



NATUREZA NO XINGU

Monitoramento Participativo da Flora



norteENERGIA
USINA HIDRELÉTRICA BELO MONTE







NATUREZA NO XINGU

Monitoramento Participativo da Flora



norteENERGIA
USINA HIDRELÉTRICA BELO MONTE

Vitória do Xingu 2022

Copyright © 2022 – Norte Energia

NATUREZA NO XINGU

Monitoramento Participativo da Flora

Autores

Tadeu J. Guerra, Reinaldo de Carvalho,
Daniel M. Arruda, Edmar A. Oliveira & Thiago S. Coser

Revisão de Texto

Bruno Gonçalves Bahiana, Elmar de Araújo,
Paulo Roberto de Faria Pinto, Valéria Saracura, Ronald R. Carvalho Jr.,
Roberto Leandro da Silva & Mauro Guimarães Diniz

Equipe técnica

Reinaldo de Carvalho, Rogério da Silva Miranda,
Emerson Jordan da Silva Fontes, Cássio Melo da Silva,
Raimundo Borges de Freitas, Derivan Souza do Vale,
Alexandre Augusto Cardoso Lobato,
Ana Gabriela Murta, Jozilene Ferreira & Tadeu J. Guerra

Monitores Comunitários

Tatiane Araújo da Luz, Luciano Trevisani Vieira,
João Carlos Siqueira Lisboa, Ozeias Cardoso da Silva,
Marloson Lima da Silva & Antônio Marco Moura Pereira

Fotografia

Reinaldo de Carvalho, Rogério da Silva Miranda,
Emerson Jordan da Silva Fontes,
Cássio Melo da Silva & Tadeu J. Guerra

Consultoria

Grupo Biocev Projetos Inteligentes

Realização

Norte Energia S.A.

Projeto gráfico – Edição

Gerência de Comunicação e Imprensa

Diagramação

Haroldo Brito (Criatus Design)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N285 Natureza no Xingu: Monitoramento Participativo da Flora. / Tadeu José Guerra... [et al.]. - Brasília: Criatus Design e Editora LTDA, 2022.

108 p. ; 21 x 30 cm.

ISBN: 978-65-996053-8-3.

1. Meio ambiente. 2. Conservação de recursos naturais. 3. Flora. 4. Xingu, Rio (PA e MT). 5. Plantas Terrestres. I. Guerra, Tadeu José, II. Carvalho, Reinaldo de, III. Arruda, Daniel Meira, IV. Oliveira, Edmar Almeida de, V. Coser, Thiago dos Santos. VI. Título.

CDD: 363.7

Elaborado por Letícia Priscila Azevedo de Sousa – CRB – 7/5469

Índice para catálogo sistemático: 1 – Ciências Biológicas

[2022] Todos os direitos desta edição reservados à Norte Energia S.A.
Rodovia Transamazônica, Km 52, s/n. Vitória do Xingu/PA - 68383-000
Telefone: (93) 3502-4400

Sumário

9

Autores



Prefácio

10



13

Ecossistemas
Amazônicos



Flora da
Volta Grande
do Xingu

19



35

Monitoramento
Participativo



Guia
Etnobotânico

59



101

Epílogo



Referências

102





AUTORES

Tadeu José Guerra, biólogo formado pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, mestre em biologia vegetal pela Universidade Estadual Paulista Campus Rio Claro, e doutor em ecologia pela Universidade Estadual de Campinas.
Grupo Biocev Projetos Inteligentes, Rua dos Inconfidentes, 867, 2º Andar, Savassi, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP 30.140-128.

Reinaldo de Carvalho, biólogo formado pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais com especialização em gestão ambiental pela Fundação Geraldo Perlingeiro Abreu.
Grupo Biocev Projetos Inteligentes, Rua dos Inconfidentes, 867, 2º Andar, Savassi, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP 30.140-128.

Daniel Meira Arruda, biólogo formado pela Universidade Estadual de Montes Claros, mestre e doutor em botânica pela Universidade Federal de Viçosa.
UNIMONTES, Av. Prof. Rui Braga, s/n - Vila Mauriceia, Montes Claros, MG, Brasil. CEP 39.401-089.

Edmar Almeida de Oliveira, biólogo pela Universidade do Estado de Mato Grosso, mestre em ecologia e conservação pela Universidade do Estado de Mato Grosso, doutor em biodiversidade e biotecnologia pela Bionorte-Universidade do Estado de Mato Grosso.
UNEMAT, Rua Prof. Dr. Renato Figueiro Varella, s/n, Rural, Nova Xavantina, MT, Brasil, CEP 78690-000.

Thiago dos Santos Coser, biólogo formado pela Escola Superior São Francisco de Assis, mestre em botânica pela Universidade Federal de Viçosa e doutor em botânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Grupo Biocev Projetos Inteligentes, Rua dos Inconfidentes, 867, 2º Andar, Savassi, Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP 30.140-128.



PREFÁCIO

A Usina Hidrelétrica - UHE Belo Monte, instalada no trecho central do rio Xingu, no estado do Pará, é a maior hidrelétrica 100% brasileira, com capacidade instalada de 11.233,1 MW. Com geração média, a UHE Belo Monte é capaz de abastecer 18 milhões de moradias, ou seja, cerca de 60 milhões de pessoas.

Mediante a operação da Usina a plena carga, o Brasil aumentou seu destaque no mundo inteiro por causa do aumento da geração de energia limpa e renovável em sua matriz.

A Norte Energia, empresa privada e concessionária da UHE Belo Monte, tem a missão de gerar energia e contribuir para o desenvolvimento sustentável do País. Também tem o compromisso de melhorar a qualidade de vida da população na região de sua atuação.

O projeto do Reservatório Principal da UHE Belo Monte, na calha do rio Xingu, foi concebido a fio d'água, visando diminuir a área de alagamento. Assim, a área alagada de 478 km² é bem menor que o projeto original denominado Kararaô, apresentado em 1989, que previa um reservatório de mais de 1.220 km².

Essa preocupação com as pessoas e com o meio ambiente garantiu que nenhuma terra indígena fosse inundada com a implantação da UHE Belo Monte. E os compromissos da Norte Energia com as comunidades e com a natureza se mantiveram durante a construção da hidrelétrica. Nesta fase foram seguidos procedimentos adequados de cuidados para com o meio ambiente e com os trabalhadores. Tal preocupação é constante também na operação, como por exemplo ações de acompanhamento e avaliação periódica do funcionamento e do estado das estruturas associadas à Hidrelétrica, pelo Plano de Segurança de Barragens.

A Norte Energia não mede esforços para cumprir com todas as obrigações das licenças socioambientais, sempre buscando o diálogo e cooperação com os órgãos ambientais e as comunidades. Muitas atividades planejadas no Projeto

Básico Ambiental (PBA) já foram executadas desde o início das obras e outras continuam sendo realizadas. Por exemplo, durante a construção e o início da operação da Usina com o enchimento dos reservatórios, milhares de animais silvestres foram resgatados, cuidados e colocados de volta na natureza, em lugares próprios para continuarem vivendo e se reproduzindo. Outra iniciativa visando manter rotas migratórias dos peixes foi a implantação de um sistema de transposição, ou escada de peixes, que é composto por um canal de mais de 1 km de comprimento e equipamentos que monitoram a movimentação dos peixes e outros animais que passam pelo sistema. Este canal vem permitindo que peixes de diversas espécies consigam passar para a parte de cima da barragem e seguirem sua rota de migração. Essas espécies naturalmente sobem o rio, principalmente para se reproduzirem. Por outro lado, para garantir boas condições para as comunidades ribeirinhas e para todos os animais e plantas da região, a Norte Energia acompanha com muito cuidado a qualidade da água do rio Xingu.

Com relação à vegetação da região da Volta Grande do Xingu, as ações realizadas pela Norte Energia incluíram programas de resgate de sementes e ainda incluem a coleta de sementes, produção de mudas e plantio de árvores nativas e de outras plantas de menor altura para permitir o restabelecimento de vegetação em locais que foram usados durante a construção da Usina. O plantio de árvores ocorre, da mesma forma, em faixas de terrenos que estão nas margens dos reservatórios, que são as Áreas de Preservação Permanente (APPs), onde a vegetação nativa deve ser preservada e recuperada.

Outra ação da Norte Energia para beneficiar os ambientes naturais, como as matas, florestas, rios e igarapés, é o investimento de recursos financeiros para a criação e manutenção de parques e reservas naturais, conhecidas como Unidades de Conservação (UCs), para compensar os impactos ambientais causados pela usina. Entre as áreas selecionadas para serem beneficiadas, uma está localizada abaixo da barragem de Pimental, em áreas já adquiridas pela Norte Energia.

Desde 2011, junto com outros estudos, a Norte Energia tem desenvolvido um amplo programa de monitoramento das florestas e da vegetação de pedrais na região da usina. Informações sobre as espécies que ocorrem nos diversos tipos de vegetação e ambientes, a relação entre essas espécies e sobre as fases de crescimento das plantas, têm sido avaliadas para que se possa compreender e caracterizar os impactos ambientais que resultem da implantação e operação da hidrelétrica. Sobretudo, contribuir na definição de ações de manejo e conservação que possibilitem amenizar os impactos que forem observados, e assim contribuir para que a vegetação, os animais silvestres e as comunidades que dependem desses ambientes possam continuar com seus ciclos de vida.

Esse livro faz parte dos esforços da Norte Energia para divulgar os resultados dos estudos ambientais realizados na área de influência da UHE, ampliando o benefício do conhecimento adquirido para a comunidade científica e a população em geral. Tais ações reforçam a importância dos monitoramentos de flora que são desenvolvidos em caráter participativo, contando com monitores comunitários que passam a ser multiplicadores das informações coletadas.

Essa publicação dá continuidade ao livro “Natureza no Xingu: Plantas de Corredoras” no qual são apresentados os resultados do monitoramento da família de plantas chamada Podostemaceae, plantas aquáticas muito importantes na região da Volta Grande do Xingu. Aqui, por sua vez, são apresentados os resultados do monitoramento das principais formações vegetais (ou tipos de vegetação): Florestas de Terra Firme, Florestas Aluviais e Formações Pioneiras. Mas também é apresentado ao leitor o processo de construção desse conhecimento, que tem sido realizado a partir do monitoramento participativo, incluindo ativamente os moradores das comunidades ribeirinhas. Mais que isso, é um registro importantíssimo da troca de saberes entre técnicos e populações tradicionais, aliando o conhecimento científico ao prático, que é passado através das gerações de ribeirinhos do rio Xingu.

Elmar de Araújo

Altamira, 05 de janeiro de 2022.



A photograph of a sunset over a body of water, likely a river or lake in the Amazon. The sky is filled with large, billowing clouds that are illuminated from below by the setting sun, creating a warm orange and yellow glow. The sun is not directly visible but its light reflects on the water's surface. In the background, a dark silhouette of a forested shoreline is visible across the water. The water in the foreground shows gentle ripples and reflects the colors of the sky and the distant shore.

ECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

A Bacia Amazônica compreende toda a região de recarga do rio Amazonas, abrangendo partes dos Andes e dos planaltos do Brasil-Central. Possui uma grande diversidade de formações vegetais, incluindo também as de outros biomas, como o Cerrado. O Bioma Amazônico, por sua vez, possui uma área de mais de 5 milhões de quilômetros quadrados, dos quais 88% são cobertos por florestas¹. No Brasil, abrange cerca de 4,2 milhões de quilômetros quadrados, composto por uma grande diversidade de formações vegetais², dentre as quais as florestas representam, originalmente, 95% dessa área³. No entanto, uma parte significativa da cobertura original de florestas foi perdida nas últimas quatro décadas. Desde a década de 1970, a alteração da cobertura vegetal na região amazônica tem avançado consideravelmente, especialmente na região denominada como “Arco do Desmatamento”, que corresponde aos limites leste e sul do bioma (Pará, Maranhão, Mato Grosso e Rondônia). Entre 1978 e 2020 mais de 811 mil quilômetros quadrados de floresta original foram perdidos, o que representa 20% da área florestal original do bioma^{4,5}. Mas o que essa perda pode representar para o meio ambiente e o ser humano? Como essa alteração do Bioma pode comprometer o desenvolvimento socioeconômico do País?

