

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

LARISSA VITÓRIA BARBOSA BACELAR

**POTENCIAL DE PRODUÇÃO PARA PRODUTOS FLORESTAIS NÃO
MADEIREIROS EM FLORESTAS PÚBLICAS DE USO SUSTENTÁVEL NO
ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA BRASILEIRA**

BELÉM
2025

LARISSA VITÓRIA BARBOSA BACELAR

**POTENCIAL DE PRODUÇÃO PARA PRODUTOS FLORESTAIS NÃO
MADEIREIROS EM FLORESTAS PÚBLICAS DE USO SUSTENTÁVEL NO
ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação de mestrado submetida ao
Programa de Pós-Graduação em Ciências
Florestais da Universidade Federal Rural da
Amazônia.

Orientador (a): Dr^a. GRACIALDA COSTA
FERREIRA

**BELÉM
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas da Universidade Federal Rural da Amazônia
Gerada automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B116p Bacelar, Larissa Vitória Barbosa

Potencial de produção para produtos florestais não madeireiros em florestas públicas de uso sustentável no estado do Pará, Amazônia brasileira / Larissa Vitória Barbosa Bacelar. - 2025.
88 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado) - Programa de PÓS-GRADUAÇÃO em Ciências Florestais (PPGCF),
Campus Universitário de Belém, Universidade Federal Rural Da Amazônia, Belém, 2025.
Orientador: Profa. Dra. Gracialda Costa Ferreira

1. Bioeconomia. 2. Amazônia. 3. Uso sustentável. 4. Recursos florestais. I. Ferreira, Gracialda
Costa
, *orient.* II. Título

CDD 634.92

LARISSA VITÓRIA BARBOSA BACELAR

**POTENCIAL DE PRODUÇÃO PARA PRODUTOS FLORESTAIS NÃO
MADEIREIROS, EM FLORESTAS PÚBLICAS DE USO SUSTENTÁVEL NO
ESTADO DO PARÁ, AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais.

25 de agosto de 2025

DATA DA APROVAÇÃO

BANCA EXAMINADORA:

**Prof^ª. Dra. Gracialda Costa Ferreira – Orientador
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**

**Prof. Dr. Everton Cristo de Almeida – 1º Examinador
Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA**

**Dr^ª. Cintia da Cunha Soares – 2º Examinador
Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade – IDEFLOR-Bio**

**Prof^ª. Dr^ª Thâmara Moura Lima – 3º Examinador
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA**

Por causa de você, mãe, eu sei o que é o amor. Eu tenho coragem de ir mais longe e mais alto. Sei como partir e sei como voltar para casa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a minha família por todo o apoio, ao companheirismo e a força a mim dedicada por mais esse objetivo cumprido. Às minhas irmãs pelo apoio, à minha madrinha pelo amparo de sempre e ao meu pai pelas palavras de carinho. Agradeço aos meus amigos que estiveram comigo durante mais essa etapa pelas palavras de conforto, risadas e por me ouvirem nas horas mais difíceis.

Agradeço a minha mãe pelas orações, pelo carinho e pelo incentivo. Por me dar as asas que muito cedo dela foram tiradas, e através de mim sentir a realização de alguns dos seus sonhos. Agradeço a minha prima Anne pelo abrigo temporário e pelo apoio familiar na minha chegada a Belém, acredito que sem ela esse trabalho não existiria.

Agradeço imensamente a minha companheira de vida, Vanessa, por todo o apoio a mim cedido. Pelas noites em claro, por me ouvir, enxugar minhas lágrimas, compartilhar felicidades e fazer do mundo um lugar de aconchego e paz.

Agradeço a CAPES pela bolsa concedida, ao programa de pós-graduação pela base necessária para a escrita e realização deste trabalho. Acima de tudo, agradeço imensamente pela orientadora Gracialda Ferreira, por compartilhar comigo os mesmos ideais. Obrigada pelas orientações a mim cedidas, pelas oportunidades, pelas histórias e pelas palavras de afeto. Aos discentes e docentes do LTPF pelos eventos descontraídos, pelos churrascos e pelos cafês e pela amizade.

Um trabalho como esse não pode ser feito de forma individual, ele foi feito acima de tudo para evidenciar a luta de extrativistas, coletores, povos amazônidas que saem de suas casas diariamente e enfrentam longas distâncias para trazer o sustento para casa. A vocês o meu grande agradecimento.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Capítulo 1

Figura 1 - Produtos selecionados nos boletins socioeconômicos e pesquisa nas plataformas	28
Figura 2 - Distribuição de documentos utilizados em uma pesquisa, classificados por tipo.	30
Figura 3 - Frequência de trabalhos para os produtos avaliados.	31
Figura 4 - Distribuição de áreas de experimentos dos trabalhos envolvendo as espécies produtoras de PFNM.	33
Figura 5 - Caracterização de trabalhos e as características avaliadas.	34

Capítulo 2

Figura 1 - Localização das Unidades de Manejo Florestal (UMF) I e II (em concessão, Benevides Madeira Ltda.) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará	47
Figura 2 - Mapa de localização da Floresta Estadual do Paru, Pará, com a sobreposição da hidrografia e a identificação de Unidades de Conservação limítrofes, como a FLONA de Trombetas, a ESEC Grão-Pará e o REBIO Maicuru.....	48
Figura 3 - Mapa de Localização da Gleba Acuti-Pereira no município de Portel, Pará, em destaque as Comunidade de Santo Ezequiel, São Jorge e São Miguel.....	49
Figura 4 - Distribuição de classes diamétricas das principais espécies produtoras de PFNMs na Unidade de Manejo Florestal 1 (UMF 1) da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará: (a) <i>Bertholletia excelsa</i> , (b) <i>Carapa guianensis</i> , (c) <i>Copaifera</i> , (d) <i>Dipteryx odora</i>	56
Figura 5 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs na UMF 2 da Flona de Caxiuanã: (a) <i>Carapa guianensis</i> , (b) <i>Protium heptaphyllum</i> , (c) <i>Bertholletia excelsa</i> , (d) <i>Copaifera</i> , (e) <i>Dipteryx odorata</i> , (f) <i>Hymenaea courbaril</i> , (g) <i>Endopleura</i>	57
Figura 6 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs na Floresta Estadual do Paru: (a) <i>Carapa guianensis</i> , (b) <i>Bertholletia excelsa</i> , (c) <i>Copaifera</i> , (d) <i>Dipteryx odorata</i> , (e) <i>Hevea brasiliensis</i> , (f) <i>Endopleura uchi</i> , (g) <i>Hymenaea courbaril</i>	59
Figura 7 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs nas comunidades de: (a) <i>Dipteryx odorata</i> , (d) <i>Hymenaea courbaril</i> , (f) <i>Carapa guianensis</i> , (g) <i>Hevea brasiliensis</i> , (i) <i>Pentaclethra macroloba</i> , (j) <i>Copaifera duckei</i> , (J) <i>Oenocarpus distic</i>	69
Figura 8 - Infestação de cipós nas espécies arbóreas da comunidade de São Miguel.....	73

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 - Média das características de Produção de PFNMs	38
Tabela 2 - Classificação dos produtos conforme nome da espécie, parte utilizada e os usos	40

Capítulo 2

Tabela 1 - Dados das Unidades de Produção Anual analisadas, incluindo Unidade de Manejo Florestal e área em hectares, nas Floresta Nacional de Caxiuanã e Floresta Estadual do Paru, Estado do Pará	52
Tabela 2 - Valores do Índice de Valor de Importância (IVI) e Posição de Rank (P) das espécies produtoras de PFNMs na Flona de Caxiuanã e na Flota do Paru.	56
Tabela 3 - Valores estimados de produção e preço de PFNMs para as espécies registradas nas UPAs da UMFs da Floresta Nacional de Caxiuanã, Estado do Pará.	66
Tabela 4 - Fitossociologia das espécies PFNMs nas comunidades de São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel em Portel, Pará.	72
Tabela 5 - Estimativa da produção de PFNMs nas comunidades de São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel em Portel, Pará.	77
Tabela 6 - Calendário produtivo previsto para as comunidades em análise	82

Sumário

1. Contextualização	13
1.2 QUESTÕES CIENTÍFICAS E HIPÓTESES	15
1.3 Hipótese	16
2. Objetivos	16
3. REFERENCIAL TEÓRICO	16
Capítulo 1: LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS COMERCIALIZADOS NA AMAZÔNIA PARAENSE: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA	28
1. INTRODUÇÃO	28
2. MATERIAL E MÉTODOS	29
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	40
CAPÍTULO 2: ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA	46
1. INTRODUÇÃO	46
2. MATERIAL E MÉTODOS	48
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	53
4. Desafios e Estratégias	81
5. CONCLUSÃO	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

RESUMO

Os produtos florestais não madeireiros (PFNM) são recursos obtidos da floresta, utilizados há centenas de anos, com o conhecimento passado de forma empírica de geração a geração. Com o aumento crescente da demanda por produtos naturais, eles vêm ganhando o mercado nacional e internacional seja na área alimentícia, cosmética ou até mesmo na produção de tintas e ceras. Esse aumento de demanda levanta questões sobre as frequentes oscilações de oferta bem como o gerenciamento desses produtos para atender a esses mercados. Além disso, essa atividade esbarra em questões relacionadas a falta de características produtivas dessas espécies e técnicas de manejo adequadas. O objetivo deste trabalho foi contribuir para o conhecimento sobre o potencial produtivo de PFNMs em florestas públicas de uso sustentável no estado do Pará, para subsidiar a bioeconomia por empreendimentos comunitários. O presente trabalho está estruturado em dois capítulos. **O capítulo 1** aborda uma revisão de literatura sobre os PFNMs mais comercializados no estado do Pará. De posse dessas informações foi feito um levantamento sobre as características produtivas desses produtos (quantidade de fruto, semente, óleo e cipó produzidos a nível de árvore). Essa etapa reuniu 200 trabalhos de onde foram extraídas essas informações para a construção de um banco de dados com informações produtivas, safra e densidade. No **capítulo 2** esse banco de dados foi utilizado para estimar o potencial produtivo de três áreas de uso sustentável no Pará: Floresta Nacional de Caxiuanã (Flona), Floresta Estadual do Parú (Flota) e Projeto de Assentamento Extrativista Acuti-Pereira em Portel. Nas planilhas dos inventários foi realizado a filtragem de espécies produtoras de PFNMs e a partir desse filtro foram adicionadas as informações da base de dados para cada espécie. Com base nisso, foi estimado o potencial produtivo para cada espécie e para cada área. Na FLONA de Caxiuanã, as espécies com maior potencial produtivo foram *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril* e *Carapa guianensis*. Na FLOTA do Paru, onde se observou uma maior abundância de espécies de PFNMs, o maior potencial foi de *Carapa guianensis*, seguido por *Endopleura uchi*. Nas comunidades do Acuti-pereira, foi observada a presença de espécies que não apareceram nas florestas estaduais e federais, entre elas a palmeira *O. distichus*. Ao estimar o potencial produtivo dessas áreas foi evidenciado que essas florestas apresentam um grande potencial de produção não madeireira. Esses estudos direcionados também podem apontar as áreas onde determinadas espécies ocorrem em maior abundância a fim de planejar coletas futuras.

Palavras-chave: Bioeconomia, Amazônia, Uso sustentável, Recursos florestais.

ABSTRACT

Non-timber forest products (NTFPs) are resources that have been used for centuries, with knowledge passed down empirically from generation to generation. With the growing demand for natural products, they are gaining a foothold in national and international markets, whether in the food, cosmetic, or even paint and wax production sectors. This increase in demand raises questions about frequent supply fluctuations and the management of these products to meet market needs. Furthermore, this activity faces challenges related to the productive characteristics of these species and a lack of adequate management techniques. The objective of this study was to contribute to the knowledge about the productive potential of NTFPs in public sustainable-use forests in the state of Pará, Brazil, to support the bioeconomy through community-based enterprises. The research was conducted in two stages. First, a literature review was carried out on the most commercialized NTFPs in the state of Pará. Information on the productive characteristics of 20 products (quantity of fruit, seeds, oil, and liana produced per tree) was extracted from 200 scientific papers to build a database containing information on production, harvest season, and density. This database was then used to estimate the productive potential of three sustainable-use areas in Pará: the Caxiuanã National Forest (FLONA), the Paru State Forest (FLOTA), and the Acuti-Pereira Extractive Settlement Project in Portel. By filtering the species in the forest inventory spreadsheets and adding the information from the database, the productive potential for each species and area was estimated. In the Caxiuanã FLONA, the species with the highest productive potential were *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril*, and *Carapa guianensis*. In the Paru FLOTA, where a greater abundance of NTFP species was observed, the highest potential was for *Carapa guianensis*, followed by *Endopleura uchi*. Other species like *Copaifera* sp. and *Bertholletia excelsa* were also found. In the Acuti-Pereira communities, the presence of species not found in the state and federal forests was observed, including the palm tree *Oenocarpus distichus*. The study demonstrates that these forests have great potential for non-timber production. Furthermore, these targeted studies can help identify areas where specific species occur in greater abundance, aiding in the planning of future harvests.

Keywords: Bioeconomy, Amazon, Sustainable use, Forest resources.

1. Contextualização

As populações tradicionais, residentes na Amazônia, ocupam vastas áreas de florestas e são responsáveis pelo uso e conservação dos recursos naturais. Assim, construindo um sistema complexo e integrado, composto por uma rede de produtos oriundos da pesca, agricultura familiar e extrativismo vegetal (Diniz *et al.*, 2020).

O extrativismo vegetal, atividade basilar nesse sistema, consiste na coleta seletiva principalmente de produtos florestais não madeireiros (PFNMs). Os PFMNs são recursos não lenhosos fornecidos pela floresta e que promovem a subsistência das comunidades, auxiliando desde a alimentação (frutas, bagas, nozes, mel, fungos, entre outros) até a obtenção de matéria-prima para medicamentos e fibras. Vale salientar que alguns desses produtos são comercializados regional, nacional e até internacionalmente, gerando renda e fortalecendo a economia local (IMAZON, 2018).

A produção da extração vegetal e silvicultura no ano de 2022 alcançaram R\$ 33 milhões de valor de produção (IBGE, 2022). O estado do Pará é o quinto maior produtor nessa categoria, sendo 880 mil toneladas produzidas somente de PFMNs. Esse é um mercado que está em constante expansão na região, principalmente pela forma na qual esses produtos são obtidos, causando impactos ambientais menores do que outras atividades de usos da terra (Lawrence, 2003; Almeida *et al.*, 2009).

Apesar de que essa atividade faz parte do cotidiano das comunidades e do comércio de cidades da Amazônia, ela é prejudicada pela ausência de informações econômicas e ecológicas das espécies produtoras (Guedes *et al.*, 2017). Os maiores problemas encontrados por essas comunidades no aspecto socioeconômico são: ausência de conhecimento sobre os produtos com mercado potencial, gerenciamento da produção e comercialização, técnicas apropriadas para o manejo e beneficiamento dos produtos e a distância para acessar e escoar a produção. Além disso, a inconstância de demanda de mercado e a ausência de calendários produtivos influenciam diretamente na falta de organização desses produtores (Balzan *et al.*, 2004).

A implementação de pesquisas sobre as cadeias produtivas para PFMNs, aliada aos esforços de educação, é fundamental para fortalecer a valorização desses produtos, a preservação da biodiversidade e a criação de oportunidades econômicas que beneficiem as comunidades locais e o meio ambiente (Pedrozo *et al.*, 2011). Essa prática, por muitas vezes, carece de um melhor entendimento dos meios de produção, seja para compreender as características das espécies ou um controle de gestão mais efetivo. Além disso, combinar com

técnicas de abordagens modernas, como o Manejo Florestal 4.0 que integra tecnologias digitais, sensoriamento remoto e análise de dados em tempo real, pode representar uma solução promissora para incentivar empreendimentos (Figueiredo et al., 2018).

O cenário atual é marcado por políticas públicas direcionadas ao fomento da produção de PFNM por meio de programas como Bioeconomia, pagamento por serviços ambientais e restauração florestal (Chazdon *et al.*, 2022). Nesse contexto, o governo federal lançou a Estratégia Nacional da Bioeconomia, com o objetivo de promover o desenvolvimento nacional, regional e local através do uso sustentável dos recursos naturais. Garantindo a segurança hídrica, alimentar e energética da população, a estratégia prevê investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de ações para fortalecer as cadeias produtivas de PFNMs (BRASIL, 2024).

A gestão de forma diversificada das florestas por meio do uso múltiplo pode ser aliada no desenvolvimento da bioeconomia. A exploração de diferentes produtos pode favorecer a valorização econômica (Herrero-Jáuregui, 2010). A promoção do uso múltiplo das florestas deve ser atrelada a pesquisa e estudos que compatibilizem o mercado com a produção extraída. Como ressalta Rêgo et al. (2016) em estudos envolvendo o comércio de PFNM demonstrou que, dependendo da espécie, o valor do PFNM se sobrepõe ao valor comercial da madeira, podendo oferecer determinado produto por dezenas ou até centenas de anos.

Publicações relacionadas ao manejo e a comercialização de PFNMs são escassas, concentrando-se em apenas alguns produtos específicos (Paes-de-Souza *et al.*, 2011). Além disso, a falta de organização entre os atores da cadeia produtiva (comerciantes, produtores, feirantes etc.) dificulta o desenvolvimento de iniciativas econômicas (Gonçalves, 2012). Informações como o período de safra e o controle da produção anual são essenciais para o manejo eficiente de diversos PFNM em florestas comunitárias. O conhecimento desses aspectos permite que a coleta seja realizada em momentos estratégicos, coincidindo com a entressafra de outros produtos e garantindo a comercialização contínua (Germano *et al.*, 2014). Com essas informações, é possível viabilizar o potencial produtivo dos PFNM e realizar projeções para coletas futuras (Guerra *et al.*, 2009).

O cenário atual é promissor para o desenvolvimento da bioeconomia na Amazônia, sendo imprescindível o direcionamento de pesquisas que detalham as espécies envolvidas nessa atividade, aliados com políticas públicas estabelecidas. Iniciativas como o Plano Nacional de Bioeconomia e os planos estaduais de desenvolvimento sustentável na Amazônia reconhecem a valorização dos PFNMs como instrumento para gerar renda. Essas estratégias buscam o equilíbrio entre conservação e desenvolvimento aliados ao conhecimento tradicional. Por outro

lado, as informações voltadas para características produtivas de espécies e gestão da comercialização apresentam falhas: há carência de informações sobre a quantidade de produto em cada área florestal, número de espécies produtivas, dificultando a gestão do estoque e a garantia de oferta no mercado. Nesse contexto de potencial e lacunas, a presente pesquisa surge para subsidiar a valorização desses recursos, estruturando caminhos para o estabelecimento de cadeias produtivas eficientes e justas, que caminhem em conjunto com o desenvolvimento socioeconômico aliado à floresta em pé.

1.1 Estrutura da dissertação

O presente trabalho está estruturado em dois capítulos. O primeiro capítulo trata da elaboração da lista das espécies e dos produtos estudados e a revisão bibliográfica sobre seus aspectos produtivos. Foram relacionadas as espécies fornecedoras de produtos não madeireiros com mercado já definido e a partir disso, coletadas informações sobre a produção de frutos, sementes, óleos e resinas, a quantidade de produção para cada espécie e a análise dos artigos encontrados para a estruturação de um banco de dados. Além disso, foi realizada uma análise da distribuição temporal e regional dos estudos, com o objetivo de verificar o aumento da produção desses produtos e suas respectivas regiões.

O segundo capítulo aborda sobre a capacidade de produção das florestas, utilizando as informações do primeiro capítulo para estimar a produção nas florestas analisadas. Foram utilizados dados de inventários florestais cedidos pelas instituições responsáveis pelas áreas que serviram para avaliar a estrutura horizontal da floresta, a estrutura populacional e os fatores que influenciam a produção de produtos não madeireiros. Destacam-se os principais pontos das discussões, os desafios e as potencialidades do manejo, e as conclusões do estudo.

1.2 QUESTÕES CIENTÍFICAS E HIPÓTESES

Questões:

Quais PFNMs podem ser obtidos de florestas em unidades de conservação de uso sustentável?

Qual a produtividade de espécies fornecedoras de produtos não madeireiros em florestas de uso sustentável no Pará?

1.3 Hipótese

As florestas de uso sustentável têm produção suficiente para atender as demandas de mercado e gerar renda para povos tradicionais.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Determinar o potencial produtivo de PFNMs em florestas públicas de uso sustentável, que subsidiem o desenvolvimento de modelos de negócios sustentáveis de bioeconomia por empreendimentos comunitários florestais.

2.2 Objetivos específicos

Estabelecer uma lista de espécies florestais que fornecem PFNM com mercado definido no Estado do Pará;

Avaliar a relação dos PFNMs e o uso conhecidos para as espécies;

Realizar levantamento de uma base de dados a partir da literatura, incluindo: informações fitossociológicas, ocorrência, distribuição geográfica, dados de produção, ciclos produtivos e período de produção por espécie e por árvore;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Produtos Florestais Não Madeireiros e a Bioeconomia

A procura por produtos naturais e de fontes renováveis tem aumentado nos últimos anos, principalmente devido ao fato de que é uma alternativa que pode desacelerar as intensas modificações que vêm acontecendo em florestas tropicais ao redor do mundo. Além disso, o consumidor tem buscado por produtos oriundos de produção sustentável, e que causem menores danos à natureza por meio das suas formas de fabricação (Maciel *et al.*, 2021).

Os PFNMs são amplamente utilizados na elaboração de trabalhos relacionando o potencial produtivo de florestas, principalmente na Ásia, África e Europa. Alguns autores (Lawrence, 2003; Guariguata *et al.*, 2010; Herrero-Jáuregui, 2010) relataram as diferenças produtivas entre florestas de um mesmo país e entre alguns biomas. Pesquisadores (Dyke, 2003; Zakharenkov, 2003) afirmaram que algumas florestas vão ser naturalmente, mais

significativamente produtivas do que outras, e isso em razão de fatores que incluem espécies endêmicas, ciclo produtivo, condições edafoclimáticas e a fitossociologia.

A Amazônia assume notório protagonismo em relação a comercialização de alguns PFNMs. No entanto, existem algumas dificuldades referentes a consolidação dessa atividade, principalmente relacionadas a produção que é altamente variável, a ausência de pesquisas envolvendo o manejo adequado, técnicas específicas para coleta e gargalos na literatura relacionados a capacidade produtiva das espécies (Lawrence, 2003). Segundo a FAO (2012), a ausência de conhecimento dos mercados, que engloba a produção não madeireira, tem consequentemente inviabilizado o acesso de produtores locais nesses mercados.

Em resposta às crescentes demandas por ações contra as mudanças climáticas, o governo federal decretou no ano de 2024 a Estratégia Nacional da Bioeconomia, visando o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Essa estratégia será implementada por meio do plano nacional de desenvolvimento da bioeconomia. Esse plano tem como diretrizes o estímulo de atividades econômicas, a descarbonização de processos produtivos, promoção de sistemas de produção sustentável, valorização dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade (Brasil, 2024). Dessa forma, essa política reconhece o papel fundamental dos povos indígenas e tradicionais da floresta na reprodução cultural e na proteção de ecossistemas da região amazônica.

De acordo com Lawrence (2003), o comércio de PFNM beneficia várias partes interessadas. Isso se deve aos ciclos de produção, que são mais curtos e à possibilidade de produção por vários anos, dependendo da espécie. O manejo sustentável desses produtos deve ser idealizado considerando a multiplicidade de usos possíveis da floresta e informações que possam auxiliar no contexto produtivo.

Entre estudos ou pesquisas que podem fornecer informações para auxiliar a criação de bancos de dados futuros, envolvendo a produção de não madeireiros na Amazônia, está a fenologia reprodutiva das espécies. A fenologia é importante para a compreensão de padrões estacionais como a floração, frutificação e foliação (Wood; Burley, 1991). Esse tipo de estudo é importante para a compreensão do comportamento de espécies de interesse econômico (Leão *et al.*, 2001; Freitas *et al.*, 2013), no entanto não se estendem para todas as espécies, especialmente as que fornecem PFNMs.

O levantamento de informações sobre os eventos fenológicos pode determinar a viabilidade do manejo de diversas espécies, definindo as necessidades das condições edafoclimáticas ideais das plantas, o zoneamento, além de indicar danos ambientais que vão detalhar os impactos no fornecimento futuro de recursos e serviços e erosão genética dessas

espécies (Costa; Lameira, 2021). A coleta excessiva de frutos, látex e fibras podem afetar diretamente o fornecimento de estoques futuros para algumas espécies (Campos et al., 2015).

3.2 Extrativismo no Brasil

O Brasil possui grande parte do seu território coberto pelo bioma Amazônico, que passou por várias experiências envolvendo o contexto agrícola nos últimos séculos. A base econômica dos séculos XIX e XX foi marcada pelo comércio intensivo da borracha, cacau e castanha-do-pará (Homma, 2012). Atualmente esses produtos são comercializados e exportados por outros países, sendo o Brasil um grande importador de produtos que são nativos do seu próprio território. Estima-se que cerca de 60% de borracha e 20% de cacau são importados de países da Ásia e África (Homma, 2017).

