessado, (por exemplo, estudantes e guias turísticos), o PPBio produziu guias de identificação para vários grupos biológicos. Todas as publicações são fornecidas gratuitamente para organizações ou instituições localizadas na Amazônia e disponibilizados em versão digital no site do PPBio<sup>2</sup>.

Os desafios logísticos que a Amazônia oferece exigiram o desenvolvimento de uma rede de capacitação que permitisse que o treinamento chegasse aos diferentes estados

---

<sup>2</sup> <http://ppbio.inpa.gov.br/public>

da região. A criação dos Núcleos Regionais e a capacitação de pessoal nesses núcleos permitiram criar um efeito multiplicador, onde o pessoal já capacitado passou a ministrar cursos, contribuindo para a descentralização dos treinamentos. Parcerias com o setor produtivo e empresarial também obtiveram bom resultado e apresentam grande potencial. As parcerias também permitiram a publicação de trabalhos de alto impacto disseminando o conhecimento da biodiversidade em colaboração com redes internacionais, como a rede Amazônica de Inventários Florestais (Rainfor) e a Rede da Diversidade de Árvores da Amazônia (ATDN).



Árvore emergente em barranco