Para responder a essas perguntas é preciso entender que a floresta amazônica é responsável por prover serviços ecossistêmicos essenciais que contribuem diretamente para o bem-estar social. Um ecossistema corresponde ao conjunto formado por todos os elementos naturais de uma região, incluindo sua flora, fauna, solo, água e o ar. Nos ecossistemas, os elementos estão interligados através das interações que envolvem fluxos de matéria e energia entre os seres vivos e com o meio que os circunda. É crescente o número de evidências que relacionam a biodiversidade a uma ampla gama de serviços ecossistêmicos^{7,8,9}. Esses serviços incluem sequestro de carbono atmosférico, produção de madeira, provisão de alimentos e remédios, regulação climática, polinização, controle de pragas e doenças nativas, controle de pragas em plantações, recreação e turismo, entre outros benefícios que influenciam diretamente a economia e a sociedade (Figura 1.1). Embora a importância dos serviços ecossistêmicos seja facilmente compreendida, é um grande desafio transformar os serviços em valores econômicos¹⁰. Por exemplo, estimativas apontam que os serviços prestados pelas florestas tropicais



em todo mundo representam 7,9 trilhões de dólares anuais^{11,12}. O valor referente aos diferentes serviços ecossistêmicos fornecidos por toda Amazônia é estimado em cerca de 7,1 a 10,6 bilhões de dólares anuais¹³.

Entre os serviços ecossistêmicos de grande relevância econômica destaca-se a polinização por animais, como abelhas, borboletas, moscas, morcegos e beija-flores. Esse processo ecológico é responsável pela produção dos frutos e sementes, imprescindíveis à manutenção da maior parte dos cultivos de plantas nativas e agrícolas. Estimativas indicam valores em torno de 43 bilhões de reais anuais para o serviço ecossistêmico desempenhado somente pelos polinizadores, sendo o cacau, a soja, o café, a laranja, o maracujá e a maçã alguns dos cultivos de grande importância econômica que dependem diretamente dos serviços de polinização pela fauna¹⁴.



O sequestro de carbono é outra importante função ecossistêmica. Promovido pela atividade de fotossíntese das plantas, esse processo associa a retirada de carbono da atmosfera e sua incorporação pelas plantas. O sequestro de carbono tem papel fundamental na regulação do clima global, pois reduz a concentração do gás carbônico (CO_2). O aumento desse gás na atmosfera influencia diretamente nas mudanças climáticas globais, pois é o principal responsável pelo efeito estufa e o aumento em sua emissão está relacionado aos desmatamentos e queima de combustíveis fósseis, como gasolina e diesel¹⁵.

Outra importante função dos ecossistemas amazônicos está diretamente relacionada à manutenção dos regimes de chuvas no continente. Durante o processo de fotossíntese as árvores perdem água através da transpiração e evaporação, contribuindo para o aumento de umidade do ar, que termina por se condensar na forma de chuvas. Estima-se que uma única árvore de grande porte possa transpirar até mil litros de água por dia¹⁶ e que o volume de água movimentado por esse processo na região amazônica possa ser superior ao volume de água que deságua na foz do rio Amazonas¹⁶. Essa imensa quantidade de vapor de água ultrapassa a bacia do rio Amazonas e segue pelas correntes de ar na forma dos chamados “rios aéreos” no sentido norte-sul, promovendo chuvas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, além de Uruguai, Paraguai e Argentina¹⁷. A região abastecida pela umidade proveniente da Amazônia é responsável por 70% da atividade econômica da América do Sul¹⁷. A simples diminuição do regime de chuvas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil poderia ocasionar o colapso da produção agrícola e energética, resultando em migrações de populações humanas e prejuízos econômicos na ordem de trilhões de dólares¹⁸.

Portanto, as alterações ambientais ocasionadas pelas ações humanas na Amazônia podem ter impactos sociais e econômicos em um futuro próximo^{19,20}. Nesse sentido é fundamental a tomada de decisões que priorizem a proteção dos ecossistemas saudáveis e o desenvolvimento sustentável da região^{21,22}. Uma das ações nesse sentido é a geração de conhecimentos sobre o funcionamento dos ecossistemas e de sua biodiversidade, o que possibilita tomar as melhores decisões sobre o manejo e conservação destes recursos naturais para as futuras gerações^{23,24}.

Serviços ecossistêmicos

Após a segunda metade do século XX, para atender à crescente demanda por alimentos, água, madeira e combustíveis, o Homem promoveu uma grande modificação dos ecossistemas naturais em uma velocidade nunca registrada em toda história. Esses recursos propiciaram ganhos substanciais para o bem-estar humano e o crescimento econômico, porém com altos custos decorrentes da degradação dos ecossistemas, colocando em risco a própria obtenção destes recursos para as futuras gerações⁶.

No início do presente século, cientistas promoveram a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (<http://www.millenniumassessment.org/>), a fim de identificar esses danos ambientais e propor estratégias voltadas à sua redução, de forma a garantir conservação dos recursos naturais indispensáveis à manutenção da vida na Terra na forma como hoje conhecemos.

Nesse contexto, diversos termos são usualmente empregados, conforme destacado a seguir:

Processos ecológicos

Envolvem os modos de vida dos organismos e as complexas interações entre os indivíduos e seu meio, sendo responsáveis pelo fluxo de energia e matéria, como, por exemplo, a fotossíntese.

Funções ecológicas

Envolvem os ecossistemas e consistem nos mecanismos que garantem seu funcionamento, como a produção primária (biomassa vegetal) ou a decomposição.

Serviços ecossistêmicos

Representam a contribuição dos ecossistemas ao bem-estar humano naquilo em que correspondem às necessidades da humanidade. Esses serviços são definidos de acordo com seu benefício específico individual ou social (Figura 1):

- **Serviços de suporte:** também considerados como funções ecológicas, possibilitam outros serviços ecossistêmicos (exemplo: ciclagem de nutrientes, formação do solo, fotossíntese);
- **Serviços de provisão:** são aqueles produtos obtidos diretamente dos ecossistemas saudáveis (alimentos, água, fibras, substâncias químicas, madeira, recursos genéticos);
- **Serviços de regulação:** refere-se a benefícios que regulam os processos ecossistêmicos (regulação do clima, purificação de água, polinização de lavouras, controle de doenças e pragas);
- **Serviços culturais:** são os benefícios relacionados à própria existência humana (recreação, educação, religião, contemplação).

Benefícios ecossistêmicos

São produtos e benefícios derivados do serviço ecossistêmico, ou seja, são produtos ecossistêmicos transformados pelo homem. Podem ser materiais (madeiras, remédios) ou imateriais (turismo, arte), que se traduzem em recursos econômicos.

Bem-estar humano

São aqueles requisitos básicos para satisfazer a condição de vida digna, como liberdade, saúde, coesão social e segurança alimentar.

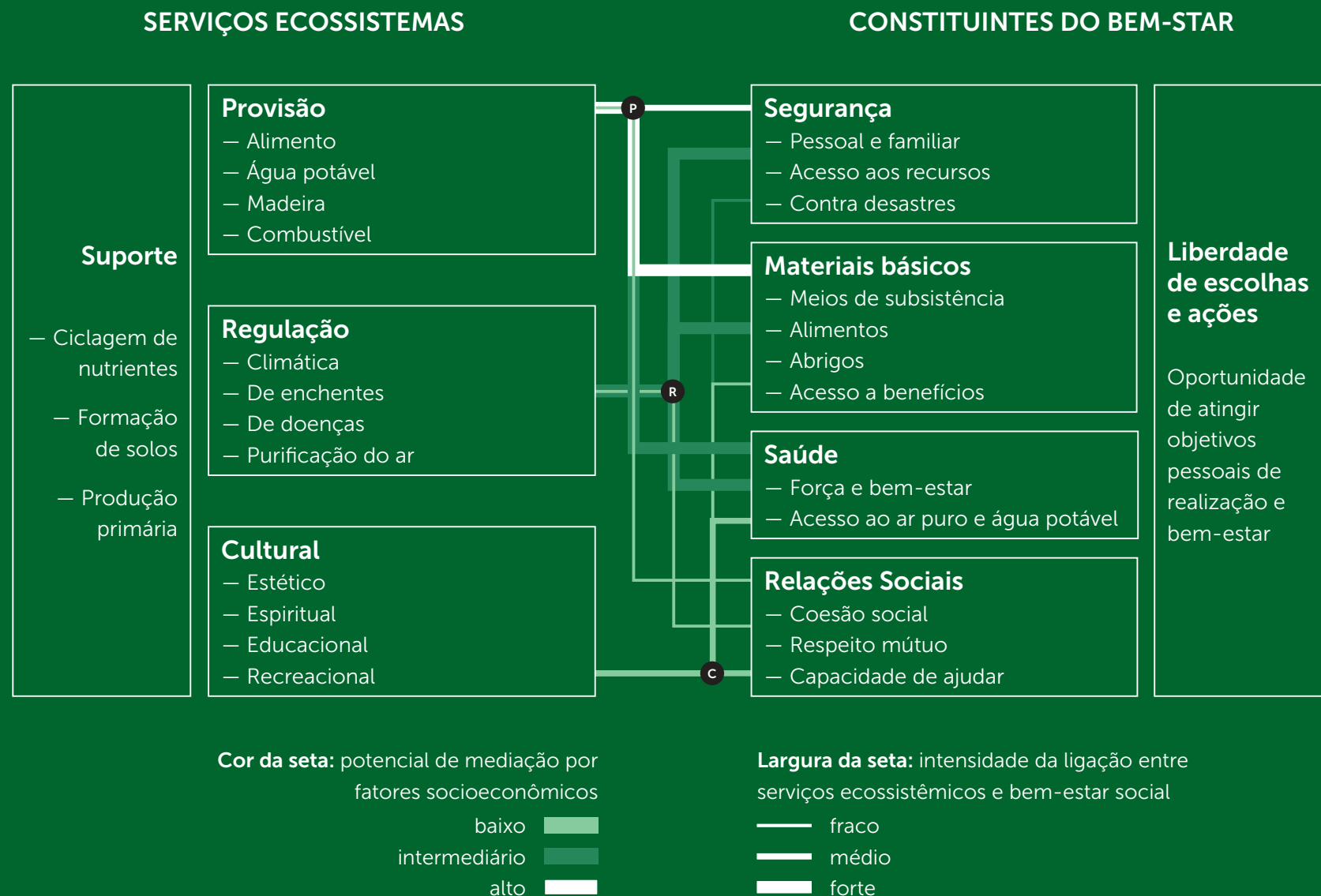


Figura 1.1. Ligações entre os serviços ecossistêmicos e bem-estar humano. Esta figura descreve a força das ligações entre categorias de serviços dos ecossistemas e os componentes do bem-estar humano normalmente encontrados, e inclui indicações do grau até onde fatores socioeconômicos podem mediar essa ligação (Adaptado de MEA 2005)⁶.





FLORA DA VOLTA GRANDE DO XINGU



O Bioma Amazônico corresponde a uma das regiões que abriga o maior número de espécies de animais e plantas do planeta²⁵. Grande parte dessas espécies é considerada endêmica, ou seja, ocorrem apenas nessa região²⁶. Por exemplo, acredita-se que existam mais de 15 mil espécies de árvores²⁷, total que representa entre 28 e 37% de todas as espécies conhecidas do mundo, e que coloca a região como uma das mais ricas do planeta²⁸ grande parte considerada endêmica. No entanto, acredita-se que cerca de 10-20% das espécies ainda não foram descobertas e descritas pelos cientistas²⁹.

Por muito tempo acreditava-se que a floresta amazônica era uma grande área homogênea e que sua exuberância era suportada pela intensa radiação solar, grande quantidade de chuvas e por solos ricos em nutrientes³⁰. Essa ideia foi aos poucos sendo modificada, à medida em que mais estudos foram desenvolvidos na região³⁰. Atualmente, sabe-se que a região possui grande variedade de tipos de solos, que são predominantemente profundos e relativamente pobres em nutrientes³¹. Além disso, a região é diretamente afetada pela dinâmica anual de inundação que promove uma grande fertilização dos solos nas vastas porções alagáveis³². Estes pulsos de inundação envolvem uma variação de até 12 metros no nível dos rios³². Esse fenômeno explica muitos processos ecológicos que envolvem a flora e fauna, tais como reprodução e migração, assim como das próprias populações humanas e suas atividades de pesca, pecuária e agricultura^{32,33}.

A distribuição de espécies nas florestas tende a ser mais determinada por características dos solos do que por fatores climáticos^{34,35,36}. Essa diversidade ambiental faz com que a grande maioria das árvores sejam especialistas, ou seja, restritas a habitats específicos com relação ao tipo de solo³⁷. Pesquisadores propuseram diferentes classificações para as vegetações da bacia amazônica, baseando-se em características ambientais de relevo e solo, fluxo de alagamento, distribuição de espécies e porte da vegetação^{2,30}.