A importância econômica envolvendo o extrativismo apresenta modificações desde a época pré-colonial, e ainda hoje é uma atividade muito atrelada ao conceito da sustentabilidade. No contexto atual, muitos trabalhos relataram um futuro promissor envolvendo a produção de não madeireiros e ressaltaram que pode ser uma estratégia importante no desenvolvimento de comunidades extrativistas (Clement, 2006; Guariguata *et al.*, 2008; Homma, 2012; Abramovay et al., 2021).

Os mercados das cidades da região amazônica são abastecidos por produtos provenientes da agricultura familiar, pequenos agricultores e extrativistas. A oferta varia de acordo com o produto, sendo a produção extrativista predominante para itens como farinha, açaí e castanha (Homma, 2017). Segundo Lescure *et al.* (1994), o extrativismo bem gerenciado pode atender às demandas do mercado local, gerar renda para as comunidades e minimizar impactos negativos aos ecossistemas.

Atividades de cunho extrativistas não podem ser visualizadas apenas como econômica, já que carregam consigo todo o aparato étnico-cultural de como são coletados e preparados os produtos. O desenvolvimento deve ser atrelado a políticas sociais e econômicas e que permitam o uso potencial desses recursos com uma adequada distribuição de renda, favorecendo esse tipo de comercialização (Clüsener-Godt *et al.*, 1994).

Estudiosos que avaliam atividades extrativistas (Menton et al., 2009; Guariguata et al., 2010), enfatizaram que a comercialização da "floresta em pé" pode favorecer o desenvolvimento da economia por meio da descoberta de novos produtos e venda de serviços ambientais. Os grandes desafios dessa oferta extrativista estão voltados para a sua democratização, uma vez que a atividade apresenta uma baixa produtividade.

Incentivos devem ser realizados nesse aspecto, envolvendo a destinação de pesquisas que subsidiem formas de produção e do acesso da capacitação dessas pessoas. Além disso, diminuir as limitações de conhecimento sobre produção, sobre precificação, exportação (Coslovsky, 2021). Para Homma (2017), esse setor já tem sofrido a vários anos e está fadado a um ciclo de expansão, estagnação e declínio, por isso é necessário que sejam estruturados programas para desenvolvê-lo, como, por exemplo, a política de preços mínimos, necessária para contornar as crises em relação aos preços.

Em 2023 a produção florestal (silvicultura e extrativismo) cresceu 11,2%, atingindo R\$ 37,9 bilhões (IBGE, 2024). Com o aumento anual da produção da silvicultura e do extrativismo vegetal, foi criado em 2009 o Plano Nacional para a Promoção dos Produtos da Sociobiodiversidade (PNPSB), coordenado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e pelos ministérios do Desenvolvimento Agrário, Desenvolvimento Social e Combate à Fome e Meio Ambiente (Brasil, 2009).

Esse plano estabeleceu a Política de Garantia de Preços Mínimos para os produtos da Sociobiodiversidade (PGPMBio), que permite a obtenção de fontes de rendas alternativas para comunidades rurais por meio da comercialização de produtos extrativistas. A PGPMBio estabelece o preço mínimo para a comercialização de 17 produtos extrativistas, contribuindo então para a conservação dos biomas brasileiros, ressaltando ainda que novos produtos podem ser adicionados periodicamente (Brasil, 2009).

3.3 Manejo Florestal de Uso Múltiplo

O manejo florestal consiste em um conjunto de práticas que visam a conservação da floresta e a produção sustentável de serviços e produtos. Através da aplicação de técnicas adequadas, o manejo florestal tem como finalidade garantir que a floresta possa fornecer benefícios, sem comprometer a saúde dos ecossistemas, à sociedade de forma contínua. Ao promover o manejo florestal, busca-se alcançar um equilíbrio entre a conservação ambiental e o desenvolvimento socioeconômico (Cao *et al.*, 2021).

A Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/2006) define o manejo florestal como a administração da floresta com objetivos sociais, econômicos e ambientais. Essa administração deve ser pautada pela sustentabilidade, buscando a utilização racional e diversificada dos recursos florestais, incluindo madeira, produtos não madeireiros e outros bens e serviços (Brasil, 2006). No entanto, não existem registros de planos de manejo que visem a produção de

produtos não madeireiros da floresta, sendo realizado quase exclusivamente o manejo voltado para a produção madeireira.

O uso de recursos naturais deve ser atrelado com práticas que possam potencializar tanto a produção quanto promover a preservação (Abrantes, 2006; Guariguata *et al.*, 2010; Herrero-Jáuregui, 2010). Entre essas práticas está o manejo florestal de uso múltiplo, que visa conciliar tanto o manejo de produtos, madeireiros como não madeireiros, serviços ecossistêmicos e turismo ecológico. O manejo múltiplo dos recursos naturais tem como raiz da atividade conciliar a renda e a qualidade de vida das populações com atividades sustentáveis. As comunidades tradicionais apresentam um protagonismo fundamental na condução do manejo e obtenção de produtos oriundos da floresta (CGEE, 2009).

É uma atividade que pode proporcionar geração de renda para famílias que ocupam unidades de conservação de uso sustentável como Florestas Nacionais (FLONAS) e Estaduais (FLOTAS), Reservas extrativistas (RESEX), Reservas de desenvolvimento sustentável (RDS) e Projetos de Assentamentos (PAE, PEAEx). Na Ilha do Marajó, no Pará, onde os municípios apresentam baixos índices de desenvolvimento humano, as comunidades recebem do Estado títulos de terra que lhes permitem o uso dos recursos naturais. No entanto, o desconhecimento das técnicas adequadas de manejo e agregação de valor à produção de PFNMs, limita o potencial de desenvolvimento socioeconômico local. Além disso, os produtores alegam dificuldades no gerenciamento de produção desses produtos (Guariguata *et al.*, 2010).

A gestão de forma diversificada das florestas pode ser uma alternativa na promoção de atividades com viés na sustentabilidade. A exploração de diferentes produtos pode favorecer a valorização econômica e abrir caminhos para outras formas de desenvolvimento (Herrero-Jáuregui *et al.*, 2010). No entanto, é necessário relatar que esses processos ainda são bastante desconectados de outros bens e serviços comercializados da floresta, o mercado do PFNM ainda está dando passos iniciais para se tornar uma atividade econômica viável (Lawrence, 2003).

A implementação do manejo de uso múltiplo em florestas exige a busca por um equilíbrio entre os interesses das diversas partes envolvidas, além da realização de pesquisas aprofundadas sobre as cadeias de valor desses produtos (Rosenfeld *et al.*, 2024). Estudos demonstram que a exploração da árvore em pé, através da produção de frutos, óleos, sementes e outros PFNM, pode gerar renda por um período significativamente mais longo do que a exploração madeireira tradicional (Guariguata *et al.*, 2009).

Um estudo realizado no estado do Pará identificou que cerca de 47% das espécies comercializadas também possuem usos não madeireiros (Herrero-Jáuregui, 2010). No entanto, ainda existem centenas de espécies com grande potencial produtivo e usos tradicionais na

alimentação dos povos amazônicos que estão caindo em desuso, ou que permanecem subutilizadas na natureza (Ulien *et al.*, 2020).

Para Oliveira e Garcia (2010), existe a necessidade de planejar de forma estratégica a extração desses recursos naturais com o acompanhamento técnico apropriado para a extração. O inventário das espécies aliado com o detalhamento da produção anual, informações fitossociológicas e produtivas ao nível de espécie, seriam de grande importância para a produção de PFNMs. Assim, podendo indicar se determinada espécie está em um habitat onde ela naturalmente será mais favorecida (Shanley; Medina, 2005).

A elaboração de planos de manejo florestal de uso múltiplo eficazes deve considerar o modo e a intensidade da exploração, além de um inventário das espécies produtivas e da produção anual de frutos, óleos e sementes (Guariguata *et al.*, 2008). Estudos aprofundados sobre esses aspectos são cruciais para o desenvolvimento de programas de monitoramento e colheita sustentável, garantindo a gestão sustentável das florestas.

3.4 Cadeias Produtivas de Produtos Florestais Não Madeireiros

As populações agroextrativistas são responsáveis por vastos territórios, abastecendo o mercado local de grandes centros urbanos (Pedrozo *et al.*, 2011). Para Neri (2018), apesar da existência da comercialização local desses produtos, esse mercado ainda não é reconhecido no registro de produção pelas secretarias municipais. Dados da Secretaria da Fazenda do Estado do Pará, indicam que dezenas de produtos extrativistas são comercializados de forma intermunicipal, sendo um mercado que funciona e precisa de visibilidade (SEFA-Pará, 2023).

O estudo das cadeias produtivas de PFNM é essencial para compreender como esses mercados são distribuídos. A cadeia produtiva visa conduzir a produção de bens e articular de forma efetiva as possibilidades tecnológicas de maximização de retornos financeiros (Paes-De-Souza *et al.*, 2012). A carência de informações sobre as cadeias de produção de PFNMs contribui para a invisibilidade desse sistema de produção. Essa falta de reconhecimento impede o direcionamento de políticas públicas adequadas que possam suprir as lacunas existentes nesse setor (Costa *et al.*, 2021).

Estabelecer cadeias produtivas para PFNMs, juntamente com esforços de pesquisa e educação, é crucial para promover a valorização desses recursos e criar oportunidades econômicas. Para todas as categorias de PFNMs, a cadeia de produção deverá obedecer a um padrão produtivo. O processamento deve incluir a produção, coleta, processamento, armazenamento, transporte, comercialização e consumidor final (Pedrozo *et al.*, 2012).

Produtos destinados à indústria de fármacos e alimentos devem apresentar um rigor maior nesses aspectos, tendo em vista que esses implicam diretamente na saúde e bem-estar do consumidor, garantido a qualidade da produção (Lawrence et al., 2003).

Todas as etapas que envolvem a cadeia produtiva de PFNMs são essenciais para que esse mercado de fato prospere. Para a otimização da utilização desses produtos é necessário que sejam desenvolvidos estudos que englobam a cadeia de produção. Variando desde a utilização do fruto, coleta de sementes, até os resíduos resultantes para a confecção de artesanatos ou carvão vegetal (Pedrozo *et al.*, 2011).

É fundamental que novas práticas de gestão sejam elaboradas visando a capacitação das comunidades locais, aproveitando os seus conhecimentos e práticas (Abramovay *et al.*, 2021; Queiroz-Stein *et al.*, 2024). Isso permitirá que as famílias e comunidades capacitadas se emancipem dos processos convencionais de escoamento da produção, que muitas vezes as mantêm marginalizadas e com acesso limitado ao mercado

Em 2022, o Governo do Pará lançou o Plano Estadual da Bioeconomia (PlanBio), com o objetivo de valorizar os produtos da biodiversidade do estado, agregando valor aos produtos locais por meio de certificações, proteção de cultivares, identificação geográfica e outras estratégias. O PlanBio também busca identificar e mapear o conhecimento sobre bioeconomia paraense disponível nas instituições de pesquisa do estado, a fim de incentivar a pesquisa aplicada e transformá-la em novas tecnologias, capacitações e ferramentas que garantam a melhoria da produção local (SEMAS, 2024).

A formação de cooperativas de agricultores que atuam no mercado além de aumentar as margens de lucro, reduzem os custos de transação, por diminuir a incerteza e o risco de oportunismo, oportunizando melhores retornos aos agricultores (Oliveira *et al.*, 2013). Por outro lado, as organizações que conseguem ser formadas, enfrentam dificuldades sociais e econômicas nos estabelecimentos. O lucro é insuficiente para desenvolver a qualidade e o beneficiamento dos produtos impactando diretamente no crescimento e quando isso é realizado possui um valor mais alto que o consumo seja limitado (MMA, 2019).

Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, R. et al. The New Bioeconomy in the Amazon: Opportunities and Challenges for a Healthy Standing Forest and Flowing Rivers; The Amazon We Want—Chapter 30 In Brief. 2021. Disponível em: <http://theamazonwewant.org/> Acesso em: 23 fev. 2024.

ABRANTES, J. S. Bio (sócio)diversidade e empreendedorismo ambiental na Amazônia. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2006. 148p.

ALMEIDA, A. N. de. et al. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. *Cerne*, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.

ALMEIDA, L. S. de et al. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, Comunidade Santo Antônio, município de Santarém, Estado do Pará. *Acta Amazonica*, v. 42, p. 185-194, 2012.

AQUINO F. et al. Uso sustentável de plantas Nativas do Cerrado: oportunidades e desafios. In: PARRON, L. M. (Org.). *Cerrado: Desafios e oportunidades para o desenvolvimento Sustentável*. Planaltina: Embrapa, 2008. p. 95-123.

AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO, O. de; AMARAL, B. D. do. Short-term effects of reduced-impact logging on eastern Amazon fauna. *Forest Ecology and Management*, v. 232, n. 1-3, p. 26-35, 2006.

BALZON, D. R.; SILVA, J. C. G. L.; SANTOS, A. J. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros análise retrospectiva. *Floresta*, v. 34, n. 3, 2004.

BRASIL. Decreto nº12.044, de 5 de junho de 2024. Estratégia Nacional de Bioeconomia. Atos do Poder Executivo. Brasília: Diário Oficial da União: seção 1, edição 107, p. 1, 6 de junho de 2024.

BRASIL. Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 maio de 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm Acesso em: 12 de dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília. 2009. Disponível em: <https://bibliotecadigital.seplan.planejamento>. Acesso em: 24 de nov. de 2023.

CAMPOS, J. L. A; SILVA, T. L. L.; ALBUQUERQUE, U. P.; Peroni, N; Araujo, E.L. Knowledge, Use, and Management of the Babassu Palm (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) in the Araripe Region (Northeastern Brazil). *Economic Botany*, v. 69, p. 240-250, 2015.

CAO, S.; et al. Balancing ecological conservation with socioeconomic development. *Ambio*, v. 50, n. 5, p. 1117-1122, 2021.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Um projeto para a Amazônia no século 21: desafios e contribuições. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2009. 426 p. Disponível em: https://www.cgee.org.br/estudoscgee/-/asset_publisher. Acesso em: 27 de jan. 2024.

CHAZDON, R. L. et al. Experiências de governança da restauração de ecossistemas e paisagens no Brasil. *Estudos Avançados*, v. 36, p. 221-237, 2022.

CLEMENT, C. R. A lógica do mercado e o futuro da produção extrativista. *Atualidades em Etnobiologia e Etnoecologia*, v. 3, p. 135-150, 2006.

CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (Eds). Extrativismo na Amazônia Brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional. Paris: Compêndio MAB 18-UNESCO, 1994, p. 62-92. Disponível em: <https://policycommons.net/artifacts/10587180/extrativismo-na-amazonia-brasileira/11492390/> Acesso em: 25/04/2024.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Boletim da Sociobiodiversidade. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-eextrativista/boletim-da-sociobiodiversidade>. Acesso em: 23 de nov. 2023.

COSLOVSKY, Salo. Oportunidades para Exportação de Produtos Compatíveis com a Floresta na Amazônia Brasileira. Projeto Amazônia, Abril, 2021.

COSTA, S. A.; LAMEIRA, O. A. Avaliação do comportamento fenológico da *Copaifera martii* (Hayne) com dados climáticos em Floresta Secundária. **Research, Society and Development**, 10 (9). 2021. e41810917973-e41810917973. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17973>.

COSTA, F. A. et al. Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará. Brasília: Sumário Executivo, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Natura, 2021.

COTTA, J. N. et al. Shifting cultivation effects on Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) regeneration. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 1-2, p. 28-35, 2008.

DINIZ, J. D. de A. S. et al. A implementação da política de garantia de preços mínimos para produtos da sociobiodiversidade (PGPM-Bio): análise de seus limites a partir do caso do coco babaçu no Maranhão. In: GUÉNEAU S. DINIZ, J. D. de A. S. PASSOS, C. J. S. (Org.). Alternativas para o bioma Cerrado: Agroextrativismo e uso sustentável da sociobiodiversidade. Brasília: IEB Mil Folhas, 2020. cap. 11, p. 441-481.

DYKE, A. Social and cultural characteristics of non-timber forest product success: applying the Finnish experience to the Scottish context. **International Forestry Review**, vol. 5, n. 2, 92-94, 2003.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Non-wood forest products for rural income and sustainable forestry. Roma: FAO, 1995. 127p. Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/items/f05b44bb-c461-4b14-9508-4c092864a043> Acesso em: 25 de nov. de 2024.

FREITAS, J. L. et al. Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013.

FREITAS, N. F. de; SCHOR, T. Bioeconomia e a Bolsa de Mercadorias da Amazônia. Interesse Nacional. Ano, v. 13, p. 20-25, 2020.

FIGUEIREDO, E. O. et al. Manejo florestal 4.0: calendário preliminar de inventário florestal com aeronaves remotamente pilotadas. 2018.

GERMANO, C. M. et al. Comunidades ribeirinhas e palmeiras no município de Abaetetuba, Pará, Brasil. *Scientia plena*, v. 10, n. 11, 2014.

GUARIGUATA, M. R. et al. Compatibility of timber and non-timber forest product management in natural tropical forests: perspectives, challenges, and opportunities. **Forest Ecology and Management**, v. 259, n. 3, p. 237-245, 2010.

GUARIGUATA, M. R. et al. The compatibility of timber and non-timber forest product extraction and management. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 7, p. 1477- 1481, 2008.

GUEDES, M. C. et al. Instalação e medição de parcelas permanentes para estudos com produtos florestais não madeireiros. In: WADT, L. H. de O.; SANTOS, L. M. H.; BENTES, M. P. de M. Produtos Florestais Não Madeireiros: Guia Metodológico da Rede Kamukaia. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2017 p. 13-32.

GUERRA, J. G. P. de Q.; SANTOS, A.J.; SANQUETTA, C.R.; BITTENCOURT, A.M.; ALMEIDA, A.N. Quantificação e valoração de produtos florestais não-madeireiros. **Revista Floresta**, v.39, n.2, p.431-439, 2009.

GUIMARÃES, A. P. F. V. A promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade: o reconhecimento das populações tradicionais e a Castanha do Brasil como mecanismo de desenvolvimento e sustentabilidade. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XVI, n. 108, 2013. Disponível em: http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12684&revista_caderno=6. Acesso em 12 nov. 2023.

HERRERO-JAUREGUI, C. Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: Ecología de dos especies de uso múltiple. **Ecosistemas**, v. 19, p. 155-160, 2010.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia?. *Estudos avançados*, v. 26, n. 74 p. 167-186, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100012>. Acesso em: 12 de jan. 2024.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama. A terceira natureza da Amazônia. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 38, n. 132, p. 27-42, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. 2017. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2024. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. 2022. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2024.

LAWRENCE, A. No forest without timber? **International Forestry Review**, v. 5, n. 2, p. 87-96, 2003. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/cfa/ifr/2003/00000005/00000002/art00002#> Acesso em: 08 de out. de 2023.

LEÃO, N. V. M.; CARVALHO, J. O. P. de. Fenologia reprodutiva de 25 espécies arbóreas da Amazônia. 2001. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (org.). *A Silvicultura na Amazônia Oriental. Contribuições do Projeto EMBRAPA/DFID*. Belém: Embrapa, 2001. cap. 2, p. 117-128. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/404530/1/Fenologia-reprodutiva.pdf>. Acesso em: 22 de mai. de 2024.

LESCURE J. P.; PINTO F.; EMPERAIRE L. O povo e os produtos florestais na Amazônia Central: uma abordagem multidisciplinar do extrativismo In: CLÜSENER-GODT, M.; SACHS, I. (Eds). *Extrativismo na Amazônia Brasileira: Perspectivas sobre o desenvolvimento regional*. Paris: Compêndio MAB 18-UNESCO, 1994, p. 62-92. Disponível em: <https://policycommons.net/artifacts/10587180/extrativismo-na-amazonia-brasileira/11492390/> Acesso em: 25/04/2024.

MACIEL, A. R. N. A. et al. Fenologia reprodutiva do patauazeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) cultivado nas condições de Belém-PA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e376101119627, 2021. MENTON, M. C. S. et al. Company–community logging contracts in Amazonian settlements: impacts on livelihoods and NTFP harvests. *Ecology and Society*, v. 14, n. 1, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). *Catálogo de Produtos da Sociobiodiversidade do Brasil*. 2. ed. Brasília, DF: ICMBio, 2019. 104 p. OLIVEIRA, A.S.; GARCIA, R.A. Caracterização da produção florestal não-madeireira na Amazônia legal: subsídios para gestão econômica e ambiental. *Caderno do Leste, Belo Horizonte – MG*, v. 10, n. 10, p. 52-66, 2010.

PADULOSI, Stefano et al. Leveraging neglected and underutilized plant, fungi, and animal species for more nutrition sensitive and sustainable food systems. 2019.

PAES-DE-SOUZA, Mariluce et al. O Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM) amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, p. 44-57, 2011.

PEDROZO, Eugênio Ávila et al. Produtos florestais não madeiráveis (PFNMS): as filières do açaí e da castanha da Amazônia. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, v. 3, n. 2, p. 88-112, 2011. Acesso em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rara/article/view/201/234>

PEÑA-CLAROS, Marielos et al. Beyond reduced-impact logging: silvicultural treatments to increase growth rates of tropical trees. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 7, p. 1458-1467, 2008.

QUEIROZ-STEIN, G. de et al. Disputing the bioeconomy-biodiversity nexus in Brazil: Coalitions, discourses and policies. **Forest Policy and Economics**, v. 158, p. 103101, 2024.

RÊGO, L. J. S. et al. Comercialização da amêndoa de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, leste da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 8, n. 3, p. 338-361, 2016.

REIS, G. L. dos. SOUSA; S. G. A. de; GARCIA, L.; SCARAZATTI, B.; PINTO, K. Observações fenológicas e de produção de *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl., na comunidade Nossa Senhora do Rosário, Lago Máximo, Parintins, AM, 64., 2012, Manaus. In: *Anais/encarte técnico-científico do workshop sobre gestão da conservação florestal e ambiental na Amazônia*. Manaus: Ed. Aufiero, 2012. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/947141/1/64ReuniaoAnualdaSBP%20Clucinda2.pdf> Acesso em: 25 de jan. de 2024.

ROSENFELD, Tomas et al. BIOECONOMY based on non-timber forest products for development and forest conservation-untapped potential or false hope? A systematic review for the BRAZILIAN amazon. *Forest Policy and Economics*, v. 163, p. 103228, 2024.

SEFA-PA - SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO PARÁ. Orientações. Belém, PA: SEFA-PA, 2023. Disponível em: <http://antigo.sefa.pa.gov.br/orientacoes?layout=edit&id=20698>. Acesso em: 15 de jan. 2023.

SEMAS - SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Plano Estadual da Bioeconomia do Pará (PlanBio). Belém: SEMAS, 2023. 236 p. ISBN: 978-85-87172-88-2.

SHANLEY, Patricia; MEDINA, Gabriel (Ed.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Cifor, 2005. ULIAN, Tiziana et al. Unlocking plant resources to support food security and promote sustainable agriculture. **Plants, People, Planet**, v. 2, n. 5, p. 421-445, 2020.

WOOD, Peter J.; BURLEY, Jeffery. A tree for all reasons: the introduction and evaluation of multipurpose trees for agroforestry. 1991.

ZAKHARENKOV, A. The priority tasks of optimisation of NTFP management and usage in the Russian Far East. 2003.

ZHUNUSOVA, E. et al. Potential impacts of the proposed EU regulation on deforestation-free supply chains on smallholders, indigenous peoples, and local communities in producer countries outside the EU. **Forest Policy and Economics**, v. 143, p. 102817, 2022.

Capítulo 1: LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS COMERCIALIZADOS NA AMAZÔNIA PARAENSE: UMA REVISÃO BIBLIOMÉTRICA

(formatado de acordo com a revista JESH)

Resumo: Os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) são recursos oriundos da floresta, representam uma fonte de renda importante para a subsistência e fonte de matéria-prima para diversas indústrias. A utilização de PFMNs oferece menores riscos às espécies produtoras, mas a alta demanda do mercado, junto a falta de informações econômicas, ecológicas e produtivas sobre as espécies exploradas, pode resultar no declínio ecológico. O objetivo deste trabalho foi fazer um levantamento na literatura sobre as informações produtivas dos PFMNs com mercado definido no estado do Pará. Foram selecionados 20 produtos a partir de boletins socioeconômicos, considerando critérios de ocorrência nas plataformas de pesquisa. O levantamento reuniu 200 trabalhos publicados entre 1926 e 2023, que foram utilizados na construção de um banco de dados contendo as informações produtivas, econômicas e ecológicas das espécies. A castanha-da-Amazônia, andiroba, buriti e açaí foram os PFMNs mais frequentemente estudados. Essa análise revelou o aumento de trabalhos relacionados aos PFMNs e a crescente importância para a economia regional e sustentável da Amazônia. No entanto, as lacunas de conhecimento apontaram a ausência de identificação botânica das espécies, gerenciamento de produção e a necessidade de estudar outras espécies de importante interesse socioeconômico. Isso acaba dificultando a elaboração de planos de manejo eficientes para a inserção desses produtos no mercado, sua conservação e uso de forma eficiente.