As vegetações predominantes da bacia amazônica são classificadas como florestas úmidas ou “florestas ombrófilas”, subdivididas em “densa” e “aberta”, de acordo com sua estrutura. A floresta ombrófila aberta se caracteriza pela marcante ocorrência de cipós (mata de

cipó), sororoca (*Phenakospermum guyannense*), bambu (*Guadua superba*), ou palmeiras (*Attalea* spp.), em diferentes regiões de sua ocorrência². Essas formações variam entre “aluviais”, com inundação permanente ou sazonal pela cheia dos rios, formações de terras baixas ou de “terra firme”, as quais não apresentam influência de inundação, e formações “montanas”, presentes nas porções elevadas de serras e planaltos².

A floresta ombrófila densa caracteriza-se pelo predomínio de espécies arbóreas, mas também muitas trepadeiras e cipós, além de plantas epífitas, como orquídeas, bromélias, musgos e samambaias. Esse tipo de floresta é determinado por fatores climáticos, como elevada temperatura e grande quantidade de chuvas, mas também pela ausência de grandes diferenças na temperatura entre estações, além das chuvas bem distribuídas ao longo do ano³⁷. A floresta ombrófila densa predomina na parte central da bacia Amazônica e representa a formação florestal sujeita aos maiores regimes de chuvas e temperaturas do Brasil. Já a floresta ombrófila aberta representa a porção de transição da Amazônia que faz limites com as vegetações do domínio do Cerrado, consequentemente, apresentando maiores variações na temperatura entre as estações e chuvas mais concentradas em certos períodos do ano³⁷.

As florestas de terra firme constituem a formação mais representativa da região, totalizando cerca de 3,5 milhões de quilômetros quadrados³⁸. Elas incluem uma grande variedade de fitofisionomias e paisagens, incluindo aquelas ombrófilas densas e terras baixas, com elevada biomassa e diversidade, mas também as florestas ombrófilas abertas de menor porte e riqueza de espécies, onde predominam cipós e palmeiras³⁸. Já as florestas alagáveis ou “aluviais”, estão presentes nas planícies às margens dos rios, localmente se diferenciam pelo tipo de água que as invade, podendo ser negras/límpidas (Igapós) ou brancas/barrentas (Várzeas), se dividindo em até sete tipos diferentes^{38,39}. Além dessas formações vegetais, também estão presentes na bacia amazônica os cerrados, os campos de altitude, as campinaranas, as diferentes formações de palmeiras (buritizais, bacabais, açazais e babaçuais), restingas e manguezais³⁸. Dessa forma, fica evidente que a grande diversidade presente na Amazônia não se restringe ao número de espécies, mas também às formações vegetais e fitofisionomias.

FORMAÇÕES VEGETAIS NO XINGU

A bacia do rio Xingu representa uma importante região da Amazônia, por abranger grande parte da diversidade de formações vegetais. O Alto Xingu corresponde a uma região de transição entre os biomas Amazônico e do Cerrado, com aproximadamente seis meses mais secos ao longo do ano. Esse fator promove grande diferenciação ecológica, favorecendo o estabelecimento de florestas com espécies que perdem as folhas nos períodos mais secos do ano, se diferenciando das regiões vizinhas e demais florestas ao longo da bacia onde predominam as árvores perenes^{40,41}.

Nas regiões do Médio e Baixo Xingu, onde está a Volta Grande do Xingu, predominam as florestas úmidas de terra firme^{42,43,44,45}. Dentre as fisionomias florestais, destacam-se a floresta ombrófila de relevo acidentado, floresta ombrófila aberta com palmeira e relevo acidentado, e a floresta ombrófila aberta com cipó, palmeira e relevo acidentado, todas características de terra firme⁴⁴.

Nas planícies fluviais com influência direta do rio Xingu e seus afluentes predominam florestas ombrófilas aluviais periodicamente alagadas (igapós) onde são formadas inúmeras ilhas^{41,42,43}. Como resultado do efeito ambiental, a floresta de terra firme e a aluvial periodicamente inundada nessa região do Xingu apresentam diferenças na sua composição. A primeira destaca-se pelo maior porte das árvores e maior número de espécies e a segunda por maior quantidade de árvores de grande porte (diâmetro maior que 100 cm), porém sem grandes árvores emergentes⁴².

Além das formações florestais, destacam-se na região da Volta Grande o complexo vegetacional edáfico de primeira ocupação, as formações pioneiras localmente denominadas como vegetação dos pedrais e sarobal. Nessas formações predominantemente arbóreo-arbustivas, as espécies de plantas conseguem se estabelecer sobre bancos de areia que se acumulam entre os grandes blocos de rocha, em ilhas e nas margens sazonalmente alagadas pelos rios⁴⁶. Essa vegetação apresenta como principal característica as adaptações das espécies de plantas ao estabelecimento em solos arenosos e à sobrevivência por longos períodos, parcialmente ou totalmente, debaixo d'água^{47,48}.





MONITORAMENTO DA FLORA

Desde 2011 a Norte Energia desenvolve ações e Programas de Monitoramento, Conservação e Manejo da Flora na área de influência da UHE Belo Monte, em conformidade com o estabelecido pelo processo de licenciamento ambiental determinado pelos órgãos ambientais competentes. A área de influência está localizada na região da Volta Grande do Xingu, que inclui o Reservatório Xingu e o Trecho de Vazão Reduzida (Figura 2.1).

Para a realização do monitoramento da vegetação, aplicou-se um método desenvolvido para pesquisas ecológicas de longa duração, que consiste no estabelecimento de parcelas permanentes sistematicamente distribuídas ao longo de trilhas⁴⁹. As parcelas são longas e estreitas (40 x 250 metros, totalizando 1 hectare cada), com seu maior eixo orientado ao longo das curvas de nível do terreno para minimizar os efeitos da variação do relevo e solo⁴⁹. Nessas parcelas foram registrados os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito maior ou igual a 30 centímetros.

Ao todo foram amostradas 44 parcelas de 1 hectare em florestas de terra firme. Para florestas aluviais foram amostradas seis parcelas de 1 hectare, com reforço amostral de 40 parcelas de 20 x 40 metros (800 m²). Também foram caracterizadas as formações pioneiras com influência fluvial (vegetações dos pedrais e sarobal) de estrutura predominantemente abróreo-arbustiva. Para isso, foram instaladas quatro parcelas de 10 x 250 metros (2.500 m²), além de um reforço amostral de 12 parcelas de 20 x 40 metros (800 m²) onde foram registradas as plantas com diâmetro à altura do peito maior que 1 cm.

A distribuição das parcelas de amostragem das três formações vegetais é apresentada na Figura 2.1. Os resultados apresentados são referentes aos levantamentos desenvolvidos entre os anos de 2019 e 2020, período em que o monitoramento passou a incluir a participação dos moradores de comunidades ribeirinhas da Volta Grande do Xingu. Ressalta-se que o desenho amostral adotado configura uma das amostragens mais robustas para a região amazônica, permitindo um profundo conhecimento sobre a biodiversidade da área de influência da UHE Belo Monte.



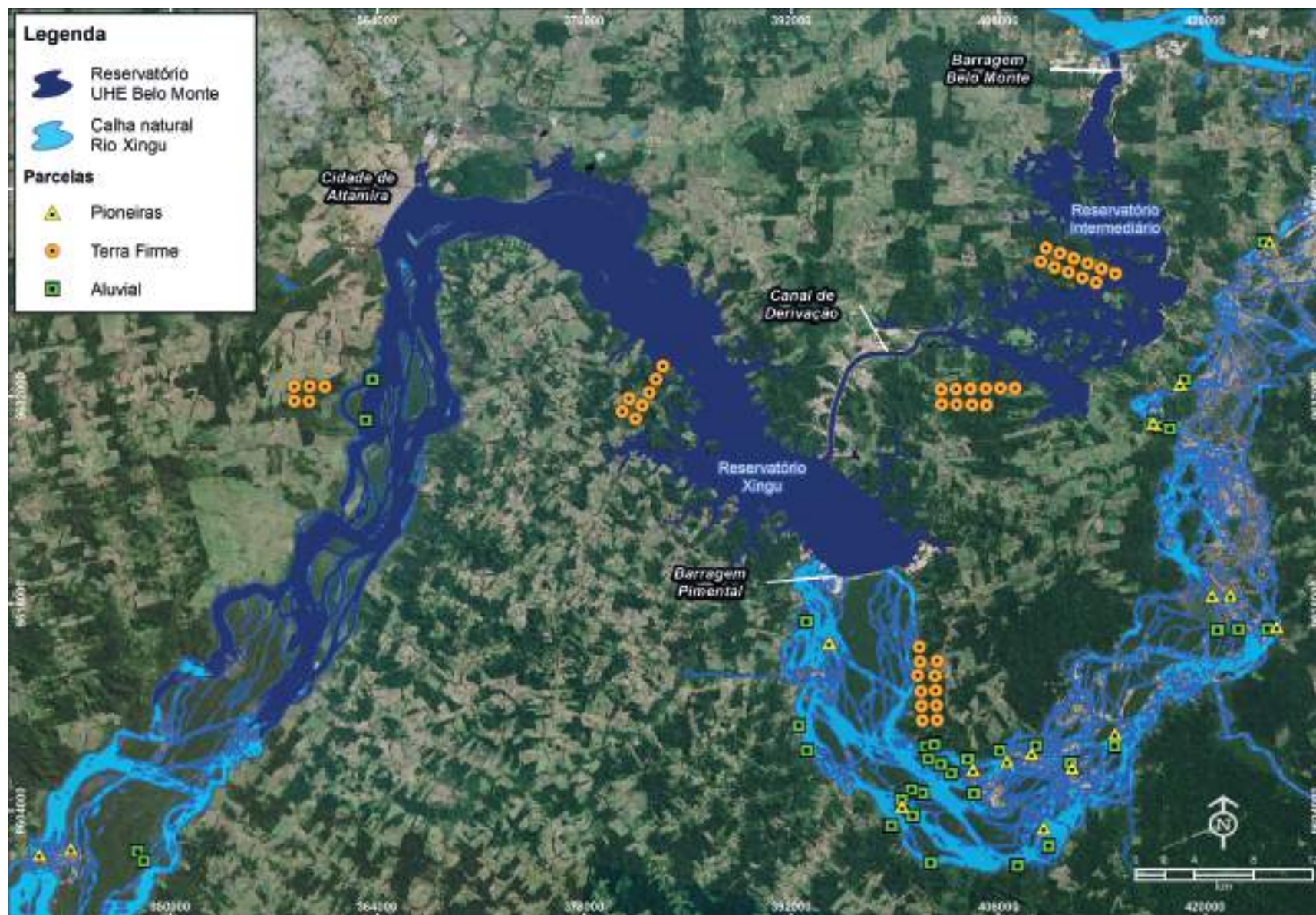


Figura 2.1 – Mapa da região da Volta Grande do Xingu e localização das parcelas amostrais nos diferentes tipos de formação vegetal.



FLORESTA DE TERRA FIRME

Nas florestas de terra firme foram encontrados indivíduos de 420 espécies pertencentes a 58 famílias botânicas. As famílias mais representativas em número de espécies foram Fabaceae (85), Sapotaceae (31), Moraceae (29) e Lauraceae (19). Já em relação ao total de árvores amostradas (14.502), a família Fabaceae (25%) também se mantém na primeira posição em representatividade, seguida por Malvaceae (9,1%), Lecythidaceae (6%), Urticaceae (5,8%) e Euphorbiaceae (4,9%). Essas cinco famílias representam mais da metade das plantas registradas nas parcelas.

Dentre as espécies amostradas, 15 (3,5%) foram representadas por apenas uma árvore, sendo consideradas muito raras, 200 (47%) continham menos de dez indivíduos, e 336 (80%) foram consideradas raras⁵⁰, com menos de um indivíduo por hectare. Dentre as espécies raras, destacam-se dois indivíduos do Pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*), espécie indicada como alvo da indústria de perfumes e praticamente extinta em locais com presença ou histórico de ocupação humana⁴⁴.

Dentre as espécies encontradas, 202 (48%) são consideradas endêmicas do bioma Amazônia⁵¹, sendo que a Mandioqueira (*Qualea dinizii*) é considerada endêmica do estado do Pará. Destacam-se também 11 espécies consideradas ameaçadas de extinção, (Lei Estadual N° 6.462 de 04/07/2002; Decreto Estadual N° 802 de 20/02/2008; Resolução N° 054 de 24/10/2007; PORTARIA MMA N° 148, 7/6/2022 como a Garapa (*Apuleia leiocarpa*), a Araracanga (*Aspidosperma desmanthum*), a Castanheira (*Bertholletia excelsa*), o Cedro (*Cedrela odorata*), o Pau-cravo (*Dicypellium caryophyllaceum*), o Jatobá (*Hymenaea parvifolia*), a Maçaranduba (*Manilkara elata*), a Itaúba (*Mezilaurus itauba*), o Mogno (*Swietenia macrophylla*), a Ucuúba (*Virola surinamensis*) e o

Acapu (*Vouacapoua americana*). Considerando-se os valores de importância (VI - um índice que combina frequência, densidade e tamanho dos indivíduos), nas Floresta de Terra Firme as espécies mais importantes foram a Melancieira (*Alexa grandiflora*, VI = 5,71), o Cacau-do-mato (*Theobroma speciosum*, VI = 2,44), a Embaúba (*Cecropia obtusa*, VI = 2,3), o Parapará (*Jacaranda copaia*, VI = 2,1), a Castanheira (VI = 2,0), o Acapu (VI = 1,96), o Ingá-de-metro (*Inga edulis*, VI = 1,92) e o Taquari (*Mabea nitida* VI = 1,84).

Na floresta de terra firme foram encontradas, em média, 329 árvores por hectare. As espécies que apresentaram maior porte foram Ipê-amarelo (*Handroanthus ochraceus*), a Castanheira, a Caxinguba (*Ficus maxima*), o Paricá (*Schizolobium parahyba var amazonicum*) e o Jatobá (*Hymenaea courbaril*). A maioria das árvores registradas apresentam pequeno porte, sendo as árvores de grande porte a minoria dos indivíduos. Isso indica que as áreas estudadas compreendem principalmente florestas secundárias, ou áreas em regeneração após atividades que levaram a modificações na cobertura vegetal, como desmatamentos, queimadas e criação de pastagens. A altura média das árvores foi próxima de 6 metros, influenciada pela maior abundância dos indivíduos jovens que compõem o estrato inferior da floresta. As principais espécies que compõem esse estrato são o Cacau-do-mato, o João-mole (*Guapira venosa*), a Andirobarana (*Guarea carinata*), a Sucupira (*Chamaecrista xinguensis*), o Feijão-branco (*Cordia exaltata*), o Ingá-dois-pares (*Inga brachystachys*) e a Geniparana-de-folha-miúda (*Gustavia hexapetala*). Na floresta de terra firme foram registradas cerca de 700 árvores com altura superior a 20 metros, embora em menor número, também se observam os gigantes solitários que chegam a mais de 35 metros de altura.



FLORESTA ALUVIAL

Nas florestas aluviais foram encontradas 210 espécies distribuídas em 50 famílias botânicas. As famílias mais representativas em número de espécies foram Fabaceae (46) e Sapotaceae (16), seguidas de Moraceae (10), Lauraceae (10), Annonaceae (10) e Chrysobalanaceae (10), com dez espécies cada uma. Com relação ao total de árvores amostradas (3913), a família Fabaceae se manteve na primeira posição representando cerca de 38% dos indivíduos, seguida por Phyllanthaceae (12%), Malvaceae (8%), Sapotaceae (5%) e Arecaceae (4%). As cinco famílias mais abundantes representaram 66% dos indivíduos encontrados, enquanto três famílias (Flacourtiaceae, Opiliaceae e Quiinaceae) foram representadas por apenas uma árvore. O total de espécies de árvores encontrada foi similar ao registrado em estudos anteriores realizados em florestas aluviais na região⁴⁴. Embora as florestas aluviais do Xingu apresentem maior riqueza de espécies em relação a outros importantes afluentes do rio Amazonas⁴⁵, comportam menos espécies em relação às florestas de terra firme^{42,44}. Isso se explica pelo fato de o alagamento promovido pela cheia do rio atuar como um filtro ambiental, que seleciona um grupo mais restrito de espécies que são tolerantes à inundação sazonal de suas raízes e caules.

Dentre as 210 espécies amostradas, 31 (14%) foram representadas por apenas uma árvore, sendo consideradas muito raras. Ao menos 143 espécies (66%) continham menos de dez indivíduos, sendo consideradas raras por possuírem menos de uma árvore por hectare. A elevada proporção de espécies raras é considerada um padrão recorrente nas florestas da Amazônia⁵⁰. Dentre as espécies pouco frequentes amostradas na floresta aluvial, destacam-se dois indivíduos de Arataciú-amarelo (*Sagotia brachysepala*), espécie considerada rara na região⁴⁴. Já entre as espécies típicas das florestas aluviais, destacam-se o Açaí (*Euterpe oleracea*), o Pau-de-leite (*Malouetia lata*), o Tucum-jauari (*Astrocaryum jauari*), o Macucu-folha-branca (*Couepia guianensis*), o Abiu (*Pouteria ambelaniifolia*), o Bacuri (*Attalea phalerata*), o Inajá (*Attalea maripa*),

o Pelo-de-cutia-folha-grande (*Homalium racemosum*) e a Golosa (*Chrysophyllum sanguinolentum*). Uma característica marcante das florestas aluviais é a grande representatividade de espécies de palmeiras (Arecaceae), muitas exclusivas dessa formação.

Dentre as espécies amostradas, mais da metade (108) é considerada endêmica da região Amazônica⁵¹. Entre as espécies registradas, apenas a Ucuúba (*Virola surinamensis*) é considerada vulnerável a extinção (Instrução Normativa MMA N° 06 de 23/09/2008). Considerando os valores de importância, algumas espécies se destacam nessa formação vegetal: a Jutairana (*Cynometra bauhiniifolia*, VI = 8,09), Casca-rosa (*Discocarpus essequeboensis*, VI = 6,5), o Urucunzinho (*Mollia lepidota*, VI = 5,45), o Mututi (*Pterocarpus amazonum*, VI = 3,9), a Jarandeuva (*Zygia cauliflora*, VI = 3,13), a Seringueira (*Hevea brasiliensis*, VI = 3,5), a Fava-da-maré (*Vatairea guianensis*, VI = 2,77), o Jutai (*Dialium guianense*, 1,97), a Piranheira (*Piranhea trifoliata*, VI = 1,76) e o Arapari (*Macrolobium acacifolium*, VI = 1,28).

Na floresta aluvial são encontradas cerca de 390 árvores por hectare em média. De modo geral, a grande maioria das árvores registradas são jovens, ou de pequeno porte, enquanto uma pequena quantidade é representada por árvores de maior porte. Por exemplo, em relação à altura, a média dos indivíduos (13 metros) foi bem superior à floresta de terra firme, com grande abundância de indivíduos superiores a 20 metros de altura. Nas florestas aluviais é possível observar um sub-bosque mais desenvolvido com árvores de até 10 metros, incluindo a Casca-rosa, a Geniparana-folha-miúda (*Gustavia hexapetala*), o Tucum-jauari, a Mututirana (*Pterocarpus dubius*) e o Bacuri. No entanto, também são observadas árvores emergentes frondosas como a Samaúma (*Ceiba pentandra*), o Capoteiro (*Campomanesia guazumifolia*), a Andorinha (*Banara guianensis*), a Melancieira e a Golosa, que podem atingir mais de 30 metros de altura.



FORMAÇÕES PIONEIRAS

Nas formações pioneiras foram amostradas 64 espécies de 18 famílias. Essa formação tende a ser menos diversa em relação às formações florestais. Isso ocorre pelas condições do seu solo, que é arenoso e, portanto, pobre em nutrientes e que sofre diretamente os efeitos das inundações. Pode-se dizer que as espécies registradas nesse tipo de vegetação são as plantas super resilientes da região, capazes de suportar a escassez de nutrientes, com as altas temperaturas da areia, encharcamento completo das raízes e troncos, até mesmo sua copa. As famílias mais representativas em número de espécies foram Fabaceae (17), Myrtaceae (12), Chrysobalanaceae (6), Rubiaceae (6) e Polygonaceae (5). Em relação ao número total de indivíduos amostrados (1561), predominou a família Myrtaceae (32%), seguida por Fabaceae (25%), Chrysobalanaceae (11%), Lamiaceae (6%) e Polygonaceae (5%). Essas cinco famílias representam cerca de 80% das plantas registradas, enquanto Quiinaceae e Turneraceae foram representadas por apenas um indivíduo cada. Dentre as espécies amostradas, 18 (28%) foram representadas por apenas um indivíduo, sendo consideradas muito raras, enquanto outras 24 (37%) foram consideradas raras. O total de espécies observado é compatível ao encontrado em estudo anterior realizado em vegetações similares da região⁴⁷. Ao todo, 24 (37%) espécies registradas nas formações pioneiras são consideradas endêmicas do bioma Amazônia⁵¹.

Nas formações pioneiras, o número médio de plantas por hectare foi de 796, considerando todas as árvores e arbustos. O Tentinho (*Leptolobium nitens*) é a espécie mais importante nessa vegetação (VI = 8,88), seguido pelo Sarão, ou Camu-camu (*Myrciaria dubia*, VI = 7,91), que embora não tenha um porte tão grande, é muito abundante nessa vegetação. Outras espécies muito importantes são a Capoeirana (*Campsiandra comosa* var. *laurifolia*, VI = 6,76), a Tanimbuca (*Bhuchenaia oxycarpa*, VI = 5,65), a Jarandeuca (*Zigia cauliflora*, VI = 5,38), o Pajurá-do-pedral (*Couepia cataractae*, VI = 5,27), a Piranheira (*Piranea trifoliata*, VI = 4,4), a Caferana (*Vitex duckei*, VI = 4,24) e a Cocoloba-folha-miúda (*Coccoloba ovata*, VI = 3,84). Algumas espécies consideradas importantes, como o Camu-camu, a Capoeirana, o Pajurá-do-pedral, a Caferana, a Tanimbuca, o Marupá (*Simaba guianensis*, VI = 1,84) e o Mututi (*Pterocarpus officinalis*, VI = 1,61), são espécies que haviam sido registradas como dominantes em estudos anteriores na região⁴⁷. Nessa vegetação, assim como nas demais, houve um predomínio de árvores de menor porte, com algumas poucas muito grandes. A altura média dos indivíduos foi de 4 metros, com poucos indivíduos atingindo 7 metros. Isso ilustra como as formações pioneiras são compostas principalmente por espécies de árvores e arbustos mais baixos e retorcidos. Dentre as espécies de menor porte destacam-se pela abundância a Jarandeuca, o Sarão e o Pajurá-do-pedral. Já as espécies que atingem maior porte são o Tentinho, a Capoeirana e a Piranheira.



SÍNTESE DOS RESULTADOS

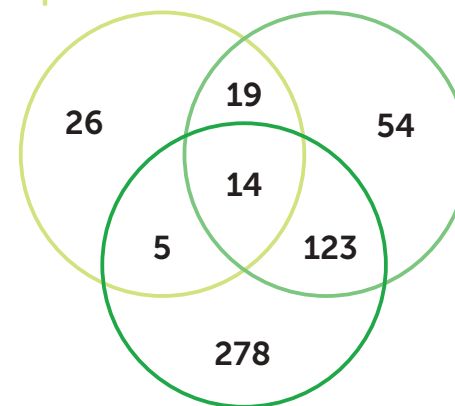
O monitoramento da flora indicou a ocorrência de 519 espécies, pertencentes a 65 famílias botânicas após a amostragem de quase 20 mil indivíduos (Tabela 2.1). Dentre as espécies registradas, apenas 3% ocorreram em todas as formações vegetais (Figura 2.2), incluindo a Capoeirana, Cocoloba-folha-mole (*Coccoloba mollis*), a Cocoloba-folha-miúda, o Araçá-da-mata (*Eugenia flavescens*), a Geniparana-folha-grande (*Gustavia augusta*), a Geniparana-folha-miúda, a Bananinha-terra-firme (*Leptobalanus apetalus*), a Cariperana (*Leptobalanus octandrus*), a Bananinha-do-pedral (*Licania unguiculata*), o Mututi, o Caruaçu (*Symmeria paniculata*) e a Jarandeuca. Um pequeno número de espécies tende a ocorrer em mais de um tipo de vegetação, com mais espécies comuns entre as florestas de terra firme e aluviais (Figura 2.2). De modo geral, muitas espécies ocorrem apenas em uma determinada formação explicando assim a grande diversidade de plantas da região^{42,43,44,45}. As florestas de terra firme se destacam pela elevada diversidade de espécies de árvores (Tabela 2.1). Já as formações pioneiras se caracterizam por uma menor diversidade quando comparadas às formações florestais. As florestas aluviais, embora não tão ricas quanto as florestas de terra firme, também apresentam uma grande diversidade, em especial de palmeiras.