1. INTRODUÇÃO

A Amazônia é uma das florestas mais biodiversas do mundo, com estimativas de 16.000 espécies de árvores (Steege *et al.*, 2023). Entre os recursos oriundos da floresta estão os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) que possuem uma vasta gama de aplicações, desde a alimentação, medicina tradicional, confecção de artesanato, biocombustíveis e matérias-primas para indústrias farmacêuticas, cosméticas, de tintas e de ceras (Shackleton *et al.*, 2011; Mendonza *et al.*, 2021).

O uso de PFMNs é tão antigo quanto a civilização humana. Os séculos XIX e XX foram marcados pelo intenso comércio de produtos como a castanha-do-pará, a borracha e o cacau. A atividade de coleta desses recursos, conhecida como extrativismo, é realizada em pequena escala por comunidades tradicionais (Homma, 2012). A utilização de PFMNs oferece menores riscos às espécies produtoras. Por outro lado, a alta demanda do mercado pode desencadear na superexploração, resultando no declínio ecológico das espécies (Ronchi, Bonfim & Coutinho). Apesar de fazer parte do cotidiano de muitas comunidades e do comércio regional, o extrativismo de PFMNs ainda enfrenta desafios como a falta de informações econômicas, ecológicas e produtivas sobre as espécies exploradas (Guedes *et al.*, 2017).

As mudanças climáticas têm impulsionado discussões de protocolos que estabeleçam atividades com menores impactos de emissão de carbono. Entre essas atividades, destaca-se o comércio de PFMNs, que apresenta um número expressivo de pessoas dependentes direta ou indiretamente e menores impactos ecológicos (Peters *et al.*, 1994; Sills; Shanley *et al.*, 2006;

Chazdon *et al.*, 2022). O fortalecimento desse mercado está ligado ao desenvolvimento das cadeias produtivas, preço justo e aliança entre academia, comunidades e o terceiro setor (Oliveira, 2022).

O governo federal decretou no ano de 2024 a Estratégia Nacional da Bioeconomia, que tem como diretrizes estimular atividades econômicas, a descarbonização de processos produtivos, promoção de sistemas de produção sustentável, valorização dos serviços ecossistêmicos e da biodiversidade (Brasil, 2024). Embora iniciativas nesse sentido tenham sido implementadas, o acesso a essas tecnologias e benefícios ainda é limitado para muitos produtores, e se concentra nos produtos mais comercializados (Pedrozo *et al.*, 2011; Paes-de-Souza *et al.*, 2011).

Apesar da grande importância socioeconômica dos PFNMs, existem centenas de espécies com grande potencial produtivo e usos tradicionais na alimentação que permanecem subutilizadas na natureza (Ulien *et al.*, 2020). Segundo Pilnik *et al.* (2023), as populações tradicionais da Amazônia fazem o uso de diferentes espécies vegetais como fonte de nutrientes, estima-se que 21% das plantas das florestas tropicais podem ser utilizadas como alimentos. No entanto, a grande maioria não apresenta estudos sobre aspectos ecológicos e produtivos na literatura. As dificuldades para a inserção dessas espécies no mercado estão atreladas a logística para acessar e escoar essa matéria-prima, a capacitação técnica das comunidades e infraestrutura, de forma que permita o beneficiamento desses recursos e torne o mercado mais competitivo e visto (Melo; Moreira; Mattos, 2010).

A bibliometria auxilia na delimitação de problemas de pesquisa e orienta a construção de novos campos de investigação que possam oferecer soluções para esses desafios identificando as áreas que precisam de maior preocupação (Vanti, 2002; Brizola & Fantin, 2016). A escassez de dados sobre quantidade, valor, manejo e comercialização dos PFNMs limita o conhecimento sobre as espécies produtoras e os processos produtivos e comerciais, evidenciando a necessidade de pesquisas mais aprofundadas nesses aspectos. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar a produção científica sobre as características produtivas dos PFNMs da Amazônia, com foco nos produtos comercializados no estado do Pará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

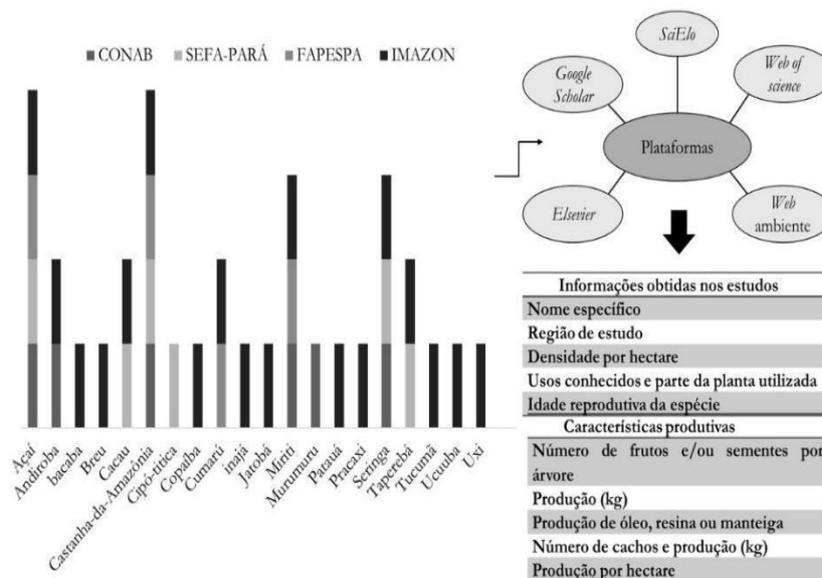
A seleção dos produtos para esta pesquisa foi realizada com base em boletins socioeconômicos do comércio do estado do Pará, que abordam a produção e a comercialização de produtos regionais. Os dados mais detalhados sobre produção e comercialização foram obtidos de fontes específicas como a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a

Secretaria da Fazenda do Estado do Pará (SEFA-PA), o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA). A escolha dessas instituições se deu por meio das suas expertises na área de agricultura, meio ambiente e cobertura do comércio regional, aliada à periodicidade de atualização de seus boletins socioeconômicos e preço mínimo de comercialização de produtos da sociobiodiversidade.

Embora essas bases de dados sejam confiáveis, é importante reconhecer as limitações. A escolha de múltiplas bases de dados foi para aumentar o escopo de pesquisa em relação aos produtos, garantindo a incidência de participação de espécies mais e menos estudadas. Após análise dos boletins socioeconômicos mais recentes dessas plataformas, foram selecionados 20 PFNMs considerando critérios de ocorrência nessas plataformas e o preço de comercialização (Figura 1).

Para a pesquisa sobre informações produtivas e ecológicas sobre esses produtos, realizou-se uma revisão sistemática da literatura científica, utilizando como fontes de dados os periódicos da CAPES, SciELO, Google Scholar, Web of Science e bases de dados da Embrapa, a plataforma Web Ambiente. A busca foi realizada no período de janeiro a setembro de 2024 e foi direcionada a trabalhos publicados em português, inglês, espanhol e francês. O nome de cada produto foi utilizado como palavra-chave, juntamente com produção, fenologia reprodutiva, densidade por hectare e produtos florestais não madeireiros.

Figura 1 - Produtos selecionados nos boletins socioeconômicos e pesquisa nas plataformas



Fonte: Bacelar, 2025.

Os dados foram extraídos e organizados em planilha eletrônica incluindo informações

sobre autores, ano de publicação, tipo de trabalho artigos científicos, notas técnicas, livros, teses, dissertações e monografias, além de anais de eventos. Os critérios para a inclusão e exclusão dos artigos foi a presença dos aspectos produtivos dos produtos. Foram incluídos trabalhos completos com foco em estudos experimentais e revisões sistemáticas. Foram excluídos da análise os trabalhos que não apresentavam as informações produtivas. A consistência dos dados foi verificada por dois pesquisadores independentes.

Após isso, as espécies foram investigadas se ocorrem no estado do Pará com base na literatura. Foi avaliado o fornecimento dos PFNMs, as partes utilizadas e os usos conhecidos. Esses usos foram divididos por categorias: medicinais, alimentícios, cosméticos, produção de tintas e vernizes, uso de resíduos como adubo, confecção de artesanato, construção civil e recuperação de áreas degradadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Levantamento da produção científica

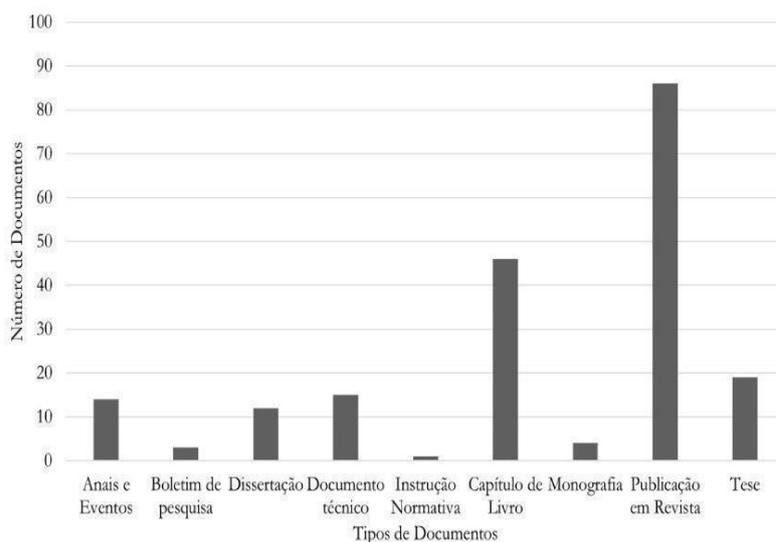
Foram selecionados 200 trabalhos encontrados na literatura que continham as informações produtivas sobre as espécies abordadas neste estudo. Os anos das publicações variaram de 1926 a 2023, foi evidenciado o aumento no número de publicações a partir dos anos 2000 a 2023 que correspondeu a 71% dos trabalhos. Esse resultado corrobora o encontrado por Rosenfeld *et al.* (2024), em um levantamento sobre a produção científica de PFNMs na Amazônia, foi detectado que na última década o aumento de publicações chegou a 31%, demonstrando um crescente interesse sobre estudos voltados para esses produtos.

Esse crescimento reflete novos interesses globais e buscas para atividades voltadas para sustentabilidade e bioeconomia, sendo impulsionada por avanços tecnológicos e por políticas públicas (Chazdon, 2022). Nos últimos anos têm-se notado o crescimento do comércio de produtos como açaí, que já são produzidos por pequenos agricultores no estuário amazônico. O manejo correto de PFNMs pode ser uma atividade de desenvolvimento estratégico da Amazônia, principalmente por se tratar de uma atividade que concilia o uso da terra com a conservação (Arnold & Pérez, 2001). Por outro lado, apesar da diversidade de iniciativas que evidenciam o manejo de produtos extrativistas, esse mercado ainda não é acessado de forma organizada, demonstrando limitações no incentivo dessa atividade como instrumento para a valorização dos conhecimentos tradicionais (Pereira *et al.*, 2016).

A dificuldade de reunir informações sobre os aspectos produtivos e reprodutivos dessas espécies, exigiu a consulta a diversas fontes e tipos de documentos. A maior dessas obras correspondeu aos artigos publicados em revista (Figura 2) correspondendo a 43%, seguido de

capítulo de livro e teses. Isto é, indica a importância da pesquisa acadêmica para o avanço do conhecimento sobre essas espécies. Apesar da consulta em diferentes documentos, os gargalos sobre as características produtivas das espécies, mesmo as mais comercializadas, ainda persistem. É fundamental que pesquisas futuras se concentrem em aprofundar o conhecimento sobre essas espécies e disseminar essas informações de forma ampla, com o objetivo de promover o desenvolvimento de estratégias de manejo sustentável e participação ativa da academia e comunidades tradicionais (Melo, Moreira & Mattos, 2010).

Figura 2 - Distribuição de documentos utilizados em uma pesquisa, classificados por tipo.



Fonte: Bacelar, 2025.

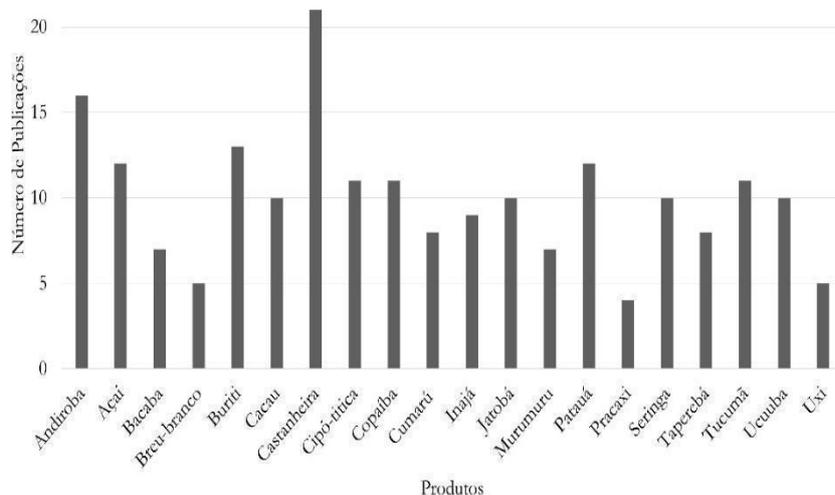
Distribuição de trabalhos por PFNMs

Dentre os produtos avaliados, a castanheira-da-Amazônia foi a que apresentou a maior frequência de publicações científicas, 21 trabalhos. Em seguida, destacaram-se andiroba, buriti, açaí, pataúá, cipó-titica, copaíba e tucumã (Figura 3), com frequência superior a 10 trabalhos. O trabalho de Rosenfeld *et al* (2024), demonstra que estudos voltados para PFNMs têm aumentado nos últimos anos, no entanto de forma desigual prevalecendo em 2 produtos: açaí e castanha. De acordo com Homma (2012), os anos 1900 é marcado pelo comércio intensivo da borracha, cacau e castanha-do-pará tendo o Brasil destaque internacional nesse setor. Desde esse período, castanha-da-amazônia desempenha um papel importante para populações tradicionais. Segundo Giatti *et al.* (2021), ela se destaca como o mais representativo, em termos de comercialização e alimentação de famílias de comunidades no Amazonas, PFNM sendo o segundo mais produzido na Amazônia, com 35 mil toneladas comercializadas (IBGE, 2023).

O açaí é fundamental na alimentação de comunidades ribeirinhas e importante

comercialmente (Chaves *et al.*, 2015). O crescimento do comércio do açaí atingiu mudança econômica a partir da década de 1990, sendo o principal produto produzido nas pequenas propriedades da Amazônia, e comercializado em mercados nacionais e internacionais (Cialdella; Alvez, 2014). Estima-se que em 2023 a produção foi de 238.891 toneladas (IBGE, 2023), tendo o estado do Pará como principal produtor nacional, responsável por 70,16% da produção total.

Figura 3 - Frequência de trabalhos para os produtos avaliados.



Fonte: Bacelar, 2025.

Entre as espécies que apresentaram baixa frequência de estudos estão o pracaxi, resinosas como o breu e comestíveis como o uxi. Em levantamento sobre usos de PFNM no Amazonas o breu foi o produto que apresentou melhor rentabilidade para as famílias, e a longo prazo e o mais bem remunerado para a comunidade do estudo, demonstrando que mesmo a baixa frequência da venda pode ser contornado com a conexão entre cadeia local e os consumidores (Giatti *et al.*, 2021).

Além disso, a menor incidência de trabalho para essas espécies pode estar atrelada ao beneficiamento desses produtos, muitas vezes sendo comercializado “*in natura*” e enfrentando problemas como a perecibilidade e a sazonalidade de produção (Melo; Moreira; Alencar, 2010). Outra questão seria o desconhecimento do potencial dessas espécies, estudos revelam que o óleo de inajá é muito semelhante ao azeite de oliva e pode ser utilizado no condimento de alimentos, no entanto existe pouco interesse de iniciativa privada que invista nesse mercado (Duarte, 2008).

Os PFNMs estão vulneráveis à sazonalidade da produção, especialmente no inverno amazônico. Essa flutuação na oferta causa instabilidade econômica para os produtores. A criação de um calendário produtivo visando a inserção de espécies que possam diversificar a

produção e contribuir para a distribuição de renda oferecendo proteção nesse período quanto a esses períodos (Morsello *et al.*, 2012).

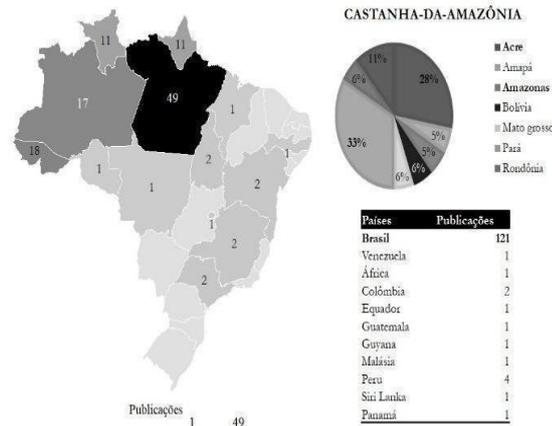
Dados da Secretaria da Fazenda do Estado do Pará revelam que dezenas de produtos extrativistas são comercializados entre municípios (SEFA-Pará, 2023), no entanto informações sobre esse comércio local são dados de difícil controle. Por exemplo, o buriti é amplamente utilizado pelas comunidades locais para alimentação e artesanato. Sua frutificação ocorre no período de entressafra do açaí (Souza *et al.*, 2018), sendo o principal fruto nativo consumido e comercializado pelas famílias ribeirinhas, desempenhando um papel crucial para alimentação dessas populações na época (Sousa *et al.*, 2015).

A ausência de dados torna esse potencial econômico invisível, dificultando as ações públicas e privadas voltadas para o desenvolvimento das cadeias produtivas (Didonet *et al.*, 2014). Mesmo que exista esse amplo domínio comercial de espécies com mercado definido no estado (açaí e castanha), é importante ressaltar que novas espécies podem ser inseridas nesse ciclo comercial, diversificando formas de se obter renda.

Análise de trabalhos por local

O levantamento permitiu separar os experimentos envolvendo as espécies deste estudo em regiões. Em nível global, os trabalhos foram realizados em 11 países. O cacau se destacou como a espécie mais estudada em países de outros continentes como África e Ásia, enquanto espécies como patauí, buriti e castanha-da-amazônia aparecem como objeto de estudos nos países da Pan-Amazônia: Brasil, Colômbia, Peru, Bolívia, Guiana, Equador e Venezuela. No Brasil, a região Norte do país evidentemente foi a que apresentou mais trabalhos, com destaque para o estado do Pará com 49 publicações (Figura 4). Os estados do Acre, Amapá e Amazonas também apresentaram um número significativo de estudos. A distribuição geográfica para a espécie mais estudada neste trabalho, castanheira, apresentou maior frequência no estado de Pará (33%) e Acre (28%). Essa distribuição pôde ser evidenciada no trabalho de Rosenfeld *et al.* (2024), 40% dos estudos sobre a castanha ocorreram nos estados do Acre e Pará.

Figura 4 - Distribuição de áreas de experimentos dos trabalhos envolvendo as espécies produtoras de PFMN.



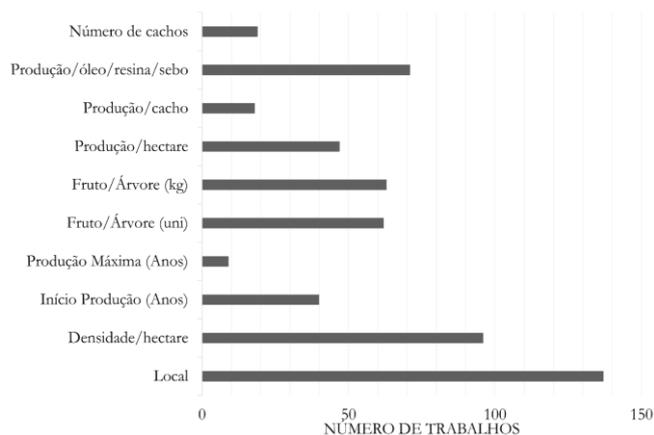
Fonte: Bacelar (2025).

A existência de trabalhos em outros estados do Brasil, em diferentes biomas como o cerrado, mata atlântica e parte da caatinga pôde ser evidenciada. A ampla distribuição geográfica dos estudos, abrangendo os biomas Cerrado, Mata Atlântica e Caatinga, evidencia a importância de algumas espécies como jatobá, cacau, seringueira e taperebá para esses ecossistemas e importantes para o desenvolvimento da economia dessas regiões (Mattietto *et al.*, 2010; Almeida, 2011; Carvalho, 2013; Schwartz, 2018).

Frequência de características produtivas

A análise dos 200 trabalhos revelou que 137 descreveram a localização dos experimentos, permitindo visualizar a distribuição geográfica das espécies estudadas (Figura 5). Além disso, 96% dos estudos forneceram informações sobre a densidade das espécies por hectare. Quanto aos índices de produção, nota-se que a produção por hectare, produção de fruto por árvore (kg), quantidade de frutos e produção de óleo, resina ou sebo apresentaram distribuição semelhante nos estudos, correspondendo a uma média de 60 trabalhos totalizando 42% dos trabalhos. Notou-se que, essas informações foram mais restritas entre as espécies produtoras de castanha-da-Amazônia, andiroba, buriti e açaí.

Figura 5 -Caracterização de trabalhos e as características avaliadas.



Fonte: Bacelar (2025).

Para as palmeiras, a produção por cacho e o número de cachos foram características adicionais analisadas, embora com menor frequência. Essas informações são importantes para entender a dinâmica de produção dessas espécies. As palmeiras são fundamentais na alimentação das comunidades amazônicas e apresentam um grande potencial para indústrias, porém são pouco relatadas em trabalhos de inventários florestais (Silva *et al.*, 2014). Uma explicação para isso, além do manejo florestal ser idealizado para obter madeira, é que as palmeiras são pouco presentes em áreas de florestas densas, o seu desenvolvimento naturalmente ocorre por modificações na estrutura da floresta e forte incidência de luz solar (Salm *et al.*, 2011).

O início e a idade de reprodução máxima foram as características menos exploradas nos estudos, indicando gargalos no conhecimento sobre o crescimento e desenvolvimento dessas espécies. Destaca-se que essas informações são cruciais para a elaboração de modelos de produção mais precisos. A idade da planta e a época de coleta, podem influenciar a composição química dos produtos obtidos. Segundo Maciel *et al* (2002), os estudos que relatam a produção de espécies oleíferas não indicam de onde foi extraído o óleo e o ano de coleta. Essas informações implicam nas incertezas sobre a autenticidade dos óleos.

Os valores médios obtidos na literatura e avaliados nesse artigo, permite estimar a produção média e idade reprodutiva de alguns indivíduos (Tabela 1). Assim, esses dados apresentam potencial para estimar a produção potencial de florestas nativas e avaliar a disponibilidade de matéria-prima. Porém, existem aspectos ecológicos que podem influenciar na variabilidade produtiva de algumas espécies, dificultando estimativas precisas. Espécies como castanheira-da-Amazônia, jatobá e buriti podem apresentar ano de alta produção seguido de baixa produção. Essa variabilidade se deve à falta de acompanhamento contínuo da produção

dessas espécies, especialmente em comunidades florestais complexas (Tonini *et al.*, 2008; Costa *et al.*, 2009; Tonini & Pedrozo, 2014).

Tabela 1 - Média das características de Produção de PFNMs

Palmeiras									
Produtos	Densidade (hectare)	Idade reprodutiva inicial (anos)	Idade reprodutiva Máxima (anos)	Frutos (uni)	Frutos (kg)	Cacho (kg)	Nº cachos	Produção hectare (kg)	Óleo Resina ou sebo
Açaí	438.64	4	25 anos		8.5	6.35	4	3404.37	
bacaba	46.45	5 anos		5000	32.26	12.4	2.33	4004.66	
inajá	43.77	4 anos	37 anos	3060.33	62.05	27.49	4.5	3000	6.03 (kg)
Miriti	162.6	9	50 anos	1559.8	176.77		5.2	10966.66	
Murumuru	248			1395	189		4		17.65 (L)
Patauá	57.07	6 anos		3000	26.8		4.33	959	5.06 (L)
Tucumã	37.57	7 anos		519.1	27.14		4.8		
Arbóreas e lianas									
Arbóreas e Produtos	Densidade (hectare)	Idade reprodutiva inicial (anos)	Idade reprodutiva Máxima (anos)	Sementes ou frutos (unidade)	Sementes ou frutos (kg)	Óleo (L)	Produção/hectare (kg)	Resina ou manteiga Árvore (kg)	
Andiroba	13.46	9 anos		1612	44	3.71			
Breu-branco	33						1.065	0.037	
Cacau	33.92	3 anos	8 anos	50.325	5.81		542.6		
Castanheira	7.63	8 anos	82 anos	100.25	17.57				
Cipó-títica	166.33			7.81	1.9		21.81		
Copaíba	4.9	10 anos		1600	0,9411	3.79			
Cumarú	200.66	4 anos		72.1	6.06		39		
Jatobá	1.6			1320		15.77	6.49		
Pracaxi	111.11								
Seringa	163.9	6 anos	35 anos	415	3.1			0.611	
Taperebá	111.15	6 anos			8.57		12.300		
Ucuuba	53.53	6 anos		6932.33		60	7000	24	
Uxi	8.72	10 anos		1365.71					

Fonte: Bacelar (2025).

Conforme destacado por Lima *et al.* (2014), a importância de práticas e manejo de PFNMs que priorizem a conservação das árvores mais produtivas é fundamental, principalmente para espécies florestais de uso múltiplo. É importante ressaltar que a produção das espécies pode variar significativamente ao longo do tempo e está sujeita a diversos fatores podendo apresentar ano de alta produção, seguido de baixa produção. Além disso, a exploração desses produtos requer conhecimento sobre as técnicas de coleta que serão utilizadas para cada espécie (Silva *et al.*, 2019). O manejo inadequado das espécies, como no caso do cipó-títica, que foi explorando intensamente nas florestas do Amapá, sofreu uma queda de produção drástica obrigando o então governo do estado a realizar uma Instrução Normativa que respeitasse o processo ecológico dessa liana (Shanley & Medina, 2005; Carvalho, 2013; Bentes-

Gama *et al.*, 2013). Dessa forma, é fundamental que esses estudos sejam designados para cada espécie com o intuito de garantir a sustentabilidade da produção ao longo do tempo.

Classificação conforme os usos

Os 20 produtos avaliados neste trabalho apresentaram tipologias florestais distintas, 7 são palmeiras, 12 são árvores e 1 Liana. Todos os produtos foram confirmados a nível de espécie, com exceção do breu, copaíba e cipó-titica que foram confirmados apenas a nível de gênero. A alta diversidade de espécies florestais na Amazônia torna a identificação botânica um desafio constante. Erros de identificação podem comprometer a qualidade dos estudos e a conservação da biodiversidade (Ferreira *et al.*, 2004; Marchiori, 2007). As consequências são a exploração de uma espécie diferente no processo do manejo florestal, acarretando muitas vezes na perda da biodiversidade daquela floresta. Isso implica também na aquisição de madeira diferente ao qual ela foi designada, implicando em propriedades mecânicas distintas (Hopkins & Martins-da-Silva, 2003).

Segundo Veiga Jr. *et al* (1997) a *Copaifera* é um gênero que apresenta várias espécies produtoras de óleos, muitas vezes o óleo é coletado de árvores diferentes, ocasionando em misturas adulteradas e que possuem propriedades químicas distintas. Nesse caso isso prejudica a qualidade dos óleos comercializados. As implicações podem ser diretas na falta de oferta de produtos, já que prejudica a qualidade dos óleos comercializados (Alencar, 1982; Rigamonte-Azevedo *et al.*, 2006).

A identificação de espécies do gênero *Protium* representa um desafio adicional. Burseraceae possui espécies difíceis de diferenciar. Em muitos inventários florestais, as árvores são classificadas apenas pelo nome popular, como "breu". Essa imprecisão na identificação pode levar à exploração excessiva de determinadas espécies, com consequências negativas para o ecossistema local (Black *et al.*, 1950; Melo *et al.*, 2007). Por isso é necessário que o modelo de identificação que ainda é adotado para a Amazônia sofra mudanças, como a capacitação de colaboradores das empresas, para parobotânicos e aquisição de mão de obra especializada nesse aspecto. A análise a nível de espécie desses produtos revelou uma grande versatilidade de usos, abrangendo desde a medicina tradicional até a indústria cosmética, que tem demonstrado crescente interesse nesses recursos. Todas elas apresentaram uso medicinal. As espécies arbóreas apresentam uma ampla gama de aplicações, desde a construção civil até a produção de tintas (Tabela 2).

Tabela 2 - Classificação dos produtos conforme nome da espécie, parte utilizada e os usos

Produto	Espécies	Parte Utilizada	Usos
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Semente, casca, óleo	Cosmético, medicinal, recomposição da vegetação, resíduos
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Fruto, semente	Alimentício, cosmético, artesanato, resíduos
Bacaba	<i>Oenocarpus distichus</i>	Fruto, semente, estipe	alimentício, artesanato
Breu-branco	<i>Protium sp.</i>	Resina, folhas, casca, madeira	Cosméticos, medicinal, madeira
Cacau	<i>Theobroma cacao</i>	Amêndoa, fruto, folha, casca	Alimentício, medicinal
Castanha	<i>Bertholletia excelsa</i>	Fruto, semente, casca, folha, resina, óleo	Alimentício, Cosméticos, medicinal, artesanato
Cipó-titica	<i>Heteropsis spp.</i>	Cipó	Artesanato
Copaiba	<i>Copaifera spp</i>	óleo, casca, semente	Medicinal, cosmético
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	Semente, madeira, casca	Alimentício, medicinal, construção
Inajá	<i>Maximiliana maripa</i>	Fruto, semente, óleo, folha	Alimentício, biodiesel, construção
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	fruto, semente, casca, madeira, folha, resina	Alimentício, Cosméticos, medicinal, artesanato, tintas e vernizes
Miriti	<i>Mauritia flexuosa</i>	fruto, estipe, folha, semente	Artesanato, alimentício, construção civil
Murumuru	<i>Astrocaryum murumuru</i>	fruto, semente	Alimentício, cosmético
Pataua	<i>Oenocarpus bataua</i>	fruto, folha, semente	Cosmético, alimentício, medicinal
Pracaxi	<i>Pentaclethra maculoba</i>	fruto, óleo, casca, folha	Cosmético, medicinal
Taperebá	<i>Spondias mombin</i>	fruto, semente, folhas, casca	Alimentício, medicinal
Tucumã	<i>Astrocaryum vulgare</i>	fruto, semente, folhas	Alimentício, medicinal, construção civil, artesanato
Ucuuba	<i>Virola surinamensis</i>	sementes, madeira, casca	cosmético, construção civil, medicinal
Seringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	látex, sementes	Artesanato, produção de látex, medicinal, recomposição florestal
Uxi	<i>Endopleura uchi</i>	fruto, sementes, casca	Alimentício, medicinal

Fonte: Bacelar (2025).

O uso dessas plantas como medicamentos é um conhecimento tradicional amplamente difundido no Brasil e transmitido de geração em geração. Atualmente, esse conhecimento vem sendo explorado por diversos setores industriais (Homma et al., 2014). Pesquisas indicam que mesmo em localidades da Amazônia com acesso a serviços de saúde, as pessoas preferem iniciar o tratamento de doenças com plantas medicinais. Em comunidades mais remotas essa prática se torna ainda mais comum, muitas vezes representando a única alternativa disponível (Rangel et al., 2024; Rêgo et al., 2017).

A utilização de cascas para fins medicinais é uma prática comum em diversas

comunidades, como no caso do pracaxi, espécie que apresentou baixo número de estudos nesse trabalho, a casca é eficaz no tratamento de doenças em comunidades do baixo Amazonas (Lopes *et al.*, 2019). No entanto, pouco se sabe sobre a prática de utilização e os impactos dela na planta (Peters, 1989). Segundo Lima *et al.* (2014), a coleta intensa de cascas pode causar a morte das plantas, comprometendo a regeneração natural e a disponibilidade do recurso para futuras gerações. O manejo inadequado de PFNMs não apenas prejudica a natureza, mas também as comunidades que dependem desses recursos. Práticas de extração não sustentáveis, como a coleta excessiva, podem comprometer a viabilidade de populações de espécies como o cipó-titica e a copaíba. A coleta indiscriminada de plantas pode levar ao esgotamento das populações naturais, afetando a segurança alimentar e a renda dessas comunidades (Arnold, 2001; Bentes-Gama *et al.*, 2013).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da literatura demonstrou um crescimento nos estudos sobre PFNMs, especialmente na região Amazônica, com destaque para os estados do Pará e Acre, e o aumento de pesquisas nos últimos 20 anos. No entanto, a concentração desses estudos prevaleceu em duas espécies: castanha-da-amazônia e açaí. Essa disparidade é justificada pelo comércio dessas espécies, que movimentam o mercado há vários anos. Entre as espécies com menos informações na literatura estão o breu, pracaxi e uxi e isso reforça a necessidade de aplicar mais pesquisas no âmbito produtivo e fitossociológico dessas espécies.

A dificuldade relacionada ao estabelecimento de cadeias produtivas dessas espécies é caracterizada pelo desconhecimento sobre essas espécies, resultando na ausência de estudos sobre práticas adequadas de manejo, aliado à falta de investimentos em pesquisa, capacitação de produtores e políticas públicas específicas para esse mercado. Contudo, a valorização do conhecimento tradicional, associada à pesquisa científica e políticas públicas, é crucial para o desenvolvimento de práticas de manejo corretas para essas espécies. Isso inclui o estabelecimento de períodos de descanso para espécies como oleaginosas e lianas, além da criação de planos de manejo detalhados, com calendários produtivos que garantam a disponibilidade de diversas espécies ao longo do ano.

REFERÊNCIAS

Alencar, J. D. C. Estudos silviculturais de uma população natural de Copaifera multijuga Hayne-Leguminosae, na Amazônia Central. 2-Produção de óleo-resina. *Acta*

amazônica, 12(1), 75-89, 1982.

Almeida, M. B.; Souza, W. C. O.; Gomes, E. C. S.; Villar, F. C. R. Descrição morfológica do fruto e semente do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.). **Revista Semiárido de Visu**, 1(2), 107-115, 2011.

Balzon, D. R.; Silva, J. C. G. L.; Santos, A. D. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros—análise retrospectiva. **Floresta**, 34(3), 363-371, 2004.

Black, G. A.; Dobzhansky, T. H.; Pavan, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**, 111(4), 413-425, 1950.

BRASIL. Decreto nº12.044, de 5 de junho de 2024. Estratégia Nacional de Bioeconomia. Atos do Poder Executivo. Brasília: Diário Oficial da União: seção 1, edição 107, p. 1, 6 de junho de 2024.

BRASIL. Lei nº 11.284/2006. *Gestão de florestas públicas para produção sustentável*. Institui o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006. <https://bibliotecadigital.seplan.planejamento>.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Plano Nacional de Promoção das Cadeias de Produtos da Sociobiodiversidade. Brasília, 2009. <https://bibliotecadigital.seplan.planejamento>.

Brizola, J.; Fantin, N. Revisão da literatura e revisão sistemática da literatura. **Revista de Educação do Vale do Arinos**, 3(2), 23-39, 2016. <https://doi.org/10.30681/relva.v3i2.1738>

Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Colombo: Embrapa Florestas. 2008.

Chaves, G. P. *et al.* The sociocultural importance of açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) in the Brazilian Amazon. **Contributions to the Social Sciences**, 29(1), 1-11, 2015.

Chazdon, R. L.; Chaves, R. B.; Calmon, M.; Siqueira, L. P. D.; Junqueira, R. G. P. Experiências de governança da restauração de ecossistemas e paisagens no Brasil. **Estudos Avançados**, 36(106), 221-237, 2022. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2022.36106.013>

Cialdella, N.; Navegantes Alves, L. La ruée vers l'«açaí»(*Euterpe oleracea* Mart.): trajectoires d'un fruit emblématique d'Amazonie. **Revue Tiers Monde**, (4), 121-138, 2014. <https://doi.org/10.3917/rtm.220.0121>

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (2023). **Boletim da Sociobiodiversidade**. Brasília: Conab, 2023.

Acesso em 23 de nov., 2023 disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/boletim-da-sociobiodiversidade>.

Costa, J.R.; Castro A. B. C.; Wandelli, E. V.; Coral, S. C. T.; Souza, S. A. G. de. Aspectos silviculturais da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. **Acta Amazônia**, 39(4) 843 – 850, 2009.

Didonet, A. A.; Ferraz, I. D. K. O comércio de frutos de tucumã (*Astrocaryum aculeatum* G. Mey-Arecaceae) nas feiras de Manaus (Amazonas, Brasil). **Revista Brasileira de Fruticultura**, 36, 353-362, 2014. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-108/13>

DUARTE, O. R. Avaliação quantitativa e análise dos parâmetros biológicos, químicos e físico-químicos de frutos de *Maximiliana maripa* (Aubl.) Drude (Inajá) como subsídio ao estudo do potencial oleífero de populações promissoras para o estado de Roraima. 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2008.

Ferreira, G. C.; Hopkins, M. J. G.; Secco, R. D. S. Contribuição ao conhecimento morfológico das espécies de leguminosae comercializadas no estado do Pará, como "angelim". **Acta Amazonica**, 34, 219-232, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000200010>

Fiedler, N. C.; Soares, T. S.; Silva, G. F da. Produtos florestais não madeireiros: importância e manejo sustentável da floresta. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 10, n. 2, 263-278, 2008.

Gama, M. M. B.; Vieira, A. H.; Rocha, R. B. Ecological features of titica vine (*Heteropsis flexuosa* (Kunth) GS Bunting) in Rondônia State, Northwest Brazilian Amazon. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 3, p. 1117-1125, 2013. DOI: 10.1590/S0001-37652013000300015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000300015>. Acesso em: 1 abr. 2024.

Giatti, O. F.; Mariosa, P. H.; Alfaia, S. S.; Silva, S. C. P. D.; Pereira, H. D. S. Potencial socioeconômico de produtos florestais não madeireiros na reserva de desenvolvimento sustentável do Uatumã, Amazonas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n., e229510, 2021. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.229510>

Guedes, M. C.; Tonini, H.; Wadt, L. D. O.; Silva, K. E da. Instalação e medição de parcelas permanentes para estudos com produtos florestais não madeireiros. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2017.

Herrero-Jáuregui, C. Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: Ecología de dos especies de uso múltiple. **Ecosistemas**, v. 19, n. 2, 155-160, 2010. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/395>

Homma, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? **Estudos avançados**, 26, 167-186, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100012>.

Homma, A. K. O. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. *Advances in Economic Botany*, 23-31, 1992.

Hopkins, M.; Martins-da-Silva, R. C. V.. Identification, conservation and management plans in the Amazon, 2003.

Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (2023). **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. 2023. Acesso em: 25 de mar. 2024. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

Lima, P. G. C.; Coelho-Ferreira, M.; Santos, R. D. S. A floresta na feira: plantas medicinais do município de Itaituba, Pará, Brasil. **Fragmentos de cultura**. v. 24, n. 2, 285-301, 2014.

Lopes, L. S. de S.; De Almeida, E. C de. O uso de produtos florestais não madeireiros na comunidade de Suruacá, Resex Tapajós/Arapiuns, Santarém/PA. **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, v. 1, n. 2, 80-83, 2019.

Maciel, M. A. M.; Pinto, A. C.; Veiga Jr, V. F.; Grynberg, N. F.; Echevarria, A. Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química nova**, v. 25, 429-438, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422002000300016>

Mattietto, R. D. A.; Lopes, A. S.; Menezes, H. C. de. Caracterização física e físico-química dos frutos da cajazeira (*Spondias mombin* L.) e de suas polpas obtidas por dois tipos de extrator. 2010.

Melo, M. D. F. F.; Macedo, S. T. D.; Daly, D. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas de nove espécies de *Protium* Burm. f.(Burseraceae) da Amazônia Central, Brasil. **Acta botânica brasileira**, 21, 503-520, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062007000300001>

Melo, A. C. A., Moreira, B. B., & de Mattos Alencar, E. D. Análise de desempenho logístico das cadeias produtivas de produtos florestais não madeireiros oriundos da região amazônica. **Revista Traços**, v. 12 n. 26, 2010.

Mendoza, Z. A.; Mendoza, L. A. (2021). Estado actual e importancia de los Productos Forestales No Maderables. **Bosques Latitud Cero**, v. 11, n. 1, 71-82, 2021.

Morsello, C.; Ruiz-Mallén, I.; Diaz, M. D. M.; Reyes-García, V. The effects of processing non-timber forest products and trade partnerships on people's well-being and forest conservation in Amazonian societies. **Plos ONE**, v. 7, n. 8, 2012. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043055>

Oliveira, V. B. V. de. A valorização da sociobiodiversidade amazônica: estudo sobre o açaí e a castanha-da-amazônia nas mídias. 2022. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1165095>.

Paes-de-Souza, M.; Silva, T. N. da; Pedrozo, E. Á.; Souza Filho, T. A de. O Produto Florestal Não Madeirável (PFNM) Amazônico açaí nativo: proposição de uma organização social baseada na lógica de cadeia e rede para potencializar a exploração local. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, 44-57, 2011.

Pedrozo, E. Á.; Silva, T. N. da; Silva, S. A. S. da; Oliveira, N. D. A. de. Produtos florestais não madeiráveis (PFNMS): as filières do açaí e da castanha da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 3, n. 2, 88-112, 2011.

Pereira, C. M. de S.; Assis, W. S. de; Sá, T. D. de A. Extrativismo de produtos florestais não madeireiros na Amazônia: conjuntura, políticas públicas e experiências. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 13, n. 23, 2016.

Peters, C. M. *Sustainable harvest of non-timber plant resources in tropical moist forest: an ecological primer*. 1994

Peters, C. M.; Balick, M. J.; Kahn, F.; Anderson, A. B. Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. **Conservation**

Biology, v. 3, n. 4, 341-349, 1989.

Rangel, I. S. L.; Dantas, A. C.; Medeiros, M. D. G. de. Utilização e manejo de produtos florestais não madeireiros. **Agropecuária Científica No Semiárido**, v. 20, n. 1, 62-65, 2024. <https://doi.org/10.30969/5spbf651>

Rêgo, L. J. S.; Silva, M. L. da; Silva, L. F. da; Gama, J. R. V.; Reis, L. P. Comercialização da amêndoa de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, leste da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 8 n. 3, 338-361, 2016. <https://doi.org/10.18361/2176-8966/rara.v8n3p338-361>

Rigamonte-Azevedo, O. C.; Wadt, P. G. S.; Wadt, L. H. D. O. Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. **Revista Árvore**, 30, 583-591, 2006. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622006000400011>

Rosenfeld, T.; Pokorny, B.; Marcovitch, J.; Poschen, P. Bioeconomy based on non-timber forest products for development and forest conservation-untapped potential or false hope? A systematic review for the brazilian amazon. **Forest Policy and Economics**, 163, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103228>

Ronchi, H. S.; Bonfim, F. P. G.; Coutinho, E. T. Espécies alimentícias e medicinais nativas: produtos florestais não madeireiros e potencial de exploração sustentável. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 3, 1149-1164, 2022. <https://doi.org/10.5902/1980509834747>

Salm, R.; Jardim, M. A. G.; Albernaz, A. L. K. M. Abundância e diversidade de palmeiras no Distrito Florestal Sustentável da rodovia BR-163, Pará, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, 99-105, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000300008>

Schwartz, G. Jatoba—*Hymenaea courbaril*. In *Exotic Fruits* (p. 257-261). Academic Press. 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803138-4.00033-2>

Secretaria De Estado Da Fazenda Do Pará. Orientações. Belém, PÁ: SEFA-PA, 2023. Acesso em: 1 de fevereiro de 2024. Disponível em: <http://antigo.sefa.pa.gov.br/orientacoes?layout=edit&id=20698>.

SHACKLETON, C.; SHACKLETON, S.; SHANLEY, P. Building a holistic picture: An integrative analysis of current and future prospects for non-timber forest products in a changing world. In: *Non-timber forest products in the global context*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. p. 255-280.

Shanley, P.; Medina, G. (Eds.). (2005). *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Cifor.

Sills E.; Shanley P.; Paumgarten F.; Beer J.; Pierce A. Perspectivas em Evolução de Produtos Florestais Não Madeireiros. In: editores Shackleton S.; Shackleton C.; Shanley P. *Produtos Florestais Não-madeireiros no Contexto Global*. Berlim Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. p. 23–51.

Silva, E. de S.; Oliveira, F. de A.; Pena, H. W. A. Uso e comercialização de produtos florestais não madeireiros da área de concessão florestal Mamuru-Arapiuns, estado do Pará-Amazônia-Brasil. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, v. 201, 2014.

Silva Costa, A. da; Lameira, O. A. Estudo fitoquímico do oleoresina extraído da *Copaifera reticulata* Ducke (Leguminosae-Caesalpinioideae) em uma área de manejo sustentável. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 16, 2021. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.22305>

Silva, E. R.; Mendonça, A. R.; Fernandes, M. M.; Dias, H. M.; Silva, M. L. M. da. Produtos florestais não madeireiros e valoração ambiental da Floresta Nacional de Pacotuba, ES. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 18, n. 3, 363-373, 2019.

Sousa, F. F. de; Vieira-Da-Silva, C.; Barros, F. B. The (in) visible market of miriti (*Mauritia flexuosa* Lf) fruits, the “winter acai”, in Amazonian riverine communities of Abaetetuba, Northern Brazil. **Global Ecology and Conservation**, v. 14, 2018.

TER STEEGE, Hans et al. Hyperdominance in the Amazonian tree flora. **Science**, v. 342, n. 6156, p. 1243092, 2013. [DOI: 10.1126/science.1243092](https://doi.org/10.1126/science.1243092)

Tonini, H.; Pedrozo, C. A. Changes in annual production of fruits and seeds of Brazilian nuts trees (*Bertholletia excelsa* Bonpl., Lecythidaceae) in native forests of Roraima state, Brazil. **Revista Árvore**, v. 38, n. 1, 133-144, 2014.

TONINI, H. **Manejo de produtos florestais não madeireiros na amazônia-(Castanheira-do-Brasil)**. Embrapa Roraima, 2008.

Ulian, T. et al. Unlocking plant resources to support food security and promote sustainable agriculture. **Plants, People, Planet**, v. 2, n. 5, p. 421-445, 2020. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10145>

Vanti, N. Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da informação**, v. 31, p. 369-379, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652002000200016linkcopiar>

VEIGA JR, Valdir F.; PATITUCCI, Maria Lucia; PINTO, Angelo C. Controle de autenticidade de óleos de copaíba comerciais por cromatografia gasosa de alta resolução. **Química Nova**, v. 20, p. 612-615, 1997.

CAPÍTULO 2: ESTIMATIVA DE PRODUÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA

1. INTRODUÇÃO

A humanidade enfrenta três crises globais interligadas: mudanças climática, poluição e perda da biodiversidade. As alterações climáticas representam mudanças a longo prazo que alterarão completamente os ecossistemas do planeta (ONU, 2022). Nesse sentido, a governança ambiental é fundamental para a regulamentação e administração de florestas, equilibrando o desenvolvimento e a sustentabilidade. Por meio dela podem estabelecer estratégias para o cumprimento de compromissos estabelecidos pelo Brasil, como a agenda 2030 da ONU, que visa mitigar as mudanças climáticas por meio de objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) (Seixas et al., 2020).

As Unidades de conservação (UCs) são tidas como meios para atender essas ODS, uma vez que se trata de áreas de preservação que asseguram um maior controle sobre a biodiversidade. Por outro lado, enfrenta dificuldades relacionadas a regularização fundiária e fiscalização que impactam diretamente na retirada de recursos naturais (Seixas et al., 2020). O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei 9.985/2000, é um instrumento crucial para a conservação e o uso sustentável da biodiversidade. O SNUC, que completou 25 anos em 2025, já é responsável por ter evitado o desmatamento de 18,6 milhões de hectares de vegetação, o que representa a conservação de 10,5 gigatoneladas de CO₂ (MMA, 2025). Além do SNUC, a gestão das UCs é fortalecida por programas como o Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), que desempenha um papel significativo na conservação do bioma, protegendo 43% da Amazônia e contribuindo para a manutenção de ecossistemas amazônicos, sobretudo as florestas (Soares Filho et al., 2009).

A Amazônia caracteriza-se por abrigar uma grande diversidade de espécies, muitas das quais ainda não foram estudadas ou mensuradas. Dentre essas espécies, muitas destacam-se por fornecerem Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs), que são de fundamental relevância social, cultural e econômica para as populações locais (Maciel *et al.*, 2014). O extrativismo, atividade que comercializa os PFMNs, é uma das atividades que transforma os recursos naturais em renda na região amazônica. Contudo, essa remuneração é irregular e com baixo valor agregado. Essa condição desfavorável incentivou a busca por atividades econômicas alternativas, como a expansão da pecuária e a exploração predatória e ilegal de madeira,

resultando na intensificação da degradação dos recursos naturais da região (Moraes *et al.*, 2020).

A demanda por PFNMs tem se intensificado, impulsionada pelo reconhecimento de sua contribuição econômica e ecológica. Em 2023, o Brasil movimentou R\$ 6.203.366,00 em PFNMs (IBGE, 2023), esse valor não inclui o mercado informal, nem os dados subestimados ou não registrados de pequenos municípios. Muitos desses produtos servem como matéria-prima para diversas indústrias que se beneficiam do *marketing* associado às práticas de desenvolvimento sustentável. Esse cenário representa a estruturação de um novo ciclo econômico para a região, com potencial para apoiar a inserção social produtiva (Giatti *et al.*, 2021). Por outro lado, as comunidades locais enfrentam desafios relacionados ao desconhecimento das potencialidades de mercado, a ausência de organização comunitária e a deficiência no gerenciamento da produção e comercialização e principalmente conhecimento sobre a produção das espécies (Alexiades; Shanley, 2004).

O potencial de produção PFNMs permanece subexplorado, com lacunas que limitam sua valorização e manejo sustentável. Vários estudos têm sugerido que o retorno econômico em longo prazo em áreas de florestas tropicais (Peters 1989; Statz, 1997). No entanto, esbarra em problemas ligados à ausência de estudos, focados na quantificação e no monitoramento contínuo da produção dessas atividades, impedindo o estabelecimento de um controle sobre a oferta por safra, impactando diretamente a sustentabilidade e a organização do mercado.