Os estudos de monitoramento realizados pela Norte Energia são um importante registro da flora da Volta Grande do Xingu. Estes estudos servirão como um testemunho para que os órgãos ambientais, cientistas e a população possam entender as possíveis alterações ambientais ocorridas por mudanças climáticas ou em função dos impactos gerados pela construção e operação da UHE Belo Monte⁴⁵. Destaca-se que o conhecimento acerca da ocorrência e distribuição das espécies da flora, aliado ao conjunto de dados de outros monitoramentos realizados pela Norte Energia, formam a base de informações que servem de subsídio ao delineamento das melhores estratégias de proteção e conservação da biodiversidade local e regional.

Tabela 2.1 – Tabela resumo das formações vegetais avaliadas na região da Usina Hidrelétrica Belo Monte

Formação	Terra Firme	Aluvial	Pioneira
Indivíduos amostrados	14.502	3.913	1.561
Área amostral (ha)	44	9,2	1,96
Critério amostral (DAP)	> 10 cm	> 10 cm	>1 cm
Número de famílias	58	50	18
Número de espécies	420	210	64
Espécies raras (com < 1 ind/ha)	336 (80%)	143 (66%)	24 (37%)
Densidade	329,6	391	796,4
Área basal	15	24,5	4,5
Diversidade (índice Shannon-Wiener)	5,01	4,141	3,189
Equabilidade (Pielou)	0,829	0,766	0,761

Formações pioneiras **Florestas aluviais**



Florestas de terra firme

Figura 2.2 – Diagrama de Venn indicando o número de espécies comuns e exclusivas das diferentes formações vegetais amostradas.





A scenic view of a river with lush green trees on the banks and a blue and yellow building in the background. The text 'MONITORAMENTO PARTICIPATIVO' is overlaid on the image in a white box.

MONITORAMENTO PARTICIPATIVO

Os povos tradicionais, como os indígenas e as populações ribeirinhas, dependem diretamente dos recursos naturais para sua subsistência. Muitas áreas protegidas foram estabelecidas para garantir os modos de vida e o sustento destas populações. Diante das alterações ambientais relacionadas à implantação de empreendimentos, torna-se importante o estabelecimento de programas de monitoramento da biodiversidade e de manejo dos recursos naturais nas áreas afetadas²⁴. Portanto, é de extrema importância que os programas de monitoramento sejam desenvolvidos mediante um processo participativo, com o envolvimento das populações indígenas e tradicionais, principais conhecedoras da flora e fauna de suas regiões⁵².

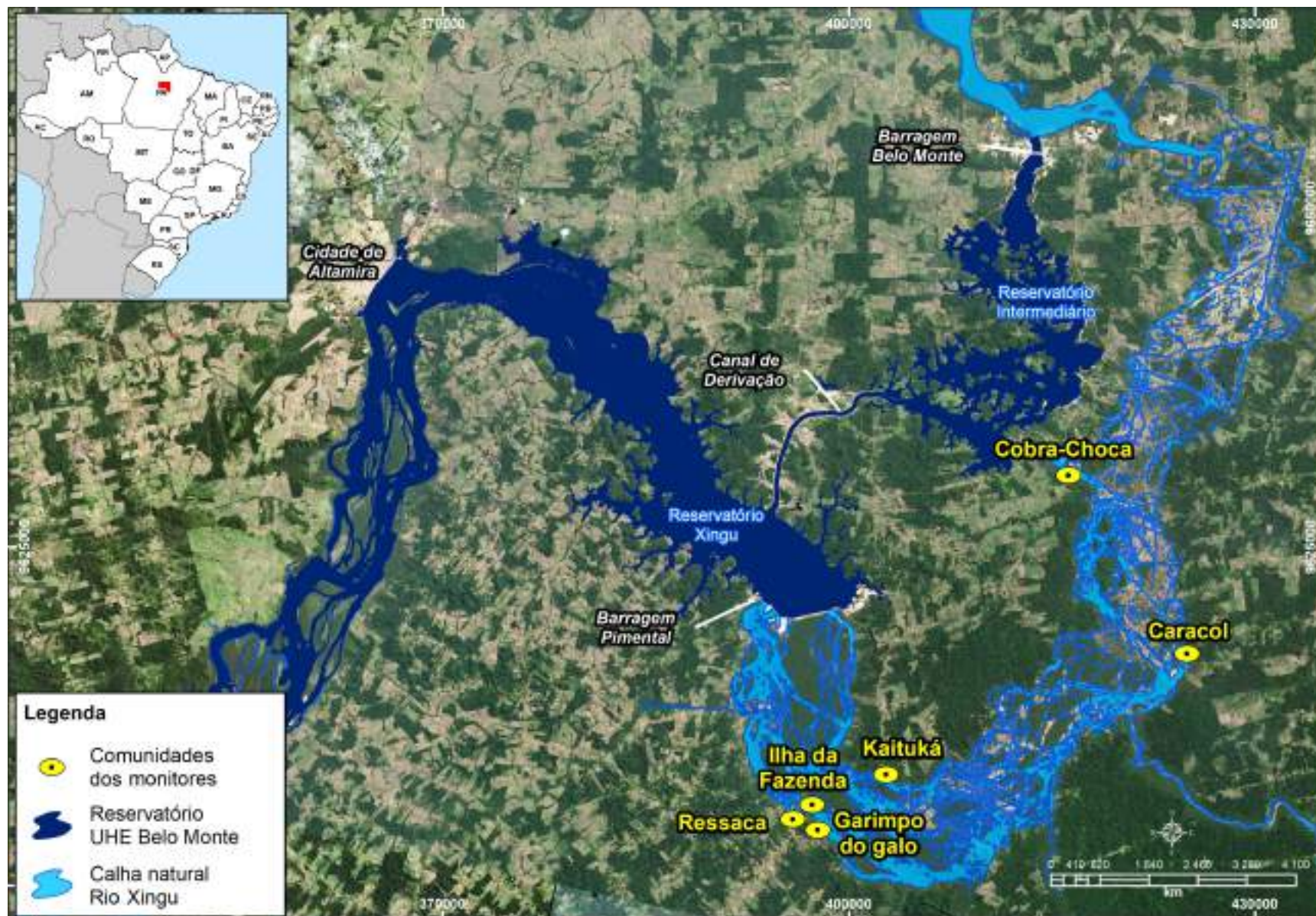
A fim de compartilhar experiências, discutir as oportunidades, desafios, melhores práticas e lições aprendidas, em 2014 foi organizada em Manaus, uma reunião para discutir formatos para realização de monitoramentos participativos visando o manejo da biodiversidade e dos recursos naturais⁵². O encontro desse grupo, que incluiu representantes de comunidades tradicionais, locais e indígenas, das universidades, da sociedade civil organizada, de equipes de implementação de programas de monitoramento e de tomadores de decisão do governo, teve como objetivo comum “o aprimoramento da prática de monitoramento participativo”.



A reunião desses atores culminou na elaboração da “Carta de Manaus”, documento norteador desse tipo de iniciativa⁵², o qual recomenda que: 1) o monitoramento participativo deva ser um processo construído a partir do nível local, incorporando as visões e os saberes tanto locais quanto acadêmicos; 2) os papéis, responsabilidades e arranjos institucionais devem ser cuidadosamente identificados através do diálogo com as comunidades antes do início do monitoramento, considerando, portanto, suas capacidades, necessidades e interesses; 3) os alvos dos monitoramentos priorizem os recursos que apresentam valor relacionado à subsistência ou economia local, ou que são de alguma outra maneira significativos para as comunidades; 4) as metodologias e instrumentos do monitoramento sejam facilmente utilizáveis e adequados para as práticas e culturas locais; 5) os proponentes de iniciativas de monitoramento participativo avaliem os possíveis benefícios e fatores negativos inerentes antes de sua implementação, tendo em mente a possibilidade de baixo custo-benefício, inviabilizando o investimento e, por conseguinte, a implantação; 6) sempre que possível, novas iniciativas sejam sinérgicas a outras (locais) pré-existent, ao invés de simplesmente substituí-las; 7) os dados coletados contribuam com as decisões de uso dos recursos naturais, gestão territorial, políticas socioambientais em diferentes escalas, ou outros objetivos que sejam coletivamente acordados; 8) as iniciativas prevejam a revisão periódica de metodologias, governança, estrutura e qualidade de dados e uso da informação para promover os eventuais ajustes necessários; 9) os membros de comunidades envolvidos no monitoramento sejam selecionados pelas próprias comunidades com apoio de organizações parceiras considerando sua responsabilidade, capacidade, compromisso e experiência; 10) o papel dos atores comunitários na tomada de decisões para o manejo territorial e o uso dos recursos naturais possa ser incrementado através da promoção do envolvimento comunitário em todos os aspectos das iniciativas de monitoramento, e da realização de encontros comunitários regulares para disseminar, revisar e validar a informação produzida.

Tendo como referência a Carta de Manaus, a partir de 2019 a Norte Energia incorporou o caráter participativo às ações de Monitoramento da Flora que vinham sendo executados desde o início da implantação da UHE Belo Monte (2011).





IMPLEMENTAÇÃO

Para implantação do monitoramento participativo foram realizadas visitas em dezesseis comunidades localizadas na Volta Grande do Xingu (Figura 3.1).

Durante as visitas foi estabelecido o primeiro contato com as lideranças locais. Após a concordância e interesse dos moradores em participar do monitoramento participativo, foram selecionadas seis comunidades para o início das atividades (Figura 3.1).

Primeiramente foram realizadas oficinas participativas com apresentações das ações relativas ao Projeto de Monitoramento da Flora, incluindo os métodos e resultados dos trabalhos desenvolvidos pela equipe técnica (Figura 3.2). Após a apresentação, foi acordada a indicação de um monitor comunitário para trabalhar de forma remunerada junto à equipe técnica do projeto.

A partir das indicações realizadas pelos próprios moradores das comunidades, o projeto passou a contar com seis monitores das seguintes comunidades do TVR: Ressaca (Figura 3.3), Ilha da Fazenda (Figura 3.4), Garimpo do Galo (Figura 3.5), Caracol (Figura 3.6), Cobra Choca (Figura 3.7) e Kaituká (Figura 3.8).

Figura 3.1 – Mapa com a localização das seis comunidades com moradores que integraram o monitoramento da flora.



Figura 3.2 – Oficina participativa para apresentação das ações relativas ao Projeto de Monitoramento da Flora.



Figura 3.3 – Ozeias Cardoso da Silva monitor da comunidade “Ressaca”, município Senador José Porfírio, PA.



Figura 3.4 – João Carlos Siqueira Lisboa monitor da comunidade “Ilha da Fazenda”, município de Senador José Porfírio, PA.



Figura 3.5 – Tatiane Araújo da Luz monitora da comunidade “Garimpo do Galo”, município de Senador José Porfírio, PA.



Figura 3.6 – Luciano Trevisani Vieira monitor da comunidade “Caracol”, município Anapu, PA.



Figura 3.7 – Douglas Mouzinho Meneses monitor da comunidade “Cobra Choca”, município Vitória do Xingu, PA.



Figura 3.8 – Marloson Lima da Silva monitor da comunidade “Kaituká”, Vitória do Xingu, PA.

Uma vez integrados à equipe, os monitores comunitários receberam treinamentos específicos de capacitação para o acompanhamento e desenvolvimento das atividades de campo do projeto, incluindo noções de botânica, fotografia e uso dos equipamentos de medição da vegetação. Os monitores também receberam treinamentos para o uso e guarda de equipamentos de proteção individual e segurança do trabalho, onde foram abordados os principais perigos e riscos associados às atividades desenvolvidas no âmbito do projeto de monitoramento da flora. Concluída a fase de treinamentos, os monitores passaram a desenvolver atividades de campo mensais, auxiliando e sendo auxiliados pelos profissionais responsáveis pela execução dos monitoramentos, incluindo biólogos, engenheiros florestais e técnicos em meio ambiente.

Os trabalhos de campo realizados envolveram a aplicação de metodologias e técnicas para o monitoramento florístico (levantamento de espécies), fitossociológico (avaliação da estrutura da vegetação) e fenológico (avaliação da ocorrência de estágios reprodutivos e vegetativos) da vegetação (Figuras 3.9 e 3.10). Os monitores também participaram da implantação de novas parcelas e marcação de árvores para as atividades de monitoramento fitossociológico e fenológico, atuando diretamente na identificação da vegetação, da coleta de dados (Figura 3.11), do registro fotográfico e na preparação de exsiccatas (Figura 3.12), material desidratado para testemunho da flora que é enviado para instituições de pesquisa. Além da participação ativa em todas as atividades de monitoramento, os monitores também passaram por cursos teórico-práticos de aperfeiçoamento profissional, incluindo noções básicas sobre legislação ambiental, botânica estrutural, sistemática vegetal, estrutura e dinâmica florestal e biologia de plantas aquáticas.