A complexa geografia da Amazônia representa um desafio significativo para o mapeamento da distribuição da sua biodiversidade, que por sua vez dificulta a realização de estudos fitossociológicos aprofundados sobre a área (Hopkins, 2007). Para compreender as dinâmicas florestais e comparar padrões entre regiões distintas, a análise fitossociológica emerge como uma ferramenta essencial. Ela fornece informações quantitativas sobre a estrutura de diferentes florestas, evidenciando suas diferenças e semelhanças (Felfili *et al.*, 2011). Dessa forma, levantamentos florestais podem determinar padrões de distribuição de espécies e subsidiar pesquisas que investiguem a relação entre plantas e condições ambientais (Durigan, 2009).

A dependência de um único produto restringe a diversificação de espécies e impede o aproveitamento integral do potencial produtivo da floresta que pode impulsionar o mercado de PFNMs. Esse problema é intensificado pela falta de planos de manejo que incluam a produção de múltiplas espécies. Tais planos devem contemplar calendários produtivos que informem sobre as épocas de safra e entressafra de cada produto, assegurando assim que o produtor tenha uma oferta contínua ao longo do ano (Silva *et al.*, 2018).

Para além dos aspectos econômicos, o estudo e o manejo sustentável dos PFNMs exigem uma compreensão aprofundada da estrutura e dinâmica florestal. Nesse sentido, áreas com potencial de produção podem ser analisadas por meio de técnicas fitossociológicas. Essa abordagem permite o levantamento de dados qualitativos e quantitativos essenciais para a compreensão da estrutura e dinâmica da floresta. Informações detalhadas sobre a estrutura populacional de uma espécie, por exemplo, são o elemento base para definir técnicas de manejo adequadas e para subsidiar o entendimento da dinâmica sucessional (Freitas; Magalhães, 2012).

Embora o manejo florestal de uso múltiplo seja previsto em lei, a implementação de planos de manejo integrados ainda carece de clareza. É crucial mapear as cadeias produtivas, definir técnicas de manejo e promover sinergias entre comunidades tradicionais e o setor privado. A elaboração de planos de manejo eficazes, baseados em dados fitossociológicos como classe diamétrica, abundância e frequência, comportamento ecológico das espécies, otimiza o uso de espécies produtivas, evitando a sobrecarga de recursos. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo estimar a produção de PFNMs em florestas de uso sustentável no estado do Pará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo é parte do projeto “Governança local e manejo comunitário dos recursos florestais na Amazônia Paraense” cadastrado na PROPED/UFRA sob o número PIPG 371-2020 (SISGEN A745B9F). Os dados a serem utilizados nesta pesquisa foram obtidos de florestas públicas federais e estaduais localizadas no território paraense, sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação e da Biodiversidade (ICMBio) e do Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade (IDEFLOR-Bio).

Essas unidades estão com planos de manejo florestal aprovados junto aos órgãos licenciadores. Dados da Floresta Estadual do Paru são parte do projeto “Árvores da Amazônia: taxonomia, dendrologia, anatomia e tecnologia” cadastrado na PROPED sob o número PVA G682-2023; SISGEN AA6FBE3 e os dados oriundos da Floresta Nacional de Caxiuanã como parte do Acordo de Cooperação Técnica entre a UFRA e a empresa Benevides Madeira Ltda. Dados das florestas do Projeto de Assentamento Agroextrativista Acutipereira, Portel foram cedidos pela Cooperativa Iaçá da Comunidade Santo Ezequiel Moreno.

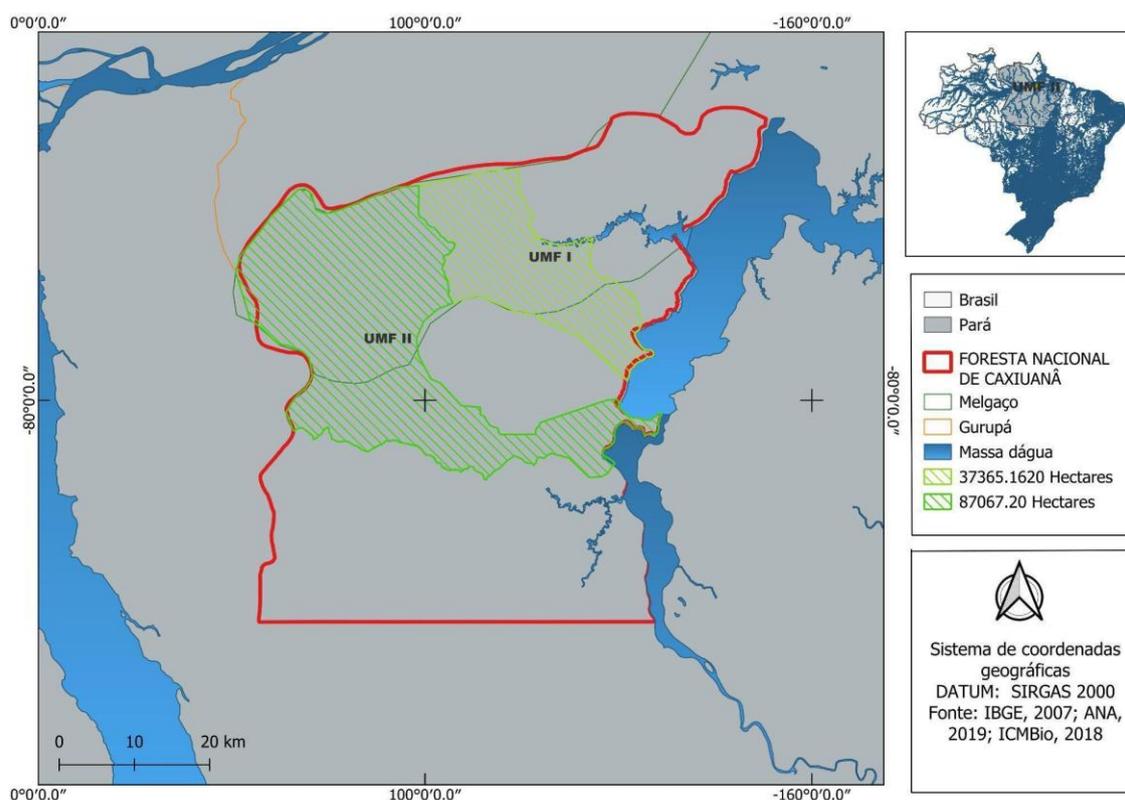
2.1 Caracterização das áreas de estudo

As análises foram realizadas a partir de dados secundários obtidos de documentos públicos das concessões florestais, tanto para a Floresta Estadual do Paru quanto para a Floresta Nacional de Caxiuanã. As informações sobre a caracterização das áreas foram retiradas dos planos de manejo florestal das empresas concessionárias e dos respectivos órgãos licenciadores.

2.2 Floresta Nacional de Caxiuanã

A Floresta Nacional de Caxiuanã (Flona de Caxiuanã) está localizada na região do Marajó, faz parte dos municípios de Portel e Melgaço (Figura 1). A sua criação data de 1961, e sua área corresponde a 322.400 hectares. De acordo com o Plano de Manejo da Flona (ICMBio, 2016), 176 mil hectares foram destinados às concessões florestais. As Unidades de Manejo Florestal (UMF) I e II possuem sua totalidade ocupada por floresta ombrófila densa de terras baixas. Foram identificados três tipos de vegetação, sendo a maior parte da (99%) representada por floresta ombrófila densa de terras baixas dominada por floresta de terra firme. Além dessa, têm-se floresta ombrófila densa aluvial (0,2%), sendo dominada localmente por florestas aladas (Ferreira *et al.*, 2005) e campinaranas (0,7%).

Figura 1 - Localização das Unidades de Manejo Florestal (UMF) I e II (em concessão, Benevides Madeira Ltda.) na Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará



Fonte: Bacelar (2025).

O clima é do tipo Am (Köppen), caracterizado pela precipitação excessiva entre janeiro e junho (76,3% da precipitação anual), seguido de curta estação de seca (Oliveira *et al.*, 2007).

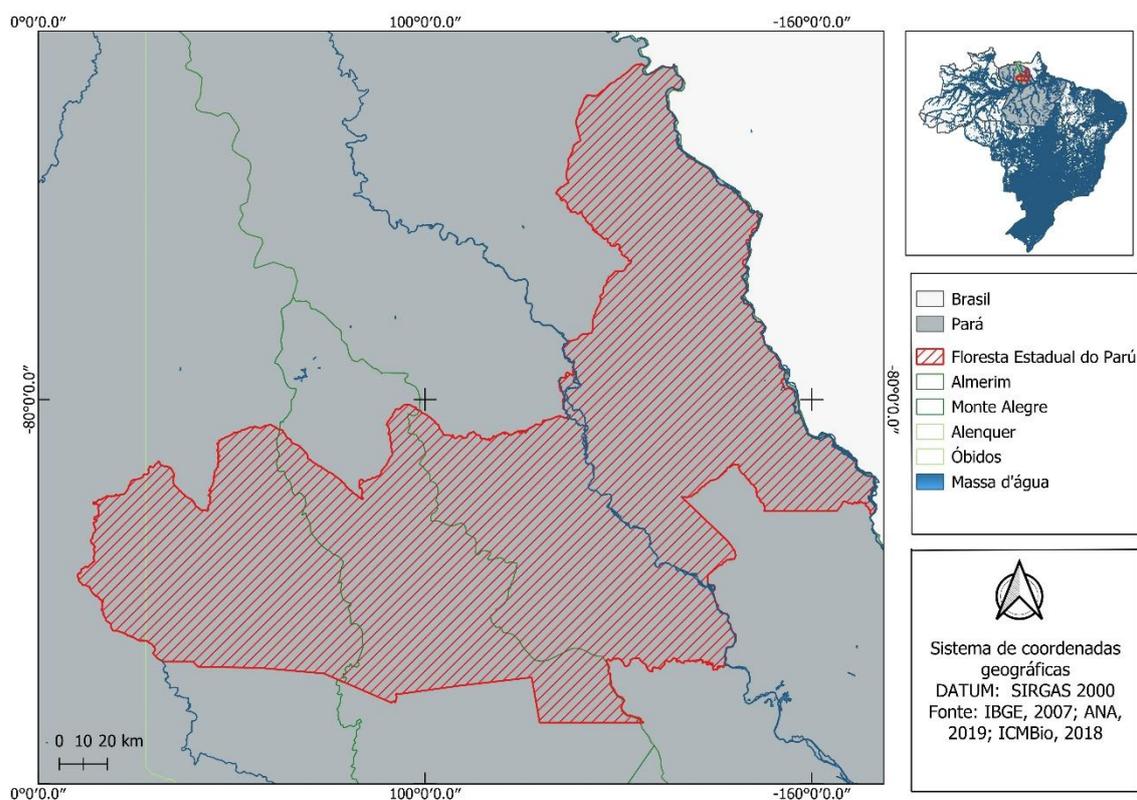
A temperatura média anual do ar é em torno de 25,9°C, tendo os maiores valores médios nos meses de agosto a novembro. O valor médio anual da umidade relativa do ar é em torno de 82%. O solo da região é composto pela dominância de Latossolos (40%) e Argissolos (28%) (Rodrigues, 1996; EMBRAPA, 1991).

2.3 Floresta Estadual do Paru

Criada em 2006, a Floresta Estadual do Paru (Flota Paru) é a terceira maior unidade de conservação de uso sustentável de floresta tropical do mundo, localizada na Calha norte do Amazonas (IMAZON, 2013). Abrange quatro municípios, Monte Alegre, Almerim, Alenquer e Óbidos. A área de estudo é a unidade de Manejo Florestal 1, que possui uma área de 99.868,54 hectares.

O mapa de zoneamento da UC apresenta que 75% da FLOTA é composta por floresta ombrófila densa submontana, seguido de 25% composta por floresta ombrófila densa de terras baixas, ombrófila densa aluvial, ombrófila aberta, cerrados, formações pioneiras e de florestas de transição.

Figura 2 – Mapa de localização da Floresta Estadual do Paru, localizada na região oeste Paraense



Fonte: Bacelar (2025).

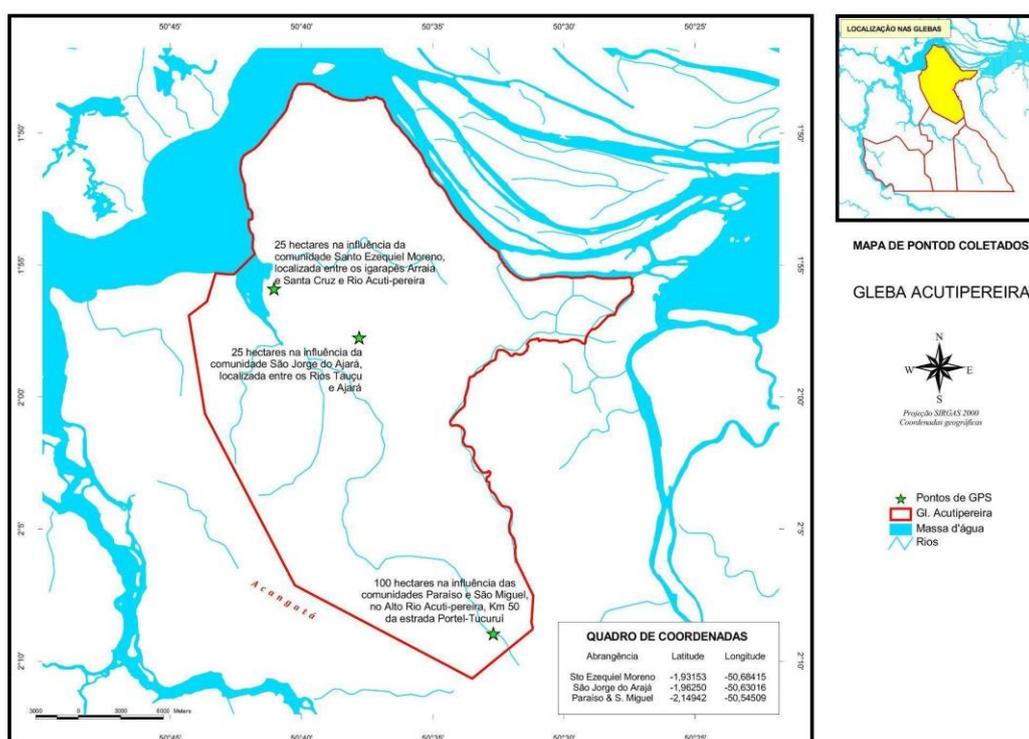
Segundo a classificação climática Köppen, a FLOTA está inserida na faixa de clima tropical subtipo de monção (Am). Esse tipo de clima possui temperaturas que variam de 18° a 30° Celsius, além de elevada umidade e alta precipitação (Kottek *et al.*, 2006). Segundo o Plano

de Manejo esta unidade de conservação abrange cinco tipos de solo: argissolo vermelho amarelo (maior abrangência), latossolo amarelo, latossolo vermelho amarelo, neossolos litólicos e neossolo quartzarênico hidromórfico.

2.4 Comunidades São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel

As comunidades São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel fazem parte do Projeto de Assentamento Estadual Agroextrativista Acutipereira (PEAEX) e foram utilizadas nesse trabalho para estimar a produção não madeireira para essas comunidades. O PEAEX está localizado no município de Portel, mesorregião do Marajó (IDEFLOR-Bio, 2019).

Figura 3 - Mapa de Localização do PEAEX Acuti-Pereira no município de Portel, Pará, em destaque as Comunidade de Santo Ezequiel, São Jorge e São Miguel



Fonte: Instituto Floresta Tropical, 2019.

2.5 Inventário Florestal nas UCs

As atividades executadas em cada inventário florestal na FLONA e na FLOTA seguiu as mesmas etapas de levantamento. Após o macrozoneamento as UMFs, foram subdivididas em Unidades de Produção Anual (UPA) e, subsequentemente, em Unidades de Trabalho (Uts) de aproximadamente 100 ha para otimizar as operações de inventário, microzoneamento e exploração. O inventário censitário incluiu árvores com DAP ≥ 40 cm, registrando-se nome vulgar, nome científico, número individual, coordenadas geográficas e altura. As UMFs são divididas em 30 UPAs de acordo com o ciclo de produção estabelecido no contrato de

concessão, neste estudo foram incluídas somente as UPA já manejadas até este período, totalizando 16 UPAs com área total de 34.878,969 hectares (Tabela 1). Foram consideradas todas as espécies do levantamento.

Tabela 1 - Dados das Unidades de Produção Anual analisadas, incluindo Unidade de Manejo Florestal e área em hectares, nas Floresta Nacional de Caxiuanã e Floresta Estadual do Paru, Estado do Pará

FLONA Caxiuanã			FLOTA Paru (UMF 1)	
UMF	UPAs	Área (hectares)	UPAs	Área (hectares)
1	1	545,490	1	3.809,613
1	2	660,965	2	3.307,672
1	3	706,3591	3	3.931,14
1	4	1.074,3702	4	3.325,734
2	1	996,938	5	3.237,834
2	2	1.199,0137	6	3.197,414
2	3	1.634,4674	7	2.316,176
2	4	1.599,9887	8	3.335,794
TOTAL		8.417,592	-	26.461,377

Fonte: Bacelar (2025).

2.6 Inventário florestal realizado nas comunidades

As informações sobre o levantamento de plantas nas comunidades analisadas foram obtidas do plano de manejo florestal sustentável realizado pelo Instituto Floresta Tropical (2013). As áreas com inventário estão localizadas nas comunidades São Jorge (25 hectares), Santo Ezequiel (25 hectares) e São Miguel (100 hectares).

Nas áreas das comunidades São Jorge e Santo Ezequiel Moreno, as Unidades de Trabalho (UTs) foram delimitadas em 500 m por 500 m, subdivididas em 10 faixas de 50 metros de distância entre si, correspondendo a 2,5 hectares. Para a comunidade de São Miguel, a UT foi delimitada em 1000 m x 1000 m, com 20 faixas de 50 metros, cada faixa correspondendo a 5 hectares.

O inventário florestal foi realizado por censo, com o levantamento de características qualitativas e quantitativas das espécies florestais com o $DAP \geq 50$ cm, incluindo o nome vulgar, nome científico, qualidade do fuste, coordenadas e observações (IFT, 2013).

2.7 Processamento de dados dos Inventários Florestais

Os dados obtidos dos inventários florestais foram organizados em planilhas eletrônicas do Excel, contendo as seguintes informações: Localização, UMF, UPA, UT, N° da árvore, nome vulgar, nome científico, DAP (cm), altura (m) e qualidade do fuste (QF).

Inicialmente foi feita a correção dos nomes científicos das espécies dos inventários florestais. A correção foi feita mediante pesquisa em literatura envolvendo o nome dessas

espécies e a verificação na base de dados Flora do Brasil. Assim, foi possível verificar a grafia dos nomes, visando eliminar variações, nomes incorretos, sinônimos e nomes em desuso. Os nomes científicos apresentados seguem o Sistema de Classificação APG IV, o mesmo adotado pela plataforma Flora do Brasil, disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>.

Com as planilhas corrigidas foi realizada a análise dos parâmetros fitossociológicos para descrever as estruturas horizontal e vertical de cada uma das florestas utilizando o *Microsoft Office Excel* versão 2020. Foram calculados os valores absolutos e relativos de densidade, área basal, frequência e dominância de cada espécie nas parcelas conforme Muller-Dombois e Ellenberg (1974). O índice de valor de importância (IVI) das espécies foi obtido por meio do somatório dos valores relativos de abundância, dominância e frequência e os valores de Índice de valor de Cobertura foram calculados pelo somatório dos valores relativos de densidade e dominância (Finol, 1971).

Para a classe diamétrica foram consideradas 10 classes, com amplitude de 10 cm cada, variando de 40 a ≤ 140 cm. Após a classificação de cada espécie, foi elaborado um histograma da comunidade analisada para a produção de não madeireiros, com o objetivo de verificar a distribuição diamétrica. O estudo da classe diamétrica foi realizado para cada uma das espécies.

Para estimar o potencial produtivo de PFNMs, aplicou-se um filtro para selecionar as espécies fornecedoras de PFNM listadas no Capítulo I. Em seguida, incorporaram-se dados de produção (frutos, óleos, resinas ou sementes por árvore) e preços de mercado, obtidos do banco de dados construído no primeiro capítulo. Por fim, foi realizado o cálculo da estimativa de produção para cada espécie, com base na quantidade produzida e nos respectivos valores de mercado.

É importante ressaltar que, para esta análise, foi considerado que todos os indivíduos presentes no inventário estavam em fase produtiva e que suas condições de produção eram homogêneas. O cálculo da estimativa de produção ao longo dos anos, das espécies que foi possível estimar, foi realizado com base na produção anual, multiplicado pelo ciclo total de produção estimado para cada espécie.

2.8 Calendário produtivo

O calendário foi elaborado com base em levantamentos da literatura sobre o período de frutificação ou extração de óleos e resinas para cada espécie no estado do Pará. O objetivo foi criar um calendário produtivo anual para cada comunidade, com seus respectivos PFNMs, visando diversificar os usos e a renda, especialmente durante o inverno amazônico, quando a

produção de açaí, o principal produto dessas comunidades, é baixa, resultando em insegurança alimentar.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção foi dividida por aspectos fitossociológicos e aspectos produtivos das espécies produtoras de Produtos Florestais não Madeireiros (PFNMs).

3.1 Aspectos fitossociológicos

Na Unidade de Manejo Florestal 1 (UMF 1) na Floresta Nacional de Caxiuanã (Flona), foram registrados 30.806 indivíduos distribuídos em 160 espécies. As espécies com o maior número de indivíduos foram: *Manilkara elata* (3.573 indivíduos), *Chrysophyllum venezuelanense* (2.510 indivíduos), *Couratari guianensis* (1.620 indivíduos), *Erisma uncinatum* (1.484 indivíduos) e *Tachigali myrmecophila* (1.416 indivíduos). Para a UMF 2, foram registrados 65.784 indivíduos, distribuídos em 175 espécies. As espécies com o maior número de indivíduos foram *Couratari guianensis* (5.711 indivíduos), *Manilkara elata* (5.520 indivíduos), *Erisma uncinatum* (4.636 indivíduos), *Chrysophyllum venezuelanense* (3.629 indivíduos) e *Tetragastris panamensis* (2.495 indivíduos) (Anexo I).

Na Floresta Estadual do Parú (Flota) foram registrados 443.310 indivíduos divididos em 218 espécies. As espécies com maior número de indivíduos foram *Manilkara elata* (42.874), *Tetragastris panamensis* (39.508), *Tachigali paniculata* (34.795), *Goupia glabra* (25.106) e *Carapa guianensis* (17.413).

Doze espécies são produtoras de PFNMs, destas foram identificadas para a Flona Caxiuanã: *Hymenaea courbaril*, *Dipteryx odorata*, *Virola surinamensis*, *Carapa guianensis*, *Bertholletia excelsa*, *Endopleura uchi*, *Copaifera multijuga*, *Copaifera langsdorffii* e *Protium heptaphyllum*, representadas por 1.857 indivíduos na UMF 1 e 5.251 indivíduos na UMF 2. E na Flota do Parú foram: *Carapa guianensis*, *Endopleura uchi*, *Dipteryx odorata*, *Bertholletia excelsa*, *Copaifera reticulata*, *Copaifera langsdorffii*, *Spondias mombin*, *Hevea brasiliensis* e *Protium heptaphyllum*, somando 26.127 indivíduos.

Bertholletia excelsa, *Carapa guianensis*, *Copaifera langsdorffii*, *Dipteryx odorata*, *Endopleura uchi*, *Hymenaea courbaril* e *Protium heptaphyllum* foram registradas nas duas florestas analisadas (Tabela 1). A espécie com o maior índice de Valor de Importância (IVI) em ambas as florestas foi a *Carapa guianensis*. Na FLONA de Caxiuanã, ela ocupou a 4ª posição na UPA 3 (UMF 2), enquanto na FLOTA do Paru, alcançou a 3ª posição na UPA 7. A espécie

com o menor valor de IVI foi a *B. excelsa*, que ficou na 120ª posição na UPA 8 da FLOTA do Paru.

Tabela 2 - Valores do Índice de Valor de Importância (IVI) e Posição de Rank (P) das espécies produtoras de PFNMs na Flona de Caxiuana (FC) e na Flota do Paru (FP).

ESPÉCIE	Local	UMF	UPA	P	IVI	ESPÉCIE	Local	UMF	UPA	P	IVI	
<i>B. excelsa</i>	FC	1	1	49	0.0087	<i>D. odorata</i>	FC	1	3	12	0.0410	
		1	3	77	0.0016			1	4	14	0.0338	
		1	2	79	0.0009			1	2	16	0.0329	
		2	2	29	0.0180			1	1	32	0.0152	
		2	1	45	0.0076			2	4	13	0.0552	
	FP		2	97	0.001			2	2	14	0.0395	
			3	71	0.004			2	3	10	0.0282	
			4	78	0.007			2	1	27	0.0167	
			5	84	0.004		FP		7	44	0.022	
			6	14	0.058				8	22	0.033	
			7	58	0.017			FC	1	2	14	0.0387
			8	120	0.001				1	3	20	0.0299
		<i>C. guianensis</i>	FC	1	1		46		0.0093	1	1	51
1	2			59	0.0033	2	2		15	0.0376		
2	3			4	0.0339	2	3		11	0.0365		
2	2			26	0.0204	2	1	33	0.0106			
2	4			59	0.0017	2	4	38	0.0076			
2	1			89	0.0014	FP		1	15	0.054		
FP			1	8	0.069			2	25	0.036		
			2	7	0.077			3	36	0.025		
			3	16	0.047			4	57	0.017		
			4	10	0.064		6	7	0.093			
	5	5	0.097		7	70	0.013					
	6	5	0.105		8	108	0.002					
	7	3	0.135	<i>H. courbaril</i>	FC	1	2	13	0.0409			
	8	17	0.037			1	1	18	0.0324			
<i>C. langsdorffi</i>	FC	2	4			32	0.0120	1	3	19	0.0316	
	FP		8			101	0.004	1	4	20	0.0293	
<i>C. multijuga</i>	FC	1	1			20	0.0251	2	3	16	0.0957	
		1	2		27	0.0165	2	2	13	0.0436		
		1	3		40	0.0104	2	4	19	0.0347		
		2	2		23	0.0236	2	1	22	0.0250		
		2	1		23	0.0209	FP		1	28	0.033	
	<i>C. reticulata</i>	FP			2	93		0.002		2	42	0.021
			4	77	0.007			3	45	0.021		
			6	80	0.007			4	47	0.020		
			7	89	0.006			5	86	0.004		
							6	65	0.014			
<i>V. surinamensis</i>	FC	1	1	91	0.0012		7	60	0.015			
		2	1	86	0.0016		8	70	0.012			
<i>H. brasiliensis</i>	FP		4	72	0.011	<i>P. heptaphyllum</i>	FC	2	2	11	0.0616	
			5	79	0.008		FP		8	107	0.003	
			6	79	0.007		<i>S. mombin</i>	FP		4	10	0.001
			7	91	0.004							
	8	89	0.008									

Fonte: Bacelar (2025).

A *Hymenaea courbaril* também foi a espécie que ficou entre os maiores valores de IVI, na Flona de Caxiuanã. O maior valor foi na UPA 2 (UMF 2) onde ela ocupou a 13ª posição. O menor valor para essa espécie foi na UPA 4 (UMF 1), onde ela foi representada por somente um indivíduo. Esses valores foram diferentes dos encontrados na Flota do Parú, onde a mesma espécie apresentou menos indivíduos (1.294 indivíduos). A sua posição entre as espécies com maiores IVI variou de 28ª a 86ª, sendo a melhor posição na UPA 1 e apresentando densidade de 0.1758 ind.ha⁻¹. Estudos direcionados como esse podem evidenciar áreas propensas à produção madeireira e não madeireira. Esse tipo de análise pontual pode ser utilizado para determinar padrões de distribuição de espécies e subsidiar planos de manejo (Durigan, 2009).

Para a *Dipteryx odorata* os maiores valores do IVI foram encontrados na UPA 3 (UMF 2) da Flona, onde a espécie ocupou a 10ª posição com 263 indivíduos e densidade de 0,41 ind.ha⁻¹. Na Flota do Parú a população de *D. odorata* foi menor, a UPA 8 foi responsável pela melhor posição no IVI que foi de 22ª e a densidade variou de 0,077 a 0,10 ind.ha⁻¹.

Os melhores valores de IVI para a *Endopleura uchi* foram encontrados na Flota do Parú, a espécie ocupou a sétima posição na UPA 7 e apresentou densidade de 0,696 ind.ha⁻¹. Na Flona de Caxiuanã a *E. uchi* ocupou a 14ª posição na UPA 2 (UMF 1), onde ela apresentou os maiores valores de IVI nessa floresta. Os menores valores foram observados na UPA 4 (UMF 2), com 5 indivíduos da espécie contabilizados. Segundo Shanley e Carvalho (2011), a densidade do Uxi na floresta varia de 0,4 a 1,3 ind.ha⁻¹, é uma espécie importante para a alimentação de comunidades amazônicas e da fauna local. O detalhamento de áreas onde essa espécie ocorre com maior frequência pode auxiliar na otimização da coleta desses produtos. Além do fruto essa espécie apresenta um valor econômico muito grande em relação à casca da madeira, que é muito utilizada como fitoterápico para o tratamento de doenças (Shanley; Medina, 2005).

Copaifera multijuga foi registrada em ambas UMFs da Flona, mas somente em três UPAs. Os melhores valores de IVI foram observados na UPA 2 (UMF 2), onde a espécie ocupou a 20ª posição. A *Copaifera langsdorffii* foi observada com ocorrência mais restrita, sendo encontrada somente na UMF 2 (UPA 4), com 10 indivíduos e na Flota do Paru com uma única ocorrência na UPA 8. Além dessas, na Flota foi registrada outra espécie de copaíba, a *C. reticulata* representada 107 indivíduos em 4 UPAs, com valores de densidade de 0,0021 a 0,0168 ind.ha⁻¹.

A *Carapa guianensis* foi a espécie que apresentou os maiores valores em ambas as florestas. A melhor posição no IVI foi na Flota do Parú (UPA 7) onde ela ocupou a terceira posição e apresentou densidade de 1,44 ind.ha⁻¹. Na Flona, a *Carapa guianensis* apresentou o melhor valor de IVI na UPA 3, onde ocupou a 4ª posição. No geral, os valores do IVI variaram

de 3 a 89ª. Essa foi a espécie que apresentou uma ampla distribuição em ambas as florestas analisadas. Plowden (2004) registrou uma densidade média de 6,5 ind.ha⁻¹ para árvores de andiroba no leste paraense, predominantemente em florestas de terra firme. Já Klimas (2006) observou um padrão de distribuição agrupada para a espécie no Estado do Pará, independentemente do tipo de habitat, indicando uma característica intrínseca da espécie. Esse agrupamento pode ser crucial para otimizar a coleta e a produção de sementes e óleos pela população. Para Abreu *et al.* (2014), resultados semelhantes foram encontrados com predominância de andirobeiras, principalmente em áreas de clareiras com indícios de exploração.

P. heptaphyllum foi registrada exclusivamente na UPA 2 da UMF 2 da Flona Caxiuanã, com 567 indivíduos. De todas as áreas analisadas, essa foi a que apresentou os maiores valores de abundância para a espécie. Ela ocupou a 11ª posição entre as espécies com os maiores IVIs. A densidade de indivíduos por hectare foi de 0,473 ind.ha⁻¹. Na Flota foram registrados 13 indivíduos da espécie somente na UPA 8.

Para a *Bertholletia excelsa* os melhores valores de abundância foram encontrados na Flota do Parú, onde a espécie ocupou a 14ª posição no IVI (UPA 6). Na Flona a melhor posição que a espécie ocupou foi de 29ª na UPA 2 (UMF 2). A densidade variou de 0,003 a 0,135 ind.ha⁻¹. Esses dados corroboram os encontrados por Vieira *et al.* (2022), que identificaram a densidade de 0,27 ind.ha⁻¹ para a castanha-da-Amazônia na Floresta Nacional do Tapajós.

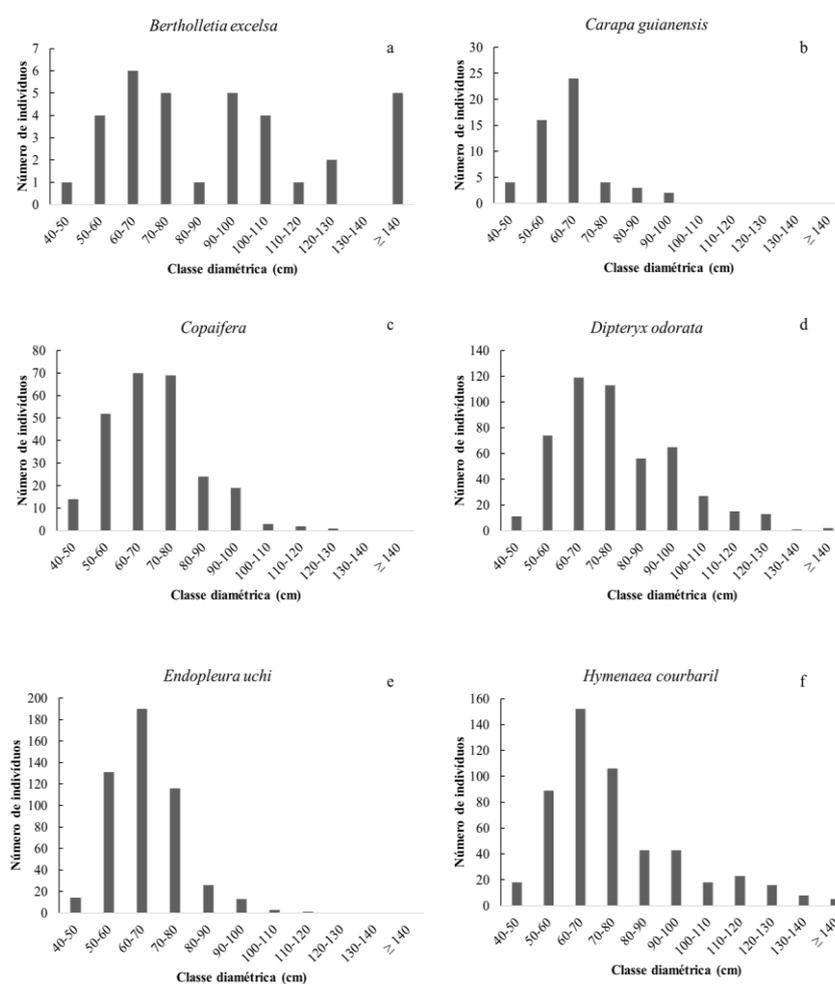
Para *Virola surinamensis* observou-se o menor número de indivíduos, com ocorrência em ambas as UMFs da Flona. Na Flota, foi registrada a ocorrência de *Hevea brasiliensis* com 141 indivíduos, distribuídos em cinco UPAs, com o maior valor de abundância na UPA 4. *Spondias mombin* com registrada com um indivíduo. Os baixos valores de abundância dessas espécies podem estar relacionados a fatores como solo, tipo de vegetação, clima e interação entre vários elementos (Chazdon, 2016).

O comportamento da curva de distribuição diamétrica foi semelhante em todas as áreas analisadas, com alta frequência de indivíduos nas classes de 60 cm a 70 cm, e redução a partir da classe de 70 cm. A distribuição segue uma curva exponencial em J-invertido, padrão comum em florestas nativas (Lima *et al.*, 2013; Soares *et al.*, 2017), indicando um recrutamento contínuo e marcado pelo menor número de árvores nos diâmetros superiores.

A distribuição diamétrica de *H. courbaril* indicou indivíduos presentes em todas as classes diamétricas. Além disso, a distribuição é similar em ambas as UMFs da Flona (Figura 4f e Figura 5f), com maior concentração na classe de 60 cm a 70 cm de diâmetro, seguida por uma diminuição nas classes de diâmetros superiores. Para Costa *et al.* (2019) esse padrão de

distribuição é comum para espécies na floresta Amazônica, a predominância de indivíduos de menor diâmetro pode indicar potencial favorável para a regeneração dessa espécie na floresta. Em contrapartida, na Flota, *H. courbaril* apresentou um número total de indivíduos inferior em comparação ao encontrado na Flona, apesar de sua distribuição nas classes diamétricas também ser ampla e marcada pela frequência maior na classe de 80 a 90 cm (Figura 6g).

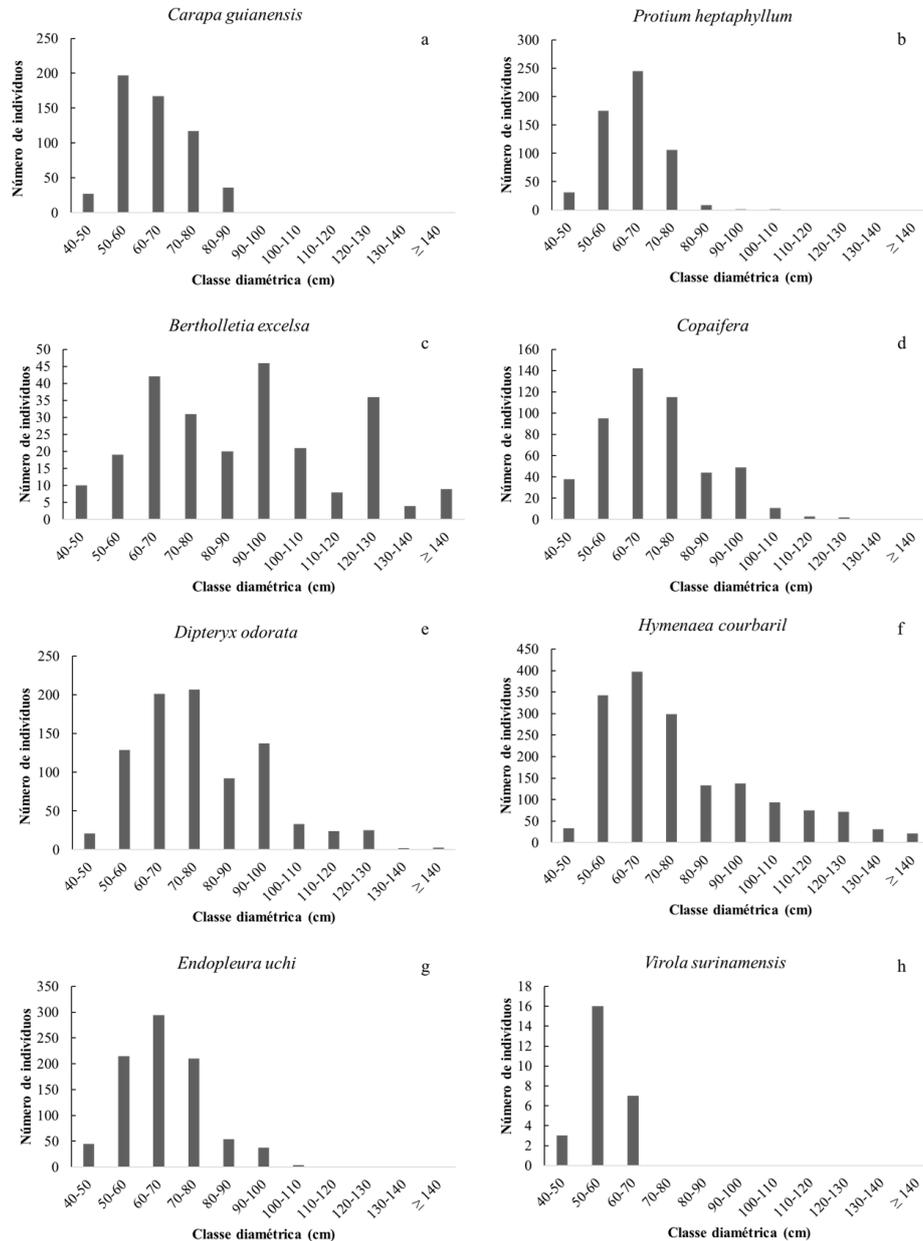
Figura 4 - Distribuição de classes diamétricas das principais espécies produtoras de PFNMs na Unidade de Manejo Florestal 1 (UMF 1) da Floresta Nacional de Caxiuanã, Pará: (a) *Bertholletia excelsa*, (b) *Carapa guianensis*, (c) *Copaifera*, (d) *Dipteryx odorata*, (e) *Endopleura uchi* e (f) *Hymenaea courbaril*



Fonte: Bacelar (2025).

Para a *Copaifera* na Flona a distribuição em ambas as UMFs foram semelhantes, a maioria das espécies se concentrou nas classes de 50 cm e 70 cm (Figura 4c e Figura 5d). Na Flota a distribuição apresentou uma tendência de indivíduos menores, concentrados nas classes de 50-60 cm e 60-70 cm com diminuição em indivíduos de diâmetros superiores (Figura 6c). Segundo Plowden (2001), árvores de copaíba com DAP entre 55 e 65 cm produzem mais óleo-resina do que indivíduos com diâmetros menores ou maiores. Por outro lado, Maciel *et al.* (2023) constataram que não ocorre ligação entre a produção de óleo e o DAP, mas sim com as condições do solo onde as árvores da espécie estão inseridas.

Figura 5 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs na UMF 2 da Flona de Caxiuanã: (a) *Carapa guianensis*, (b) *Protium heptaphyllum*, (c) *Bertholletia excelsa*, (d) *Copaifera*, (e) *Dipteryx odorata*, (f) *Hymenaea courbaril*, (g) *Endopleura uchi*



Fonte: Bacelar (2025).

Para a *D. odorata* a distribuição das classes na Flona foi semelhante em ambas as UMFs (Figura 4d e Figura 5e), marcada pela concentração nos DAP mais medianos e a maior frequência na classe de 70 cm. Na Flota, a *D. odorata* apresentou ampla distribuição de classes, evidenciando um padrão de J-invertido bem definido (Figura 6d), com maior frequência na classe de 60-70 cm. Para Vieira *et al.* (2021), essa espécie é frequentemente utilizada para a coleta de sementes e de uso madeireiro, sendo caracterizada como uma espécie de uso múltiplo. A compreensão da relação entre diâmetro e produção de frutos é um aspecto fundamental que

precisa ser melhor compreendido. Dados voltados para essa investigação ainda são desconhecidos.

P. heptaphyllum que não apresentou ocorrência na UMF 1, e na UMF 2 apresentou um número grande de indivíduos (568 indivíduos) e na Flota a presença da espécie ocorreu de forma reduzida. É observado que na Flona, essa espécie se limita a presença de espécies de 40 a 90 cm de DAP (Figura 6b). Segundo Carlquist (1992), o diâmetro dessa espécie pode variar de 50 a 60 cm e chegar a 25 metros de altura. Além dessa espécie, outras do gênero *Protium* são comumente exploradas economicamente e utilizadas para a obtenção de óleos no combate de doenças (Langenheim, 2003).

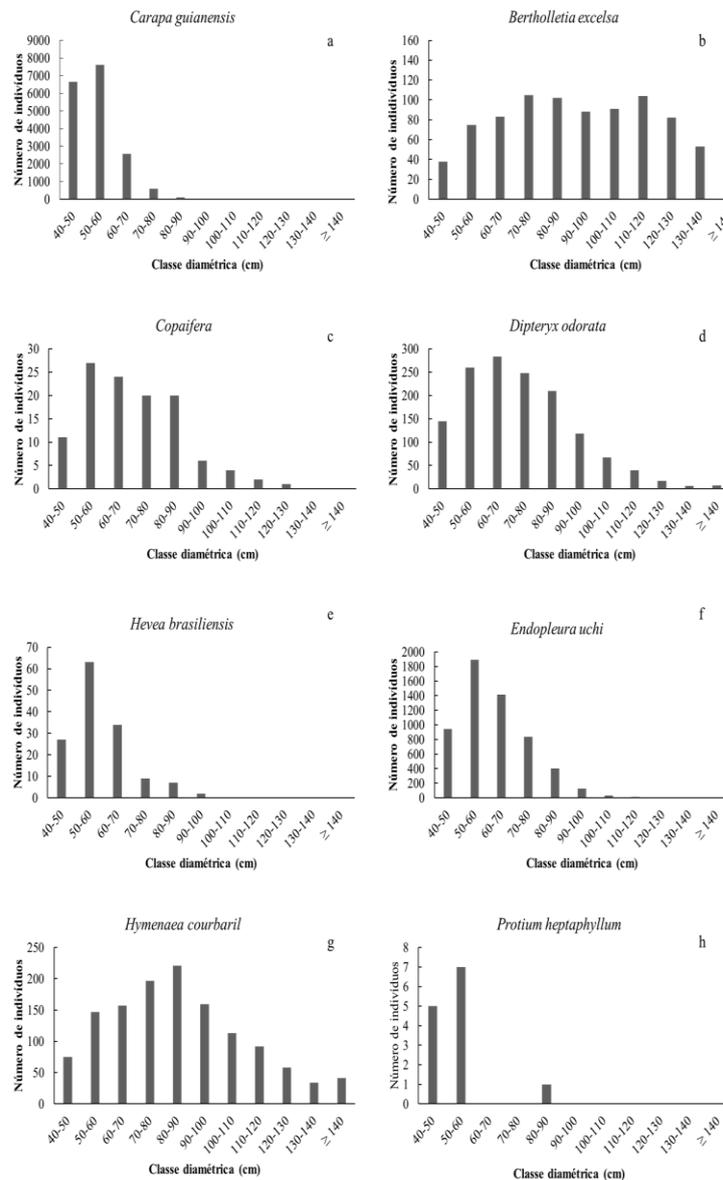
Para a *V. surinamensis*, a presença é evidenciada somente na Flona de Caxiuanã. A distribuição da classe diamétrica teve frequência concentrada nas primeiras classes, de 40-50 e 50-60 cm (Figura 4h). Foi a espécie que ocorreu em menores números. Segundo Neves *et al.* (2002), essa é uma espécie com características de florestas de várzea. Este fator pode implicar na baixa ocorrência registrada nas localidades analisadas, que predominantemente não apresentam essas características de ambiente.

Na Flota do Parú, a espécie que apresentou o maior número de indivíduos foi *Carapa guianensis* com altos valores de dominância a outras espécies de PFNMs analisadas anteriormente (Figura 6a). Essa espécie apresentou o maior valor de frequência na classe de 50 cm a 60 cm, com redução expressiva nos valores de frequência nas classes com DAP superiores. A correlação entre o diâmetro e a produção de frutos da *C. guianensis* é muito estudada. Tonini *et al.* (2009), relataram que árvores de andirobeiras com DAP entre 60-70 cm produzem mais frutos, principalmente se estiverem em posição dominante no dossel. Além disso, eles constataram que o diâmetro mínimo reprodutivo dessa espécie é de 10 cm, com um máximo de 97,6 cm. Em consonância com esses resultados, foi verificado que nesse estudo os indivíduos de andiroba, em sua maioria, se encontram dentro dessa faixa de diâmetro. Para Gomes (2010), a exploração madeireira pode favorecer a andiroba na floresta, uma vez que são favorecidas por esses distúrbios. Segundo Abreu *et al.* (2014), ocorre predominância de andirobeiras, principalmente em áreas de clareiras com indícios de distúrbios, esse padrão sugere uma sinergia potencial entre o manejo florestal madeireiro e o manejo de PFNMs, permitindo otimizar a gestão de ambos os recursos na mesma área.

Endopleura uchi foi a segunda espécie mais abundante na Flota do Paru com maior valor de frequência dos indivíduos na classe de 60 a 70 cm (Figura 6f). Na Flona, a espécie foi presente em ambas UMFs e apresentaram comportamento semelhante em relação a classe diamétrica, com maior frequência na classe de 60 a 70, seguido de redução nos indivíduos de

maiores DAP. De acordo com Carvalho *et al.* (2022), a espécie é muito abundante no estado do Pará, em 13 das 22 microrregiões do estado essa espécie pode ser encontrada, entre elas a região de Almerim, ao qual parte da Flota do Paru está inserida. Contudo, observa-se uma lacuna nos estudos que relacionem a produção de frutos de *E. uchi* com o diâmetro dos indivíduos ou com características edafoclimáticas que possam favorecê-la. Essa carência de conhecimento é reforçada por Silva *et al.* (2021), que destacaram o baixo conhecimento sobre a espécie e seu considerável potencial nos aproveitamentos nutricional, ambiental e cultural, ressaltando a urgência de pesquisas aprofundadas sobre sua ecologia.

Figura 6 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs na Floresta Estadual do Pará: (a) *Carapa guianensis*, (b) *Bertholletia excelsa*, (c) *Copaifera*, (d) *Dipteryx odorata*, (e) *Hevea brasiliensis*, (f) *Endopleura uchi*, (g) *Hymenaea courbaril*



Fonte: Bacelar (2025).

B. excelsa foi registrada em todas as áreas analisadas com indivíduos em todas as classes diamétricas. Na Flona o comportamento foi semelhante em ambas UMFs analisadas, onde maior concentração nas classes de 60-70 cm e 90-100 cm (Figura 4a) podendo indicar uma população com indivíduos em estágio intermediário de crescimento. Na UMF 1 o maior número de indivíduos foi registrado nas classes de ≥ 140 cm (Figura 5c). Na Flota, foi observado a presença da *B. excelsa* distribuídas em todas as classes (figura 6b), no entanto a concentração foi maior na classe de ≥ 140 cm de DAP, a média diamétrica foi de 101 cm de DAP. A presença significativa de árvores nesta classe pode indicar a maturidade e o potencial produtivo dessa população.

Esses resultados corroboram os encontrados por Vieira *et al.* (2022), que constataram menos castanheiras nas classes de diâmetros iniciais (40-50 cm e 50-60 cm). Schöngart *et al.* (2015), em estudos realizados no Pará, observaram incrementos diamétricos mais expressivos em árvores com DAP próximo a 40,5 cm, com valores decrescentes em diâmetros superiores. Para Neves *et al.* (2016), castanheiras com DAP ≥ 100 cm são geralmente consideradas adultas e reprodutivas. Outros fatores também podem influenciar o estabelecimento dessas árvores, como a baixa incidência de luz (Wadt *et al.*, 2005), o diâmetro e a posição fitossociológica (Tonini *et al.*, 2009), sendo esses os principais fatores correlacionados com a produção de frutos, correspondendo a 56% de correlação (Kainer *et al.*, 2007). Segundo Guedes *et al.* (2014), os castanhais na Amazônia estão envelhecendo e podem estar com a estrutura diamétrica desbalanceada. Análises fitossociológicas de florestas da região amazônica (Salomão, 1991; Myers *et al.*, 2000) revelaram que a capacidade de regeneração dessa espécie está comprometida, com ocorrência de alguns indivíduos de grande porte e poucos jovens.