Figura 3.9 – Avaliação de fenologia pelos monitores.



Figura 3.10 – Medição de árvores nas parcelas.



Figura 3.11 – Coleta de dados em campo.



Figura 3.12 – Apresentação de material botânico de testemunho aos moradores da comunidade.





Para divulgação mais ampla e validação dos principais resultados do monitoramento participativo da flora, foram realizadas oficinas previamente acordadas com as lideranças das seis comunidades participantes. Os monitores participaram ativamente destas reuniões, contribuindo na apresentação dos resultados do projeto junto às suas respectivas comunidades (Figura 3.13). Através destes encontros ocorreram trocas de conhecimentos e experiências, sendo dada a oportunidade aos membros das comunidades envolvidas de expressarem seus questionamentos e sugestões em relação ao projeto.

Figura 3.13 – Apresentação dos resultados do monitoramento participativo para os moradores da comunidade Kaituká.

DENOMINAÇÃO DOS AMBIENTES PELOS MONITORES

As formações vegetais da região amazônica têm sido classificadas de diferentes formas pelos cientistas³⁰. Como já mencionado, os sistemas de classificação se baseiam nos aspectos estruturais da vegetação, como o predomínio do estrato arbóreo ou arbustivo, características do clima, solo, relevo, queda de folhas e ocorrência de espécies características². No entanto, as populações tradicionais presentes na região da Volta Grande do Xingu, possuem seu próprio conjunto de denominações para os diferentes tipos de ambientes encontrados nas formações pioneiras, florestas aluviais e de terra firme⁵³. Como parte do esforço de registro do conhecimento tradicional sobre a flora da região, também foram registradas as denominações utilizadas pelos próprios monitores comunitários.

Aos olhos dos ribeirinhos, as formações ao longo do rio Xingu correspondem a uma vegetação heterogênea, reflexo da diversidade de ambientes da região. Diferentes denominações são usadas pelos ribeirinhos para se referir aos ambientes amostrados durante o monitoramento participativo. Por exemplo, “igapó” é usado para trechos de floresta aluvial que ficam parcialmente submersos durante o período de cheia (Figuras 3.14 e 3.15). Os igapós podem ocorrer tanto nas margens quanto nas ilhas. Trechos da floresta ao longo dos igarapés também são chamados de “baixão” ou “grotá” (Figura 3.16). Outra denominação utilizada é “beiradão”, que corresponde a trechos de floresta densa inundável que alcançam a margem do rio, geralmente densas e com muitos cipós (Figura 3.17). Essas formações estão presentes nas margens, mas também são encontradas nas “ilhas” (Figura 3.18), denominação dada pelos ribeirinhos às manchas de vegetação densa que são rodeadas de água, especialmente no período de cheia do rio. Outra formação reconhecida pelos ribeirinhos é a “restinga”, geralmente nos topos das ilhas, vegetação arbóreo-arbustiva que sofre menos com as inundações (Figura 3.19). O “sarobal” é um tipo de formação pioneira que é inundada nos períodos de cheia, associada à dinâmica de formação dos bancos de areia nas ilhas ou margens ao longo do leito do rio (Figuras 3.20 e 3.21). Nessa formação predominam arbustos, árvores baixas e muitas plantas herbáceas.



Figura 3.14 – Igapó.

Figura 3.15 – Igapó.





Figura 3.16 – Grotá.

Figura 3.17 – Beiradão.



Figura 3.18 – Ilha.

Figura 3.19 – Restinga.





Figura 3.20 – Sarobal no período de vazante.

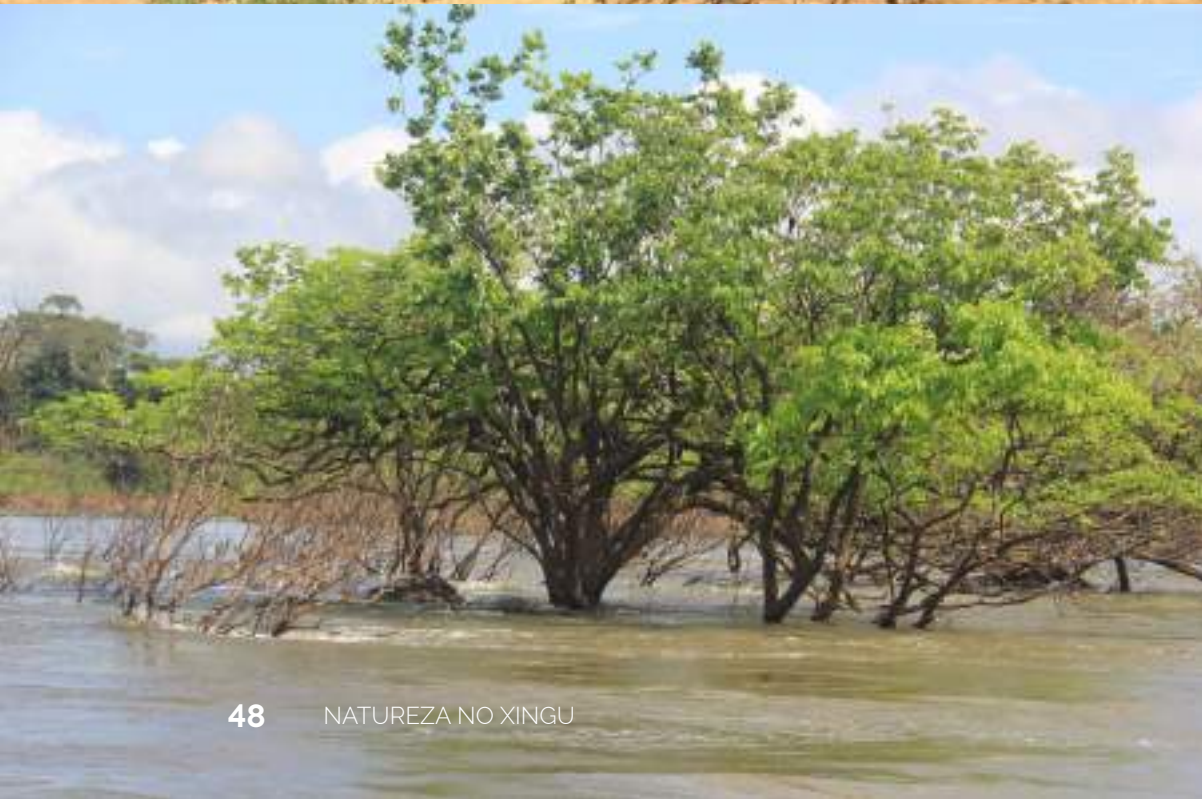


Figura 3.21 – Sarobal submerso no período de cheia.

Outro tipo de floresta é a “mata alta” ou mata de terra firme (Figuras 3.22 e 3.23), formação que concentra grandes árvores e não é inundada nem mesmo na época de cheias. As formações florestais são importantes locais para os ribeirinhos como fonte de recursos para sua subsistência, seja através da coleta e extração de diferentes espécies da flora, ou mesmo locais onde praticam a caça de animais silvestres. Algumas formações são denominadas pela concentração de certas espécies da flora. Por exemplo, o “castanhal” corresponde a formações de terra firme onde predomina a castanheira, árvore muito importante para as comunidades, sobretudo pela coleta da castanha-do-pará, além de ser um local utilizado como ponto de espera para caça.

Figura 3.22 – Árvore emergente na mata alta.

Figura 3.23 – Mata Alta.



O “golosal” é uma formação típica de trechos de floresta aluvial onde predomina a golosa, árvore nativa cujos frutos são muito apreciados pelos ribeirinhos, utilizados para fazer suco, mas também na pesca e na caça (Figura 3.24). Por sua vez, o “açaizal” é uma formação que ocorre em manchas tanto nas florestas inundáveis quanto de terra firme, onde há o predomínio do açaizeiro (Figura 3.25). Essas formações são essenciais para os ribeirinhos, onde buscam sua subsistência no extrativismo dos frutos, devido à grande importância dessa espécie na dieta das populações locais. Além disso, essa formação é comumente associada a solos encharcados, sendo local de alimentação de inúmeras espécies da fauna e, por isso, bons locais para a caça⁵³.



Figura 3.24 – Golosal.

Figura 3.25 – Açaizal.



USO DA FLORA PELOS RIBEIRINHOS

O conhecimento sobre a flora nessas comunidades é resultante da transmissão por seus antepassados e pela troca de experiências com os povos indígenas presentes na região. O registro etnobotânico é uma forma de ampliar o conhecimento técnico gerado através do monitoramento participativo. Com o objetivo de conhecer as espécies de plantas consideradas mais importantes pelos ribeirinhos, em dezembro de 2019 foram realizadas entrevistas com um total de 17 moradores com idades variando entre 44 e 69 anos (Tabela 3.1). As pessoas entrevistadas foram indicadas pelos próprios moradores de cada comunidade por serem reconhecidas como conhecedoras das espécies da flora. As entrevistas foram realizadas por meio de questionários (Figuras 3.26 ABC), utilizando como referência o livro “Plantas dos povos da Volta Grande do Xingu”⁵³.

Durante as entrevistas foram registradas as denominações populares, seu uso como planta medicinal, na alimentação humana, indicações de seu consumo pela fauna terrestre e aquática, assim como em atividades de pesca e caça de animais silvestres (locais de espera). Também foram indicadas as espécies que são mais comumente exploradas para obtenção de madeira, extração de óleos vegetais e na confecção de utensílios. Todos os participantes autorizaram a reprodução das informações prestadas, assim com o uso de suas imagens. Todas as espécies da flora indicadas pelos moradores foram identificadas em campo, coletadas e o material vegetal utilizado para identificação foi depositado no Herbário da Universidade Federal do Pará, Campus Altamira.



Figura 3.26 – Entrevistas com os moradores das comunidades do Garimpo do Galo (A), Kaituká (B) e Ilha da Fazenda (C).

(A)



(B)



(C)

Durante as entrevistas 79 espécies da flora foram indicadas pelos moradores das comunidades como importantes para eles e para a fauna (Tabela 3.2). Cerca de 53% das espécies foram indicadas como importantes na alimentação de peixes, incluindo suas flores e frutos, das quais 20% foram indicadas como importantes na pesca, seja como iscas ou locais para captura de certas espécies de peixe (Figura 3.29). Aproximadamente 45% das espécies foram indicadas como fonte de alimento para a fauna terrestre, muitas vezes utilizadas como locais de espera para a caça de animais que são atraídos pelos frutos e sementes caídos. Vinte e sete espécies (34%) foram indicadas como fonte alimentar para os ribeirinhos, sendo indicado o consumo dos frutos *in natura*, na forma de sucos e cremes, e como condimentos, além do consumo das sementes de algumas espécies (Figura 3.29). Aproximadamente 18% destas espécies são exploradas como fonte de madeira para construção de moradias, móveis e embarcações. Outras oito espécies (10%) foram indicadas como plantas com propriedades medicinais, enquanto seis espécies são utilizadas para a extração de óleo vegetal. Apenas 5% das espécies foram indicadas como fonte de fibras ou utilizadas na confecção de utensílios, como artesanatos e ferramentas (Figura 3.29). Este conhecimento tradicional abrange uma parte significativa da diversidade de usos que a flora nativa possibilita às comunidades ribeirinhas, cujo registro é fundamental para a preservação e transmissão do conhecimento tradicional, sendo este sistematicamente materializado pelo monitoramento participativo da flora.

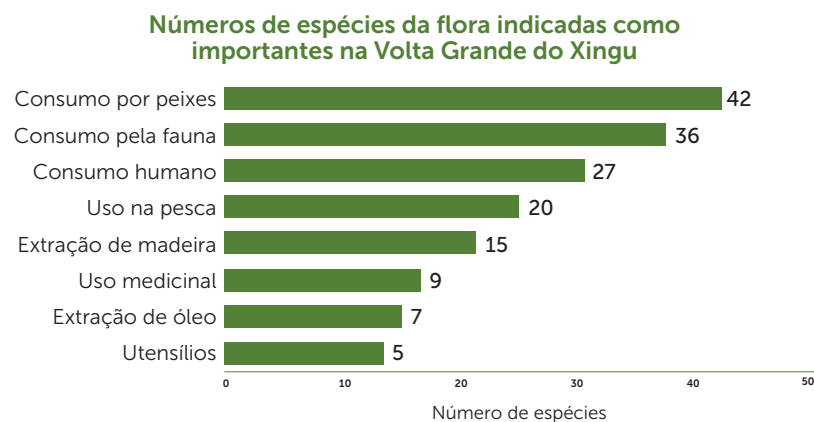


Figura 3.29 – Distribuição do número de espécies indicadas como importantes pelas comunidades ribeirinhas da Volta Grande do Xingu.