3.2 Produção de Produtos Florestais Não Madeireiros

A estimativa da produção de PFNMs, nas UMFs da Floresta Nacional de Caxiuanã e da Floresta Estadual do Paru foi realizada a partir de dados da literatura estipulados no primeiro capítulo. É importante ressaltar que essas estimativas não consideraram os custos operacionais e de produção, representando o valor bruto potencial (Tabela 3).

Na Flona de Caxiuanã os maiores valores estimados para produção de sementes ou frutos na UMF 1 foram obtidos para *Hymenaea courbaril* com 3.381,29 kg de frutos, seguido da *D. odorata* (3.313,28 kg) e *C. guianensis* com 2.332 kg (Tabela 3). Em relação a produção de resina ou óleo, a principal espécie produtora foi a *H. courbaril* (8.126,17 L) seguido da *C. guianensis* (196,63 L). Na UMF 2 o maior valor estimado de produção de sementes foi

determinado para *C. guianensis* em 23,936 kg e de 2,018 L de óleo. Para *H. courbaril*, foi estimada produção de 10.604,66 kg de semente e produção de óleo em 25.768,18 L, e para *D. odorata*, 5.838,32 kg de sementes. *H. courbaril* estima-se ser a espécie mais produtiva na Flota do Paru, com produção de resina estimada em 20.406,38 L.

H. courbaril foi registrada em todas as áreas analisadas e com destaque na produção de PFNM. Para Brasileiro *et al.* (2022) essa espécie é importante do ponto de vista socioeconômico na Amazônia, com múltiplos usos seja para resina, para fruto ou até mesmo a utilização da casca da árvore para o tratamento de doenças. Segundo Costa *et al.* (2019) existe um potencial grande na obtenção de renda por meio da seiva do jatobá. Em Santarém eles estimaram uma arrecadação de R\$ 5.596,80 a cada 100 hectares, com um preço médio de comercialização de R\$ 15,00/L. A contribuição dessa espécie para a arrecadação total das UMFs demanda maior detalhamento, uma vez que se trata de precificação que variam dependendo da época e do local. Por se tratar de uma espécie de uso múltiplo com madeira valiosa, *H. courbaril* é particularmente suscetível à exploração ilegal. O uso da espécie como madeira se sobressai a outras formas de uso, que precisam ser mais bem estudados.

Tabela 3 - Valores estimados de produção dos PFNMs para as espécies registradas nas UPAs da UMFs da Floresta Nacional de Caxiuanã e Floresta Estadual do Paru, Estado do Pará.

Espécies	FLONA CAXIUANÃ				FLOTA PARU	
	UMF 1		UMF 2		UMF 1	
	Sementes ou frutos	Exsudado (óleo, resina, látex)	Sementes ou frutos	Exsudado (óleo, resina, látex)	Sementes ou frutos	Exsudado (óleo, resina, látex)
	kg	L	kg	L	kg	L
<i>C. guianensis</i>	2.332	196,63	23.936	2.018	768.504,00	64.798,86
<i>B. excelsa</i>	597,38		4.322		16.972,62	
<i>Copaifera</i>	239,04	962,66	469,60	1.891,21	108,22	435,85
<i>D. odorata</i>	3.313,28		5.838,32		3.500,32	
<i>H. courbaril</i>	3.381,29	8.216,17	10.604,66	25.768,18	8.398,00	20.406,38
<i>H. brasiliensis</i>					440,2	86,76
<i>E. uchi</i> (unidade)	674.660,7		1.174.511		7.729.919,00	
<i>P. heptaphyllum</i>			21,32		0,48	
<i>V. surinamensis</i>	120,00		624			
<i>S. mombin</i>					8,57	

Fonte: Bacelar (2025).

Na Flota do Paru, os maiores valores estimados de produção foram obtidos para *C. guianensis* com 768.504,00 kg de sementes e 64.798,86 L de óleo anual. *C. guianensis* tem indicação de diversos usos, mas principalmente vem sendo aplicada como matéria prima para sabonetes e cosméticos. A produção estimada depende de fatores que podem influenciar nessa

produção. Plowden (2004), ao avaliar a produção de sementes de andiroba no leste paraense, detectou que a proporção de sementes em boas condições variou de 61% a 83% durante o período de observação. Parte da produção é afetada por insetos, principalmente do gênero *Hypsipyla*, acarretando a diminuição da quantidade de sementes saudáveis. Além disso, a eficiência humana na coleta dessas sementes na floresta pode ser de 67%, considerando que a fauna silvestre pode consumir entre 11% e 59% das sementes presentes no solo.

D. odorata que ficou entre as espécies com os maiores valores produtivos em ambas as florestas analisadas, os maiores valores estimados de produção de sementes foram encontrados na UMF 2 da Flona (5.838,32 kg) e Flota (3.500,32 kg). No baixo Amazonas, onde a Flota está inserida, se tem registro de uma grande produção de cumaru (Rêgo *et al.* 2016). Estima-se que no Brasil, em 2023 foram produzidas 125 toneladas de amêndoa de cumaru (IBGE, 2023). O estado do Pará foi responsável por 90 toneladas, cerca de 72% da quantidade produzida sendo a região do baixo Amazonas responsável por 75 t do total dessa produção.

O óleo da semente do cumaru é muito valorizado no mercado internacional (Herrero-Jáuregui *et al.*, 2009), sendo reconhecido por seu aroma adocicado e amendoado, amplamente utilizado nas indústrias de perfumaria, cosméticos e alimentos como aromatizante natural. Por se tratar de uma espécie assíncrona, um fator que pode influenciar essa comercialização anual é a variação na produção individual, com períodos de alta e baixa produção (Herrero-Jáuregui *et al.*, 2011). Segundo Rêgo *et al.* (2016) a principal dificuldade enfrentada pelos atores da cadeia de valor do cumarú é a aquisição de sementes, que frequentemente são afetadas por problemas de armazenamento, resultando em baixa qualidade e predação por insetos. Além disso, é necessário direcionar medidas que melhorem o acesso dos produtores ao mercado, por meio de tecnologias que viabilizem o manejo florestal sustentável, garantindo acesso da população às árvores produtoras por meio de planos de manejo que visem esse tipo de produção.

E. uchi é comumente comercializada por unidade de fruto. Os valores estimados de produção para a Flona de Caxiuanã foram de 674.660,7 (UMF 1) e 1.174.511 (UMF 2) unidades. Já na Flota do Parú os valores foram muito superiores, com produção estimada em 7.729.919,00 unidades de frutos. O uxi é muito apreciado nas cidades da Amazônia, principalmente na produção de doces e sorvetes. No entanto, os produtores enfrentam desafios nesse mercado, principalmente relacionados à perecibilidade do alimento. Em áreas de floresta nativa, os frutos caídos são frequentemente predados por animais, estima-se que o consumo anual pode ser de 32% somente da sauna, dificultando a coleta (Carvalho *et al.*, 2022).

Por outro lado, produtores da zona periurbana de Belém, que já domesticaram a espécie, têm obtido sucesso comercial, principalmente devido à produção a partir de indivíduos

selecionados, que podem frutificar até duas vezes por ano (Shanley; Carvalho, 2011). Segundo Shanley e Medina (2005), o uxi é uma espécie em processo de domesticação e de complexo manejo, sua fase reprodutiva é dada a partir de 15 anos. Essa árvore apresenta alta produção seguida de baixa produção, embora possa frutificar duas vezes por ano. Ainda não se conhecem os fatores que determinam essas diferenças produtivas entre indivíduos da mesma espécie. Em áreas de floresta nativa o fruto é consumido principalmente pela fauna e, as grandes distâncias dificultam o escoamento (Shanley; Gaia, 2004).

Para Menezes (2002), o uxi é muito apreciado durante o inverno amazônico e com baixa capacidade de estocagem ao longo do ano. É considerado um dos “produtos invisíveis”, que não são registrados nas estatísticas oficiais, embora sejam de grande importância para a alimentação das comunidades.

A produção do óleo em árvores de *Copaifera* na Flona foi estimada em 962,66 L (UMF 1) e 1.891,21 L (UMF 2) e 435,85 L para a Flota. Nos dados dos inventários utilizados as árvores de copaíba estavam associadas aos nomes científicos: *Copaifera langsdorffii* e *Copaifera multijuga*. A mistura de óleos de várias espécies de copaíba é muito comum, realizada por pessoas que coletam o produto sem o conhecimento adequado sobre as espécies, resultando em um óleo de qualidade inferior e até com seus princípios ativos modificados (Alencar, 1982; Rigamonte-Azevedo *et al.*, 2006). Ressalta-se a importância da elaboração de planos de manejo específicos para esses produtos, identificando as espécies produtoras a partir de dados de inventário florestal e definindo quais árvores serão utilizadas nas próximas colheitas. Além disso, é recomendado a intercalação de espécies para a obtenção desses óleos, uma vez que Vieira *et al.* (2017) ressaltaram que essa espécie necessita de um período de repouso de pelo menos 5 anos para produzir quantidades de resinas adequadas novamente.

Os resultados para *B. excelsa* na Flota do Parú foram superiores aos encontrados na Flona de Caxiuanã. Na Flona estimou-se a produção de 597 kg e 4.322 kg de frutos nas UMFs 1 e 2, respectivamente. Na Flota a produção para as 963 castanheiras registradas na área pode chegar a 16.990,19 kg, que, se comercializados a R\$ 3,66/kg (CONAB, 2024), podem gerar uma receita anual de R\$ 62.184,00 com a comercialização das sementes. Para essa análise não foram considerados custos de produção, que podem ser determinantes nessa cadeia produtiva. Um estudo de Vieira *et al.* (2022) sobre a avaliação da população de castanheiras na FLONA do Tapajós indicou uma margem de lucro anual de R\$ 72.829,20. Essa estimativa considerou um custo de produção de R\$ 18.145,90 para 1.232 castanheiras, que geraram uma produção total de 14.168 kg. A ocorrência de castanheiras em áreas de conglomerados é um fator que facilita as operações de coleta e reduz os custos de produção (Neves *et al.*, 2016).

A produção estimada para *P. heptaphyllum* foi de 21,32 kg de resina para UMF 2 da Flona e 0,48 kg na Flota. Espécies com menor abundância ou potencial econômico imediato nessa área, como *Protium heptaphyllum*, desempenham um papel crucial na sustentabilidade dos ecossistemas e no fortalecimento das cadeias de valor dos PFNMs. Conforme Giatti *et al.* (2021), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, Amazonas, essa espécie representa importante fonte de renda para os moradores. A resina do Breu é o produto que apresenta demanda local e é realizado por meio de encomendas entre mercado local e comunidades. Por outro lado, o breu esbarra nas questões de ausência de informações produtivas e de identificação correta nos levantamentos florestais.

O breu é utilizado na produção de óleo, e seus resíduos são aproveitados na manutenção de embarcações (IDESAM, 2023). Além disso, ocorre o beneficiamento do hidrolato derivado da resina, utilizado na fabricação de sabão e outros subprodutos de maior valor agregado. Nessa RDS existe uma usina que se tornou referência na produção, a coleta de breu pode alcançar até 70 quilos de matéria-prima processada por dia, além de trabalhar mediante certificações que remuneram ainda mais essa atividade (Garcêz, 2023).

Diante do levantamento sobre o ciclo produtivo das espécies, duas espécies puderam ser valoradas com produção ao longo dos anos: a *Hevea brasiliensis* e a *Bertholletia excelsa*. Segundo Tonini *et al.*, (2008), a produção da castanheira está relacionada com o diâmetro, sendo ela maior a partir do DAP ≥ 50 cm. Esse diâmetro é o limite no qual as árvores tendem a alcançar o dossel e expandir sua copa, sendo essa um dos principais fatores determinantes na produtividade da espécie (Wadt *et al.*, 2005; Kainer *et al.*, 2007). Além disso, para Tonini (2013), essa espécie atinge a sua produção máxima com 150 cm de DAP. O incremento médio diamétrico dessa espécie é de 0,96 cm ano⁻¹ (Salomão *et al.*, 2014) e a estimativa é de que demore 82 anos para essa espécie atingir esse diâmetro.

Para a produção de castanha com base nos estudos que se obtêm sobre incremento diamétrico e diâmetro de produção (Tonini *et al.*, 2009), a produção por um ciclo de 73 anos pode chegar a 43.608,74 kg (UMF 1) e 315.522,06 kg (UMF 2) na Flona de Caxiuanã e 1.242.481,02 kg na Flota do Parú. Esse é um produto que apresentou um incremento de preço muito alto ao longo dos anos. De 2009 a 2018, o aumento chegou a 951% para a castanha comercializada em Belém. No entanto, é uma espécie sujeita a fatores ambientais, apresentando anos de alta produção seguidos de baixa (Imazon, 2019). Além disso, a castanheira é uma das espécies que mais possuem usos diversificados, a casca da árvore e os ouriços podem ser utilizados como remédios caseiros, artesanato e na produção de carvão (Pinto *et al.*, 2010).

Hevea brasiliensis (seringueira) foi registrada apenas na Flota do Paru, onde a produção total de látex, considerando um ciclo produtivo de 29 anos, foi estimada em 2.516,10 L de látex. Essa produção segundo dados da CONAB (2024) resultaria em uma receita de R\$ 8.227,64, considerando o preço de comercialização a 3,27/kg. A seringueira foi um dos PFNMs mais exportados durante os séculos XIX e XX. Direcionou pesquisas de melhoramento genético em várias regiões do Brasil e do mundo (Morales *et al.*, 1978; Costa *et al.*, 2008). Em florestas nativas, essa espécie pode atingir 100 anos de idade (Shanley; Medina, 2005). Já em áreas cultivadas para a extração de látex, o ciclo produtivo geralmente se estende por até 35 anos, declinando após esse período e demandando a substituição por novas mudas (Satreps, 2011).

A diversificação do uso, como a venda de sementes (Bessa *et al.*, 2020), pode influenciar positivamente na arrecadação da produção dessa floresta, elevando os valores. Na FLONA do Tapajós, Gama *et al.* (2017) observaram que a coleta de látex é favorecida pela chuva, concentrando-se entre dezembro e julho. A partir do final de julho, a produtividade das seringueiras declina. Nesse sentido de baixa produção de látex, a coleta de sementes para o comércio de mudas, entre outros usos, pode se tornar uma alternativa viável.

3.3 Florestas Comunitárias de Portel

O uso de PFNMs por comunidades tradicionais é tão antigo quanto a existência humana, seja para a utilização de lamparinas, defumadores, alimentação, manutenção de embarcações e tratamento de doenças. As florestas atuam como um fator importante na vida das pessoas, sendo responsáveis pelo seu sustento, pela fonte de renda e representando cultura e ancestralidade. Os resultados estão enumerados neste tópico e separados por floresta comunitária do Projeto de Assentamento Estadual Agroextrativista Acuti Pereira em três comunidades: São Jorge, Santo Ezequiel Moreno e São Miguel.

3.4 Aspectos fitossociológicos

Na comunidade de São Jorge foram levantados 1.133 indivíduos com o diâmetro acima de 40 cm, distribuídos em 48 espécies. As espécies com maior número de indivíduos foram *Goupia glabra* (11,76 [ind.ha⁻¹](#)), *Sclerolobium melinonii* (9,24 [ind.ha⁻¹](#)), *Vochysia guianensis* (4,96 [ind.ha⁻¹](#)), *Tetragastris panamensis* (3,04 [ind.ha⁻¹](#)) e *Oenocarpus distichus* (2,84 [ind.ha⁻¹](#)).

Na comunidade Santo Ezequiel, foram registrados 2.756 indivíduos, distribuídos em 35 espécies. As espécies com os maiores valores de densidade foram: *Iryanthera juruensis* (34,96 [ind.ha⁻¹](#)), *Pterocarpus rohrii* (37,12 [ind.ha⁻¹](#)), *Nectandra* sp. (9,56 [ind.ha⁻¹](#)), *Carapa guianensis* (4,68 [ind.ha⁻¹](#)) e *Pentaclethra macroloba* (3,08 [ind.ha⁻¹](#)). Para a área da comunidade São

Miguel, foram registrados 2.098 indivíduos, distribuídos em 59 espécies. As espécies mais abundantes foram: *Manilkara elata* (8,6 ind.ha⁻¹), *Sideroxylon portoricense* (1,65 ind.ha⁻¹), *Dipteryx odorata* (1,21 ind.ha⁻¹), *Vochysia guianensis* (0,73 ind.ha⁻¹) e *Hymenaea courbaril* (0,68 ind.ha⁻¹).

As espécies com utilidades de produção não madeireiras encontradas nessa área foram: *Dipteryx odorata*, *Hymenaea courbaril*, *Oenocarpus distichus*, *Carapa guianensis*, *Pentaclethra macroloba*, *Hevea brasiliensis*, *Spondias mombin*, *Copaifera duckei* e *Hevea brasiliensis*.

D. odorata foi registrada nas áreas das três comunidades avaliadas neste estudo, com maior número de indivíduos na área da comunidade São Miguel (121), seguido de São Jorge (13) com 0,52 ind.ha⁻¹ e Santo Ezequiel (5). *Hymenaea courbaril*, foi registrada nas áreas das comunidades de São Jorge e São Miguel, representando o segundo maior número de indivíduos, com o sétimo maior valor de IVI na área da comunidade São Miguel. A densidade absoluta foi de 0,68 ind.ha⁻¹ e com frequência em seis das 10 sub parcelas analisadas.

Na comunidade São Jorge a espécie mais abundante foi *O. distichus* com densidade de 2,84 ind.ha⁻¹, e ficou entre as 6 espécies de maior valor de IVI na floresta, com frequência em todas as parcelas analisadas. *O. distichus* (bacabeira) ocorre predominantemente em áreas de várzea e terra firme, e apresentam resistência ao fogo, sendo comuns em áreas de pastagem (Oliveira *et al.*, 2022). Além disso, não formam populações homogêneas como o açaí (Cymerys *et al.*, 2005). Na Ilha do Combu, Pará, o levantamento em várzea demonstrou que essa espécie corresponde a uma densidade relativa de 1,33%. É uma espécie que apresenta ampla utilização (alimentação, construção, artesanato) muito utilizada por comunidades para o seu sustento, por outro lado é forte a inexistência sobre informações fenológicas, ecológicas e germinação dessa espécie ocorrendo de forma natural na floresta e pouco domesticada (Silva *et al.*, 2009).

Tabela 4 - Fitossociologia das espécies PFMNs nas comunidades de São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel em Portel, Pará.

ESPÉCIE	Local	NI	DA	FA	IVI	Posição
<i>Oenocarpus distichus</i>	São Jorge	71	2.84	1.0000	0.1207	6
<i>Dipteryx odorata</i>		13	0.52	0.7000	0.0549	15
<i>Hymenaea courbaril</i>		2	0.08	0.2000	0.0133	30
<i>Carapa guianensis</i>	Santo Ezequiel	117	4.68	1.0000	0.1192	5
<i>Hevea brasiliensis</i>		71	2.84	0.9000	0.1007	6
<i>Pentaclethra macroloba</i>		77	3.08	0.9000	0.0897	8
<i>Dipteryx odorata</i>		5	0.2	0.5000	0.0286	21
<i>Spondias mombin</i>		5	0.2	0.3000	0.0198	25
<i>Dipteryx odorata</i>	São Miguel	121	1.21	0.7000	0.1477	4
<i>Hymenaea courbaril</i>		68	0.68	0.7500	0.1051	7
<i>Copaifera duckei</i>		8	0.08	0.2500	0.0211	31
<i>Hevea brasiliensis</i>		1	0.01	0.0500	0.0036	53

Fonte: Bacelar (2025).

Na comunidade Santo Ezequiel a *Carapa guianensis* representou o maior número de indivíduos (117), com densidade de 4,68 ind.[ha](#)⁻¹. Essa espécie ficou entre as cinco de maiores IVI dessa comunidade, o que reflete sua importância nas atividades extrativistas como coleta de sementes e a produção de óleo. Em Mazagão, Amapá, a densidade de indivíduos pode chegar a 18 ind.[ha](#)⁻¹, com ocorrência agregada em florestas de várzea. Esse padrão de distribuição pode ser influenciado por diversos fatores, como o tipo de dispersão da espécie (autocoria) e pela dinâmica de inundação da área (Dantas *et al.*, 2017).

Dados dos parâmetros fitossociológicos apontaram *Pentaclethra macroloba* na oitava posição com valor de IVI e foi registrada somente na comunidade Santo Ezequiel. O valor de densidade foi de 3,08 ind.[ha](#)⁻¹ indicando expressivo potencial para produção de óleo nessa comunidade, uma vez que o óleo de pracaxi é muito apreciado. Segundo Crespi e Guerra (2009), essa espécie costuma ocorrer de forma agregada na floresta, os frutos caem próximo da árvore mãe e germinam, formando populações densas. Por outro lado, a espécie possui lacunas de conhecimento sobre a comercialização e produção do seu principal produto, o óleo.

Os valores fitossociológicos registrados para *Hevea brasiliensis* indicaram a sexta posição em relação ao IVI com 2,84 ind.[ha](#)⁻¹ e registro somente nas parcelas alocadas na área da comunidade Santo Ezequiel e um único indivíduo na comunidade São Miguel. Segundo Silva (2020), a comunidade de Santo Ezequiel Moreno foi povoada inicialmente devido a presença de seringueira, onde ocorreu migração das pessoas para a extração do látex no século XIX. Hoje em dia essa comunidade depende quase que exclusivamente do açaí.

Na área da comunidade São Miguel, *D. odorata* apresentou os melhores valores de IVI ocupando a quarta posição, apresentando a maior densidade para a espécie nessa área (1,21 ind.ha⁻¹). No Oeste do Pará, Vieira et al. (2020) encontraram densidades de 0,476 ind.ha⁻¹, vale mencionar que essa é a região do Pará com maiores ocorrências da espécie. Segundo Hubbell e Foster (1986), a baixa densidade é uma característica dessa espécie.

Observou-se para *H. courbaril* a sexta posição entre as espécies mais importantes na área da comunidade São Miguel, com 0,68 ind.ha⁻¹. Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al. (2019) em uma área de manejo florestal comunitário na FLONA do Tapajós, onde o cumaru apresentou 0,28 ind.ha⁻¹.

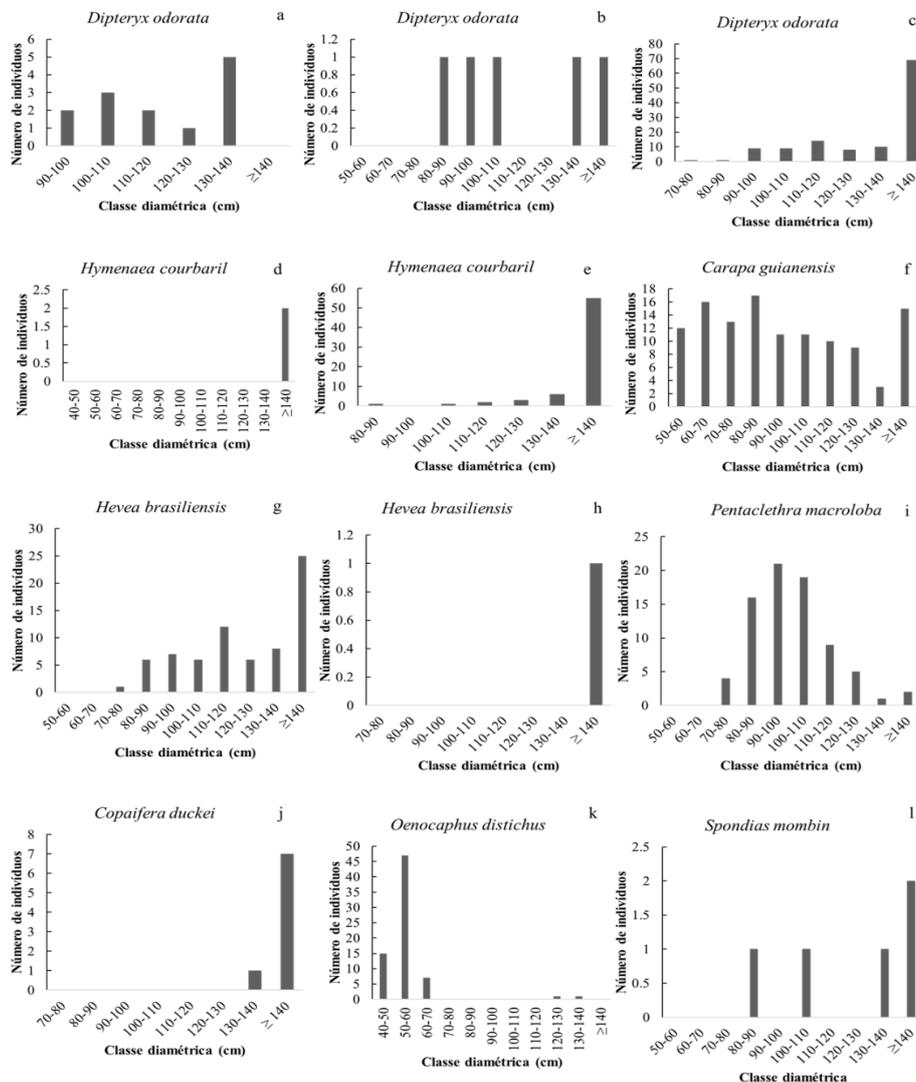
A análise da distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFMNs nas comunidades de São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel revelou padrões variados de estrutura populacional. A seguir, detalha-se a distribuição diamétrica das espécies mais representativas, destacando as implicações para o potencial de produção de recursos.