Tabela 3.1 – Lista dos moradores entrevistados em suas respectivas comunidades

Comunidade	Entrevistados	Idade	Tempo na Região
Kaituká	Manoel Lima do Nascimento	52	52
	Tacila Silva de Souza	53	30
	José Doca de Souza	61	30
	João Alberto da Silva Menezes	49	49
	Claudia Maria Gonçalves Silva	47	28
Caracol	Osmiro da Costa Ferreira	52	47
Ressaca	Elisvaldo dos Santos P. Pereira	61	35
	Maria de Nazaré do Nascimento Aranha	56	20
	Cícero Valdomiro de Araújo	65	12
Garimpo do Galo	Francisca de Araújo Pimenta	58	28
	Alaíde Soares Paulino	64	14
	Ismar Albertano da Silva	51	26
	Eliézio Sousa da Luz	58	28
Ilha da Fazenda	Otávio de Assunção Cardoso	69	69
	Jane Alves	50	30
	Ordeli da Silva Aragão	44	15
	Sebastião Almeida da Silva	65	65

Tabela 3.2 – Plantas indicadas como importantes pelos moradores das comunidades

Nº	Nome comum	Científico	Usos pelas comunidades
1	Abiu	<i>Pouteria</i> sp.	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
2	Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
3	Acapu	<i>Vouacapoua americana</i>	MADEIRA
4	Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i>	MADEIRA / MEDICINAL
5	Ameju	<i>Duguetia flagellaris</i>	ALIMENTO HUMANO / MADEIRA / MEDICINAL
6	Ameju-graúdo	<i>Duguetia quitarensis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA / MADEIRA
7	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	ALIMENTO HUMANO / MEDICINAL
8	Arapari	<i>Macrolobium acaciifolium</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
9	Arumã	<i>Ischnosiphon obliquus</i>	UTENSÍLIOS
10	Ata	<i>Fusaea longifolia</i>	ALIMENTO HUMANO / MADEIRA
11	Babaçu	<i>Attalea speciosa</i>	ALIMENTO HUMANO / EXTRAÇÃO DE ÓLEO
12	Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
13	Bananinha-grande	<i>Licania longipetala</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
14	Bananinha-da-saroba	<i>Licania octandra</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
15	Cabelo-do-cu	<i>Alchornea fluviatilis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
16	Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
17	Cacau-do-mato	<i>Theobroma speciosum</i>	ALIMENTO HUMANO/ EXTRAÇÃO DE ÓLEO
18	Caferana	<i>Vitex snethlagiana</i>	ALIMENTO PARA PEIXES/PESCA
19	Cajá	<i>Spondias mombin</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
20	Cajuí	<i>Anacardium giganteum</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
21	Castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
22	Capoerana	<i>Campsiandra comosa</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / MADEIRA
23	Cipó-titica	<i>Heteropsis flexuosa</i>	UTENSÍLIOS
24	Copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / MEDICINAL / PESCA
25	Cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
26	Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / MADEIRA / MEDICINAL

Nº	Nome comum	Científico	Usos pelas comunidades
27	Embaúba	<i>Cecropia latiloba</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
28	Embaubão	<i>Cecropia sciadophylla</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / EXTRAÇÃO DE ÓLEO
29	Figo	<i>Simaba orinocensis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA / PESCA
30	Fofinha	<i>Eugenia inundata</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
31	Gameleira	<i>Ficus insipida</i>	ALIMENTO PARA FAUNA
32	Goiaba-de-janeiro	<i>Psidium densicomum</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
33	Goiaba-de-junho	<i>Psidium riparium</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
34	Golosa	<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
35	Guardião	<i>Cayaponia tayuya</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
36	Inajá	<i>Attalea maripa</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
37	Ingá	<i>Inga cayennensis</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
38	Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	MADEIRA/MEDICINAL
39	Itaúba	<i>Mezilaurus ita uba</i>	MADEIRA
40	Jacitara-fina	<i>Desmoncus polyacanthos</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / UTENSÍLIOS
41	Jarana	<i>Lecythis lurida</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO FAUNA
42	Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA / MADEIRA
43	Jatobaí	<i>Hymenaea parvifolia</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
44	Jenipapo-da-saroba	<i>Genipa americana</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / EXTRAÇÃO DE ÓLEO
45	Jutaí	<i>Dialium guianense</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
46	Landir-roxo	<i>Pouteria sp.</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
47	Landizão-de-carçoço	<i>Calophyllum brasiliense</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
48	Landizinho-vermelho	<i>Panopsis sessilifolia</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
49	Mamoí	<i>Jacaratia spinosa</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES
50	Maracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	MADEIRA
51	Melancieira	<i>Alexa grandiflora</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / MADEIRA / PESCA
52	Melosa	<i>Rytidostylis amazonica</i>	ALIMENTO PARA PEIXES
53	Mirindiba	<i>Buchenavia grandis</i>	ALIMENTO PARA FAUNA

Nº	Nome comum	Científico	Usos pelas comunidades
54	Mumbuca	<i>Cordia tetrandra</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
55	Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
56	Orelha	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	ALIMENTO PARA FAUNA
57	Pajaú	<i>Triplaris weigeltiana</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
58	Papo-de-jacú	<i>Salacia impressionifolia</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA / PESCA
59	Pau-brasil	<i>Simira rubescens</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / EXTRAÇÃO DE ÓLEO
60	Pau-cravo	<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / MEDICINAL
61	Paxiúba	<i>Socratea exorrhiza</i>	MADEIRA / UTENSÍLIOS
62	Pequiá	<i>Caryocar villosum</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
63	Pimenta	<i>Quiina rhytidopus</i>	ALIMENTO PARA PEIXES
64	Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
65	Sapucainha	<i>Lecythis chartacea</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
66	Sarão	<i>Myrciaria dubia</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
67	Seringueira	<i>Hevea brasiliensis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / EXTRAÇÃO DE ÓLEO
68	Socoró-duro	<i>Strychnos guianensis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
69	Socoró-mole	<i>Strychnos xinguensis</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
70	Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA
71	Tambori	<i>Enterolobium maximum</i>	ALIMENTO PARA FAUNA
72	Tartaruguinha	<i>Sapium pallidum</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
73	Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / MADEIRA
74	Tauari	<i>Couratari oblongifolia</i>	ALIMENTO PARA FAUNA / MADEIRA
75	Trapiá	<i>Crateva tapia</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
76	Tucum-jauari	<i>Astrocaryum jauari</i>	ALIMENTO PARA PEIXES / PESCA
77	Uxi	<i>Endopleura uchi</i>	ALIMENTO HUMANO / ALIMENTO PARA FAUNA
78	Uxi-bravo	<i>Couepia cataractae</i>	ALIMENTO PARA PEIXES E FAUNA / PESCA
79	Urucum	<i>Bixa orellana</i>	ALIMENTO HUMANO / MEDICINAL





GUIA ETNOBOTÂNICO

**CONHECENDO A FLORA DA
VOLTA GRANDE DO XINGU PELAS
MÃOS DOS MONITORES COMUNITÁRIOS**



Açaizeiro

Euterpe oleracea Mart. (Arecaceae)

Espécie muito utilizada na alimentação dos ribeirinhos, incluindo o palmito e a polpa dos frutos, utilizada na preparação de sucos e cremes. Também é considerada importante na alimentação dos peixes.



Espécie utilizada como fonte de madeira.



Acapu

Vouacapoua americana Aubl. (Fabaceae)



Amarelão

Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F. Macbr. (Fabaceae)

Espécie utilizada como fonte de madeira e como planta medicinal pelos ribeirinhos.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de frutos *in natura*, como fonte de madeira e como planta medicinal.



Amejú

Duguetia flagellaris Huber (Annonaceae)



Andiroba

Carapa guianensis Aubl. (Meliaceae)

Espécie utilizada na alimentação, como planta medicinal e na extração de óleo vegetal pelos ribeirinhos.



Espécie utilizada na confecção de utensílios pelos ribeirinhos.

Arumã
Ischnosiphon obliquus (Rudge) Körn. (Marantaceae)



Ata

Fusaea longifolia (Aubl.) Saff. (Annonaceae)

Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de frutos *in natura* e como fonte de madeira.



As sementes dessa espécie são utilizadas alimentação dos ribeirinhos e na extração de óleo vegetal e suas folhas na construção de telhados das moradias.



Babaçu

Attalea speciosa Mart. (Arecaceae)



Bananinha-da-saroba

Licania octandra (Hoffmanns. ex Schult.) Kuntze (Chrysobalanaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de frutos e na extração de óleo vegetal.



Cacau-do-mato

Theobroma speciosum Willd. ex Spreng. (Malvaceae)



Caferana

Vitex snethlagiana Huber ex Moldenke (Lamiaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca, seus frutos são consumidos *in natura* e usados na preparação de sucos pelos ribeirinhos.



Cajá

Spondias mombin L. (Anacardiaceae)



Cajuí

Anacardium giganteum Hancock ex Engl. (Anacardiaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes, utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de amêndoas e frutos *in natura* e na preparação de sucos.



Espécie usada como fonte de madeira e considerada importante na alimentação de peixes.



Capoerana

Campsinandra comosa var. *laurifolia* (Benth.) Cowan (Fabaceae)



Castanheira

Bertholletia excelsa Bonpl. (Lecythidaceae)

Espécie utilizada na alimentação da população humana na forma de amêndoas, considerada importante na alimentação da fauna terrestre e utilizada como local de espera para a caça.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de amêndoas e frutos *in natura*, na preparação de sucos e cremes, também indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.

Cupuaçu

Theobroma grandiflorum (Willd. ex Spreng.) K. Schum. (Malvaceae)



Figo

Simaba orinocensis Kunth (Simaroubaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Goiaba-de-janeiro

Psidium densicomum Mart. ex DC. (Myrtaceae)



Goiaba-de-junho

Psidium riparium Mart. ex DC. (Myrtaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de frutos *in natura*, na preparação de sucos, também indicada como importante na alimentação dos peixes.

Golosa

Chrysophyllum sanguinolentum (Pierre) Baehni (Sapotaceae)



Jacitara-fina

Desmoncus polyacanthos Mart. (Arecaceae)

Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada na confecção de utensílios.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de amêndoas e indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.



Jarana

Lecythis lurida (Miers) S.A. Mori (Lecythidaceae)



Jatobaí

Hymenaea parvifolia Huber (Fabaceae)

Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos e indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.



Espécie utilizada na extração de óleo vegetal e indicada como importante na alimentação humana e da fauna terrestre.



Jenipapo-da-saroba

Genipa americana L. (Rubiaceae)



Jutaí

Dialium guianense (Aubl.) Sandwith (Fabaceae)

Espécie utilizada na alimentação na forma de frutos *in natura* e indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.



Espécie usada como fonte de madeira.



Maracatiara

Astronium lecointei Ducke (Anacardiaceae)



Melanciaeira

Alexa grandiflora Ducke (Fabaceae)

Espécie usada como fonte de madeira, como local de pesca e na alimentação dos ribeirinhos.



Espécie importante na alimentação de peixes
e utilizada como local de pesca.



Mumbuca

Cordia tetrandra Aubl. (Boraginaceae)



Pau-cravo

Dicypellium caryophyllaceum (Mart.) Nees (Lauraceae)

Espécie usada como planta medicinal e considerada importante para a fauna terrestre.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de amêndoas indicada como importante na alimentação de peixes e da fauna terrestre.



Sapucaia

Lecythis pisonis Cambess. (Lecythidaceae)



Sapucainha

Lecythis chartacea O. Berg (Lecythidaceae)

Espécie indicada como importante na alimentação de peixes e da fauna terrestre.



Espécie utilizada na alimentação dos ribeirinhos na forma de frutos *in natura* e indicada como importante na alimentação de peixes e da fauna terrestre.



Sarão

Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh (Myrtaceae)



Seringueira

Hevea brasiliensis (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae)

Flores dessas espécies são consideradas importantes na alimentação de peixes, as sementes também são utilizadas para extração de óleo vegetal.



Espécie indicada como importante na alimentação de peixes e da fauna terrestre.



Socoró-mole

Strychnos xinguensis Krukoff (Loganiaceae)



Tambori

Enterolobium maximum Ducke (Fabaceae)

Espécie indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.



Espécie importante na alimentação de peixes e utilizada como local de pesca.



Tartaruguinha

Sapium pallidum (Müll. Arg.) Huber (Euphorbiaceae)



Tauari

Couratari oblongifolia Ducke & R. Knuth (Lecythidaceae)

Espécie usada como fonte de madeira e indicada como importante na alimentação da fauna terrestre.



Espécie importante na alimentação de peixes
e utilizada como local de pesca.

Trapiá

Crateva tapia L. (Capparaceae).



Urucum

Bixa orellana L. (Bixaceae)

Espécie de uso medicinal, seus frutos são utilizados para produzir condimentos.



Espécie importante na alimentação da fauna terrestre, seus frutos também são consumidos pelos ribeirinhos.



Uxi

Endopleura uchi (Huber) Cuatrec. (Humiriaceae)





Epílogo

A vegetação desempenha um papel fundamental nos ecossistemas. Ela configura o habitat e a fonte de recursos para as espécies da fauna, incluindo tanto os animais terrestres quanto os aquáticos. O monitoramento da flora tem por objetivo compreender as mudanças que ocorrem através do tempo, permitindo uma avaliação mais efetiva das alterações ocasionadas pela construção da Usina Hidrelétrica Belo Monte. Nesse sentido, a Norte Energia não tem poupado esforços para monitorar a vegetação da área de influência visando gerar dados sobre as possíveis mudanças na diversidade, dinâmica e nos processos ecológicos que envolvem a flora. As informações provenientes dos programas de monitoramento possibilitam que a Norte Energia, em conjunto com a sociedade civil e órgãos ambientais, proponham e adotem as melhores estratégias para a conservação da biodiversidade local e para o desenvolvimento sustentável da região.

Ao aliar o conhecimento tradicional ao técnico, torna-se possível tomar decisões mais efetivas na gestão ambiental. Saber quais plantas são importantes como recursos para os animais que habitam as matas e o rio Xingu, são informações que contribuem em projetos de recuperação de áreas degradadas e reflorestamentos na região. Esse conhecimento também é importante para o desenvolvimento de projetos que viabilizem a implantação de sistemas agroflorestais baseados na agricultura familiar e no extrativismo de espécies nativas usadas pelos ribeirinhos na região da Volta Grande do Xingu.

A adoção do caráter participativo no monitoramento da flora veio no sentido de aprimorar e tornar ainda mais relevantes as informações levantadas no projeto de monitoramento. A troca de saberes, o diálogo e a participação direta das comunidades presentes na Volta Grande do Xingu foram fundamentais na construção do conhecimento aqui apresentado. Ao capacitar os ribeirinhos como monitores, esses passaram a ser multiplicadores, carregando consigo o que foi aprendido, tornando-se capazes de compartilhar esse conhecimento com familiares e amigos. Dessa forma, o monitoramento participativo também contribuiu para o empoderamento dessas populações, sobretudo, na preservação do patrimônio cultural dos povos do Xingu.

Referências bibliográficas

- 1 Eva, H. D., *et al.* (2005). **A proposal for defining the geographical boundaries of Amazonia**; synthesis of the results from an expert consultation workshop organized by the European Commission in collaboration with the Amazon Cooperation Treaty Organization–JRC Ispra, 7–8 June 2005 (No. 21808–EN). EC.
- 2 IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2004) **Mapa de vegetação do Brasil. Escala 1:5.000.000**. IBGE, Brasília Disponível em: ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/mapas/brasil/vegetacao.pdf. Acesso em: 25 jan. 2021.
- 3 FUNCATE. 2006. **Uso e cobertura da terra na Floresta Amazônica**: Subprojeto 106/2004 PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira). Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério de Meio Ambiente, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Fundo para o Meio Ambiente Global e Banco Mundial, Brasília, DF, 2006, 93p.
- 4 Fearnside, P. M. (1993). **Deforestation in Brazilian Amazonia**: the effect of population and land tenure. *Ambio – Journal of Human Environment Research and Management*, 22(8), 537–545.
- 5 INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2020) **Coordenação Geral de Observação da Terra. Programa de Monitoramento da Amazônia e demais biomas. Desmatamento** – Amazônia Legal – Disponível em: <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/>. Acesso em: 25 jan. 2021.
- 6 MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005) **Ecosystems and human well-being**. Island Press, Washington.
- 7 Gamfeldt, L., *et al.* (2013). **Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species**. *Nature Communications*, 4, 1340.
- 8 Fauset, S., *et al.* (2015). **Hyperdominance in Amazonian Forest carbon cycling**. *Nature communications*, 6(1), 1–9.
- 9 Brockerhoff, E. G., *et al.* (2017). **Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services**. *Biodiversity and Conservation*, 26, 3005–3035.
- 10 Costanza, R., *et al.* (1997). **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. *Nature*, 387(6630), 253–260.
- 11 Costanza, R., *et al.* (2014). **Changes in the global value of ecosystem services**. *Global Environmental Change*, 26, 152–158.
- 12 The World Bank (2020). **GDP (current US\$)**. Disponível em <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.
- 13 Strand, J., *et al.* (2018). **Spatially explicit valuation of the Brazilian Amazon forest's ecosystem services**. *Nature Sustainability*, 1(11), 657–664.
- 14 Wolowski, M., *et al.* **Relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil**. Espírito Santo: REBIPP (2019).
- 15 Qin, D., *et al.* (2014). **Climate change 2013: the physical science basis**. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stocker, T. F. *et al.* (Editores), 5–14.
- 16 Nobre, A. D. (2014). **O futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica**. São José dos Campos: ARA.
- 17 Zemp, D. C., *et al.* (2014). **On the importance of cascading moisture recycling in South America**. *Atmospheric Chemistry and Physics* 14, 13337–13359.
- 18 Lapola, D. M. *et al.* (2018) **Limiting the high impacts of Amazon Forest dieback with no-regrets science and policy action**. *Proceedings of National Academy of Science U.S.A.* 115, 11671–11679.
- 19 Lovejoy, T. E. & Nobre, C. (2018) **Amazon tipping point**. *Science Advances* 4(2) eaat2340.
- 20 Soares-Filho, B., P. *et al.* (2010) **Role of Brazilian Amazon protected areas in climate change mitigation**. *Proceedings of National Academy of Science U.S.A.* 107, 10821–10826.
- 21 Nolte, C., *et al.* (2013) **Governance regime and location influence avoided deforestation success of protected areas in the Brazilian Amazon**. *Proceedings of National Academy of Science U.S.A.* 110, 4956–4961 (2013).
- 22 Nepstad, D. *et al.* (2006). **Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands**. *Conservation Biology* 20, 65–73.
- 23 Ferraz, G., Marinelli, C.E. & Lovejoy, T.E. (2008) **Biological Monitoring in the Amazon: Recent Progress and Future Needs**. *Biotropica*, 40: 7–10.
- 24 Schöngart, J., *et al.* (2021) **The shadow of the Balbina dam: A synthesis of over 35 years of downstream impacts on floodplain forests in Central Amazonia**. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31, 1117–1135.
- 25 Olson, D.M., *et al.* (2001) **Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on earth**. *Bioscience* 51, 933–938.
- 26 Myers, N., *et al.* (2000). **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature*, 403(6772), 853–858.

- 27 Ter Steege, H., *et al.* (2020). **Biased–corrected richness estimates for the Amazonian tree flora.** *Scientific Reports*, 10(1), 1–13.
- 28 Slik, J. W. F., *et al.* (2015). **An estimate of the number of tropical tree species.** *Proceedings of National Academy of Science U.S.A.* 112 (24), 7472–7477.
- 29 Joppa, L. N., Roberts, D. L. & Pimm, S. L. (2011). **How many species of flowering plants are there? Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, 278 (1705), 554–559.
- 30 Joly, C. A., *et al.* (1999). **Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation.** *Ciência e Cultura*, 51(5), 331–348.
- 31 Schaefer, C. E. G. R. (2013) **Bases físicas da paisagem brasileira: estrutura geológica, relevo e solos.** In: Araújo AP, BJR A (eds.) *Tópicos em ciência do solo.* Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, 1–69.
- 32 Junk, W. J., Bayley, P. B. & Sparks, R. E. (1989). **The flood pulse concept in river–floodplain systems.** *Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences*, 106(1), 110–127.
- 33 Ferreira, L. V. & Stohlgren, T. J. (1999). **Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in Central Amazonia.** *Oecologia*, 120(4), 582–587.
- 34 John, R., *et al.* (2007). **Soil nutrients influence spatial distributions of tropical tree species.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(3), 864–869.
- 35 Figueiredo, F. O., *et al.* (2018). **Beyond climate control on species range: The importance of soil data to predict distribution of Amazonian plant species.** *Journal of Biogeography*, 45(1), 190–200.
- 36 Zuquim, G., *et al.* (2020). **The importance of soils in predicting the future of plant habitat suitability in a tropical forest.** *Plant and Soil*, 450, 151–170.
- 37 Arruda, D. M., *et al.* (2017). **Combining climatic and soil properties better predicts covers of Brazilian biomes.** *The Science of Nature*, 104(3–4), 32.
- 38 Pires, J. M. & Prance, G. T. (1985). **The vegetation types of the Brazilian Amazon. Key environments: Amazonia.** GT Prance and TE Lovejoy (eds.), 110–145.
- 39 Prance, G. T. (1979). **Notes on the vegetation of Amazonia III. The terminology of Amazonian forest types subject to inundation.** *Brittonia*, 31(1), 26–38.
- 40 Ivanauskas, N. M., Monteiro, R. & Rodrigues, R. R. (2008). **Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu.** *Acta Amazonica*, 38(3), 387–402.
- 41 Kunz, S. H., *et al.* (2009). **Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central.** *Brazilian Journal of Botany*, 32(4), 725–736.
- 42 Campbell, D. G., *et al.* (1986). **Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingu, Brazilian Amazon.** *Brittonia*, 38(4), 369–393.
- 43 Balee, W. & Campbell, D. G. (1990). **Evidence for the successional status of liana forest (Xingu River basin, Amazonian Brazil).** *Biotropica*, 22(1), 36–47.
- 44 Salomão, R. D. P., *et al.* (2007). **As florestas de Belo Monte na grande curva do rio Xingu, Amazônia Oriental.** *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi*, 2(3), 55–153.
- 45 Ferreira, L. V., *et al.* (2013). **Impacts of hydroelectric dams on alluvial riparian plant communities in eastern Brazilian Amazonian.** *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 85(3), 1013–1023.
- 46 IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente). 2007. **Termo de referência para elaboração do estudo de impacto ambiental e o respectivo relatório de impacto ambiental – Eia/Rima – aproveitamento hidrelétrico Belo Monte (PA) processo no 02001.001848/2006–75, Pará.**
- 47 Cunha, D. D. A. & Ferreira, L. V. (2012). **Impacts of the Belo Monte hydroelectric dam construction on pioneer vegetation formations along the Xingu River, Pará State, Brazil.** *Brazilian Journal of Botany*, 35(2), 159–167.
- 48 Ferreira, L. V. (2000). **Effects of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitat in Amazonian blackwater floodplain forests: implications for future design of protected areas.** *Biodiversity & Conservation*, 9(1), 1–14.
- 49 Magnusson, W. E., *et al.* (2005). **RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long–term ecological research sites.** *Biota Neotropica*, 5(2), 19–24.
- 50 Pitman, N. C., *et al.* (1999). **Tree species distributions in an upper Amazonian forest.** *Ecology*, 80(8), 2651–2661.
- 51 Flora do Brasil (2021) **Em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em 20 jan 2021.
- 52 Participatory Monitoring and Management Partnership – PMMP (2015). **Manaus Letter: Recommendations for the Participatory Monitoring of Biodiversity.** In: Constantino, P.A.L.; *et al.* (Editores), *International Seminar on Participatory Monitoring of Biodiversity for the Management of Natural Resources 2014.* Manaus, Brasil.
- 53 Sartorelli, P. A. R., *et al.* (2018). **Plantas dos povos da Volta Grande do Xingu.** Sartorelli, P., A., R. (Editor). 1ª Edição, Barreiras, Baobá Florestal.



Rua dos Inconfidentes, 867, 2º Andar,
Savassi, CEP 30.140-128, Belo Horizonte/MG
Tel.: (31) 3293.5163 — site: www.biocev.net





norteENERGIA
USINA HIDRELÉTRICA BELO MONTE

[2022] Todos os direitos desta edição reservados à Norte Energia S.A.
Rodovia Transamazônica, Km 52, s/n
Vitória do Xingu/PA - 68383-000 — Telefone: (93) 3502-4400

ISBN 978-65-996053-8-3