A distribuição diamétrica da *D. odorata* teve maior ocorrência nas classes de 90 a 140 cm na comunidade de São Jorge (Figura 7a), além disso ocorreu de forma mais acentuada acima de 140 cm na comunidade de São Miguel (Figura 7c), onde foi a espécie mais abundante. Este padrão, com a predominância de indivíduos de grande porte e a ausência de indivíduos nas classes iniciais, pode indicar um problema de regeneração da população. A coleta excessiva de sementes e a extração de madeira, práticas comuns devido ao alto valor comercial do cumaru, podem comprometer a sustentabilidade da espécie a longo prazo (Vieira et al., 2021).

H. courbaril teve uma alta concentração de indivíduos em classes de diâmetro elevadas em ambas as comunidades onde foi registrada. Em São Jorge, a espécie foi representada por apenas um indivíduo de 140 cm (Figura 7d), enquanto em São Miguel, os indivíduos se concentraram acima de 100 cm (Figura 7e). Essa distribuição pode refletir características da espécie, como o seu lento crescimento (Vieira et al., 2018), que contribui para a baixa presença de indivíduos jovens. Fatores edafoclimáticos, baixa produção de sementes ou alterações no estágio sucessional da floresta também podem influenciar essa escassez de indivíduos jovens (Costa et al., 2019).

C. guianensis foi observada em todas as classes de tamanho na comunidade de Santo Ezequiel (Figura 7f), com maior frequência na classe de 80 a 90 cm de DAP, e uma diminuição gradual em classes maiores. Este padrão pode indicar que a população não está em estado de senescência, mas em fase de crescimento. Estudos indicam que a densidade de andirobeiras pode ser influenciada por fatores como a proximidade de rios, dada a dispersão hidrocórica das sementes (Sampaio, 2000; Abreu et al., 2014).

Figura 7 - Distribuição de classes diamétricas de espécies produtoras de PFNMs nas comunidades de: (a) *Dipteryx odorata* (d) *Hymenaea courbaril*, (f) *Carapa guianensis*, (g) *Hevea brasiliensis*, (h) *Hevea brasiliensis*, (i) *Pentaclethra macroloba*, (j) *Copaifera duckei*, (k) *Oenocarpus distichus*, (l) *Spondias mombin*



Fonte: Bacelar (2025).

A *P. macroloba* apresentou maior incidência nas menores classes de DAP, com o maior número de indivíduos na classe de 90 a 100 cm (Figura 7i). Esses resultados são consistentes com outros estudos, que também verificaram a concentração de indivíduos jovens em detrimento de adultos (Crespi; Guerra, 2009).

Na comunidade Santo Ezequiel, a *H. brasiliensis* apresentou indivíduos em todas as classes diamétricas, com maior frequência na classe ≤ 140 cm de DAP (Figura 7g). Embora árvores com diâmetros maiores possam viver mais de 100 anos, não se sabe ao certo se a extração de látex em árvores com maiores diâmetros ainda é produtiva, já que essa prática afeta diretamente o desenvolvimento da planta (Satreps, 2011).

A distribuição diamétrica de *Oenocarpus distichus* na comunidade de São Jorge revelou que a espécie concentra a maior densidade de indivíduos nas classes iniciais de diâmetro (40-60 cm), com maior frequência na classe de 50-60 cm (Figura 7k), o que está de acordo com observações de que a espécie pode atingir diâmetros de 35 a 40 cm (Oliveira et al., 2022).

3.5 Produção de PFNMs nas Comunidades

A *O. distichus* teve uma produção estimada em 2.290,4 kg de frutos (Tabela 5). Vale mencionar que a comunidade São Jorge foi a única que apresentou palmeiras no levantamento florestal. Segundo dados do Imazon (2021), a comercialização da bacaba é feita em cestas de frutos, vendidas a R\$30,00 a lata com 14 kg de frutos. De posse dessas informações, a arrecadação para a Bacabeira foi estimada em R\$ 4.908,23. Para Maciel et al. (2016), essa espécie tem um uso tradicional muito importante. O fruto contém 25% de óleo rico em antioxidantes, utilizado em refinarias. Pesce et al. (2009) sugerem que o óleo pode substituir o azeite de oliva na cocção de alimentos devido à sua similaridade. Apesar do forte potencial na indústria de produção de óleos, as pesquisas sobre a espécie e sua produtividade ainda são incipientes, sendo a obtenção dos frutos realizada principalmente por extrativismo (Oliveira et al., 2022). A bacaba e o açaí se revezam na produção, sendo a bacaba muito consumida durante o inverno amazônico (Cymerys, 2005).

A *D. odorata* foi a espécie que apresentou uma estimativa de produção de 78,78 kg (São Jorge), 33,4 kg (Santo Ezequiel) e 808,28 kg (São Miguel) de sementes. O quilo das sementes pode ser encontrado até R\$135,00 nas bases de dados comerciais. Segundo Rêgo et al. (2016), essa é uma das atividades extrativistas que mais remunera famílias no norte do país. No oeste do Pará, a semente é comercializada em feiras e farmácias, podendo ser vendida em pacotes com 12 sementes por R\$ 2,90, e o quilo chegando a R\$ 109,32. Por outro lado, Vieira et al. (2021) afirmam que é importante viabilizar estudos sobre a taxa de coleta de sementes para não afetar a regeneração dessa espécie, que já é rara em florestas, e determinar tratamentos silviculturais que visem a presença dessa espécie a longo prazo na floresta.

H. brasiliensis teve uma estimativa de produção de 43,38 L de látex na comunidade Ezequiel, foi a área onde se obteve os maiores valores estimados. Para a produção de látex, o ciclo de 29 anos da seringueira resultaria na produção de 1.258,05 L. No entanto, é importante ressaltar que a maioria das seringueiras se encontra na faixa acima de 140 cm de diâmetro, e deve ser levado em consideração que podem não estar em plena produção. Para Lima et al. (2002) a produção de látex varia de acordo com diversos fatores, como idade da planta, solo, comprimento do corte para a sangria e principalmente.

Tabela 5 - Estimativa da produção de PFNMs nas comunidades de São Jorge, Santo Ezequiel e São Miguel em Portel, Pará.

Produtos	São Jorge		Santo Ezequiel		São Miguel	
	Produção anual					
	Sementes ou frutos	óleo	Sementes ou frutos	Óleo	Sementes ou frutos	Óleo
	kg	L	kg	L	kg	L
<i>O. distichus</i>	2.290,4	228,62				
<i>D. odorata</i>	78,78		33,4		808,28	
<i>H. courbaril</i>	12,98	31,54			4.410,32	1.072,36
<i>C. guianensis</i>			5.148	434,07		
<i>P. macroloba</i>			77	231		
<i>H. brasiliensis</i>			220,1	43,38	3,1	0,611
<i>S. mombin</i>			42,85			
<i>C. duckei</i>						30,32

Fonte: Bacelar (2025)

Embora a seringueira seja amplamente comercializada pelo látex, Babadi *et al.*, (2012) enfatiza que as sementes têm um destino rentável. Por outro lado, estudos indicam que essas sementes possuem alto teor de óleo, com potencial para a produção de biodiesel. Um experimento realizado por Luneburger *et al.* (2022) demonstrou que as sementes apresentaram um rendimento de 34% de óleo, superior ao da soja (12 a 20%), sendo ideais para a produção de biodiesel. Esta matéria-prima é promissora para a produção de biodiesel, podendo diversificar a dependência de *commodities* no Brasil.

Projetos de reflorestamento com vegetação nativa podem se tornar uma fonte de renda para as populações coletoras de sementes. A produção de mudas da seringueira é muito utilizada na recuperação de áreas degradadas, apresentando grande potencial de captura de carbono e fazendo a estocagem dele no solo (Maggiotto *et al.*, 2012). Para Araújo *et al.* (2015), pode ser utilizada em plantios de consórcio e oferecer diversificação de renda para pequenos produtores. Além de auxiliar na recuperação da flora, manutenção da fauna e recursos hídricos (Rocha *et al.*, 2020).

A produção de *H. courbaril* é estimada em 1.072,36 L (São Miguel) e 31,54 L (São Jorge) de resina anualmente. A resina é um dos produtos de maior retorno econômico para a espécie. Segundo Costa *et al.* (2019), na FLONA do Tapajós, a obtenção de resina ocorre em árvores com DAP \geq 30 cm, com um potencial de 373,12 litros em 100 hectares. Para garantir a sustentabilidade, é essencial estabelecer tratamentos silviculturais e técnicas de manejo, especialmente para a extração de resina, que é feita por perfuração no tronco (Almeida *et al.*,

2009). Sendo uma espécie de uso múltiplo ameaçada pela exploração madeireira ilegal, é crucial o estímulo de políticas públicas que fortaleçam as comunidades no uso sustentável de produtos não madeireiros, contribuindo para a renda familiar de extrativistas (Lima *et al.*, 2009).

A *C. guianensis* ficou entre as espécies que apresentaram os maiores valores produtivos estimados, 434,07 L de óleo e 5.148 kg de sementes. Segundo o Imazon (2019) o óleo é o produto mais rentável dessa espécie, as oscilações de preço variam de R\$ 30,00 a R\$ 92,00 o litro na época de menor fabricação de óleos. Como todos os produtos naturais, está sujeita a fatores que podem intensificar a produção de sementes como na época de chuva. De acordo com Souza *et al.* (2019), o conhecimento tradicional dos extrativistas indica que, em anos chuvosos, a coleta de sementes pode ser realizada o ano todo. No entanto, a safra principal concentra-se entre janeiro e março, variando conforme as condições climáticas (Nardi *et al.*, 2016).

P. maculosa foi a segunda espécie com maior potencial produtivo e tendo um grande potencial oleífero com sua produção estimada em 231 L de óleo. Essa espécie representou um crescimento econômico muito grande nos últimos anos devido a sua utilização em cosméticos e fármacos. Segundo Crespi e Guerra (2009), o pracaxi frutifica de dezembro a janeiro, e na Ilha de Cotijuba, as sementes são encontradas nas praias, trazidas pela água. O processo de extração do óleo é demorado, sendo necessários mais de 3 kg para obter 1 litro de óleo. Apesar da complexidade do processo, os moradores relatam que a atividade é vantajosa e lucrativa a curto prazo, contribuindo para a manutenção e conservação da biodiversidade e para a subsistência dos coletores de pracaxi. No entanto, essa atividade enfrenta desafios, como a falta de informações sobre o comportamento da espécie, a necessidade de estudos sobre sua biologia e manejo.

S. mombin ficou entre as espécies que apresentou um número baixo de produção, estimada em 8,57 kg de frutos. Para Santos-Serejo *et al.* (2009), essa espécie é principalmente utilizada na produção de polpas de frutos e sorvetes. Seu cultivo ocorre em pequena escala, e a oferta nas feiras depende quase exclusivamente de extrativistas, sendo sazonal, em pequena escala e, muitas vezes, insuficiente (Souza *et al.*, 2000). Trata-se de uma espécie pouco domesticada, e há escassez de empreendimentos voltados para sua produção, além de ser uma fruta de alta perecibilidade.

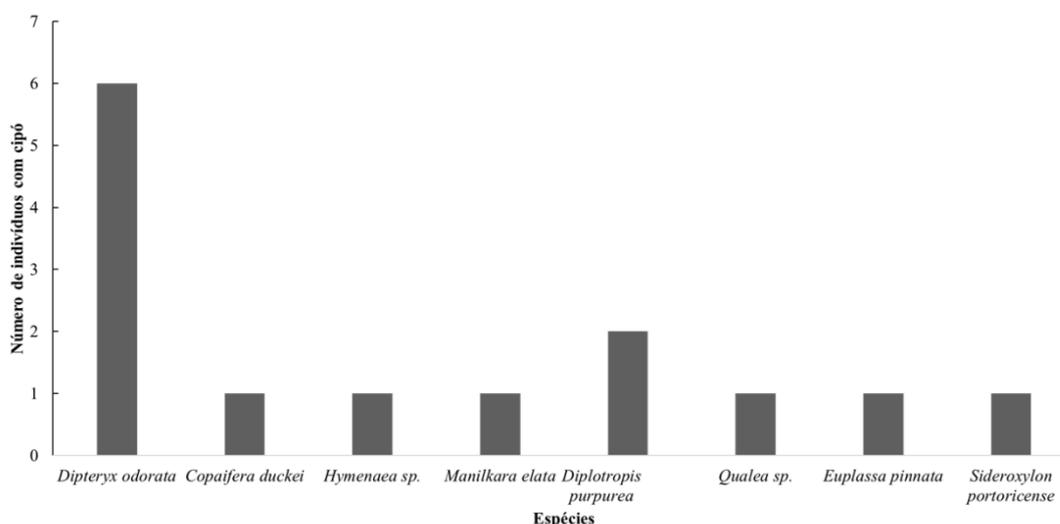
Copaifera duckei teve a produção de óleo estimada em 30,32 L, o produto com maior valor econômico para a espécie. Conforme Santana *et al.* (2010), ao analisar a produção de copaíba na FLONA do Tapajós foi verificado que a extração do óleo apresenta alta rentabilidade, mesmo realizado informalmente e de forma rudimentar, não apresentando

qualidade suficiente para acessar mercados internacionais. O Imazon (2018), rastreou os preços comercializados na região do Marajó durante uma década (2009-2018) e foi verificado o aumento de 131% deste produto em Belém, Pará, chegando a R\$ 70,00 na época. Segundo Santana *et al.* (2010), o aumento do preço está relacionado ao aumento da coleta deste produto. A partir desse ponto, esses produtos são explorados de forma indiscriminada, muitas vezes impossibilitando a recuperação das espécies. Além disso, por ser uma espécie de uso múltiplo, é ameaçada pelo seu alto valor em serrarias locais, o que pode levar ao esgotamento desses recursos.

3.6 Valoração do cipó-titica

A comunidade de São Miguel foi a única que apresentou no inventário florestal a presença de cipó-titica. Nesse levantamento, foram registradas 14 espécies de árvores que apresentavam cipós em suas copas e troncos (Figura 8). A espécie com maior infestação foi a *D. odorata*, com 6 árvores afetadas. De acordo com a análise do DAP, todas as árvores hospedeiras apresentavam diâmetro superior a 80 cm. Segundo Plowden *et al.* (2003), em um levantamento no Pará, foi observado que o cipó-titica não demonstra preferência por um tipo específico de árvore hospedeira. No mesmo levantamento, a maioria das árvores hospedeiras apresentava DAP entre 10 e 19 cm, com uma média de 5,3 raízes de cipó por hospedeiro. Para Durigan *et al.* (2004), o cipó-titica pode ser encontrado em árvores com diferentes diâmetros, sendo favorecido por terrenos de floresta de terra firme, não sujeitos a inundações.

Figura 8 - Infestação de cipós nas espécies arbóreas da comunidade de São Miguel



Fonte: Bacelar (2025).

A produção em reais desse cipó na comunidade São Miguel é considerada baixa. A produção foi estimada em R\$ 11,43 sendo comercializada *in natura* por quilo. Embora seja

utilizado para confecção de artesanatos, cestas, armadilhas, sua principal finalidade é a exportação da fibra como matéria-prima para outras regiões, para confecção de móveis sofisticados. O comércio do cipó-titica data de meados dos anos 90, quando sua procura se intensificou para a produção de móveis e começou a ser exportado para outras regiões do Brasil (Shanley, 2005). Em 2024, a Secretaria da Fazenda do Estado do Pará estabeleceu o preço mínimo de comercialização desse produto em R\$ 0,43/kg.

Para este trabalho, estimou-se um número médio de 7,8 raízes por árvore hospedeira, com base em levantamentos da literatura, e uma produção total de 1,9 kg por árvore e 26,6 kg em todas as árvores avaliadas. No Amapá, a avaliação do crescimento do cipó-titica revelou que a espécie pode crescer 1,96 m por ano, necessitando de 6,6 anos para alcançar o solo, dependendo das plantas hospedeiras locais (Pereira; Guedes, 2008). Segundo Fadiman *et al.* (2003), os fatores que impactam o crescimento dessas raízes ainda são desconhecidos, mas a densidade de cipós é influenciada pela intensidade da exploração. Para Hoffman (1997), técnicas de manejo recomendam uma intensidade de corte de 50%, facilitando a recuperação das espécies e evitando o estresse excessivo nos indivíduos, ao contrário do que ocorre com cortes mais intensos.

O extrativismo do cipó-titica é constantemente ameaçado pelo avanço do desmatamento e pela superexploração. A intensa demanda por essas raízes garante uma fonte de renda para as populações que vivem da subsistência na floresta, por outro lado aumenta a pressão sobre a espécie (Scipioni *et al.*, 2012). Segundo Carvalho *et al.* (2015), empresas produtoras de sofás e outros produtos que utilizam esse material consomem grandes quantidades de cipó, muitas vezes sem conhecer a procedência ou a forma de obtenção. Para Pereira e Guedes (2008), a maioria dessa matéria-prima sai da Amazônia de forma clandestina e é coletada de maneira indiscriminada. Alguns atravessadores compram o cipó de extrativistas e de pessoas sem conhecimento tradicional sobre a colheita, que retiram ao máximo esse produto das florestas.

A legislação e técnicas de manejo adequado para essa espécie são incipientes. Os estados da Amazônia Legal que buscam normatizar a produção sustentável dessa espécie são Amapá e Amazonas. No Amapá, foi estabelecida uma resolução que determina técnicas para o manejo do cipó-titica, incluindo a realização de inventário de árvores hospedeiras, a intensidade de corte não superior a 50% das raízes maduras e um ciclo de corte de 3 anos. Além disso, a coleta é proibida durante o período de frutificação da espécie, que ocorre de janeiro a abril (Amapá, 2002). No Amazonas, a instrução normativa define o ciclo de corte, restringe a coleta a fios imaturos e que envolvam o tronco de forma consistente, determina a preservação de raízes

maduras por planta e estabelece que 50% dos fios maduros devem ser mantidos em árvores com menos de 20 fios, e 1/3 em árvores com mais de 20 fios (Ruiz; Bobot, 2008).

A viabilização da produção desses produtos depende de boas práticas de manejo, visto que a matéria-prima é proveniente do extrativismo. No entanto, em muitos estados onde a espécie ocorre, a obtenção é realizada sem manejo e de forma insustentável (Hoffman, 1997). É necessário que a gestão desses estados onde a espécie ocorre implemente políticas públicas que visem a rastreabilidade dessa matéria-prima, além de incentivar boas práticas de coleta e incentivem o beneficiamento local desses produtos. Essas medidas são essenciais, já que atualmente a renda provém principalmente da exportação da matéria-prima para estados do centro-sul do Brasil, que lucram até 400% (Carvalho *et al.*, 2015).

3.7 Calendário de produção

A implementação de calendários produtivos específicos pode impulsionar a diversificação do uso de produtos florestais, inclusive aqueles com informações de mercado limitadas. A pesquisa sobre a época de produção das espécies no Pará permitiu a elaboração de um calendário baseado em estudos fenológicos adaptados para as florestas analisadas (Tabela 6). Este calendário aborda a oferta e sazonalidade de diversos produtos, abrindo oportunidades para a exploração de alternativas em diferentes períodos. Um exemplo é o buriti, cuja sazonalidade contrasta com a do açaí no inverno amazônico, sendo um item essencial na dieta local. É importante ressaltar que o Pará ainda não possui regulamentação para a extração do cipó-titica, sendo utilizado como referência o calendário proposto pelo estado do Amapá (Amapá, 2002).

O calendário produtivo surge como uma ferramenta para a organização comunitária e delimitação de produtos, facilitando o investimento em políticas públicas que valorizem os produtos locais. Isso possibilita a obtenção de melhores preços e a garantia de renda contínua para as comunidades durante os períodos de safra e entressafra. Nas áreas estudadas, observa-se a produção de diversos produtos ao longo do ano, complementando-se mutuamente, embora essa produção esteja sujeita a fatores como regime de chuvas e floração das espécies.

Conforme Moraes *et al.* (2020), a diversificação produtiva é essencial para assegurar a produção sustentável das famílias que dependem do extrativismo como fonte de renda. A economia tradicional da Amazônia baseia-se em atividades integradas como pesca, extrativismo e agricultura familiar (Allegretti, 1992). Nesse contexto, estratégias que promovam a diversificação de usos e considerem a sazonalidade das espécies são cruciais para

a dinâmica amazônica, garantindo a diversidade produtiva e a subsistência das famílias ao longo do ano (Silva, 2005).

Tabela 6 - Calendário produtivo previsto para as espécies produtoras de PFNM avaliadas nesse estudo

Espécie	Meses											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>O. distichus</i>	X	X	X	X								X
Fruto												
<i>D. odorata</i>				X	X	X	X					
Semente												
<i>H. courbaril</i>								X	X	X		
Resina												
<i>C. guianensis</i>	X	X	X	X	X	X						
Fruto												
<i>B. excelsa</i>	X	X										X
Fruto												
<i>P. macroloba</i>	X	X	X					X	X	X	X	X
Semente												
<i>H. brasiliensis</i>	X	X	X									X
Látex												
<i>S. mombin</i>	X	X										X
Fruto												
<i>Copaifera</i>									X	X	X	
Resina												
<i>P. heptaphyllum</i>	X	X	X	X	X	X						
Resina												
<i>E. uchi</i>		X	X	X	X							
Fruto												
<i>V. surinamensis</i>		X	X	X	X	X						
Semente												
Cipó-Titica					X	X	X	X	X	X	X	X
Raiz												

Fonte: Bacelar (2025)

Devido aos aspectos geográficos, históricos e culturais, são poucas as cadeias produtivas na região que realmente conseguem se consolidar e atender ao mercado. Frutos como buriti e uxi, são muito consumidos localmente e geram renda durante o inverno amazônico. Por outro lado, Lima (2005) afirma que a comercialização desses produtos é frequentemente subestimada, já que são considerados principalmente para consumo doméstico, caracterizando uma "renda invisível" devido à ausência de transações monetárias diretas.

Segundo Maciel (2007), a baixa organização da cadeia produtiva dificulta a ampliação do mercado de produtos florestais não madeireiros e isso repercute em baixa qualidade e volume comercializados. O aumento da demanda gera uma mudança na oferta. Segundo Moraes *et al.*

(2020), a fabricação de subprodutos oriundo dos mesmos, como: geleias, doces, biscoitos, bolos, entre outros, possibilitaram maiores retornos econômicos para os comunitários.

O fortalecimento das cadeias da sociobiodiversidade exige apoio estatal, adaptado à especificidade de cada local, para superar limitações técnicas de produção. O Estado deve promover parcerias que integrem as comunidades ao setor econômico, valorizando o trabalho social rural e criando oportunidades de produção.

4. Desafios e Estratégias

A implementação de atividades e o desenvolvimento do comércio de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) enfrentam diversos desafios, principalmente relacionados às cadeias produtivas. Entre eles, destacam-se a necessidade de estabelecer boas práticas de manejo, realizar estudos sobre os impactos ecológicos e determinar as quantidades ideais a serem extraídas da floresta. É crucial verificar o período de coleta, avaliar a resiliência das espécies e desenvolver técnicas de monitoramento e silvicultura para minimizar os impactos (Peters, 1996).

Estudos sobre a estrutura populacional das espécies são fundamentais para a definição de técnicas de manejo, planejamento e gerenciamento, visando a perpetuação desses produtos na floresta (Costa *et al.*, 2019). A regulamentação da extração desses produtos deve ser mais bem estruturada nos planos de manejo florestais de Unidades de Conservação para evitar a superexploração e o esgotamento dos recursos. Além disso, é importante investir no plantio de espécies e na agricultura sustentável, considerando o envelhecimento de espécies que não estão se recuperando, como por exemplo os castanhais (Guedes *et al.*, 2014).

A elaboração de planos de manejo para PFNMs deve contemplar a estrutura da floresta, especialmente em relação às espécies que ocorrem de forma agrupada. Essa abordagem pode reduzir os custos com combustíveis e otimizar o tempo de coleta. A retirada sistematizada dos PFNMs do jatobá, por exemplo, pode diminuir os custos de insumos e combustíveis, facilitando o manejo e reduzindo o deslocamento. No entanto, a demanda por produtos derivados do jatobá é baixa nos mercados urbanos, possivelmente devido à falta de conhecimento sobre suas utilidades medicinais (Costa *et al.*, 2019).

Outros desafios incluem as grandes distâncias para o escoamento da produção, a precariedade da infraestrutura, a falta de compradores regulares e o mercado ilegal de madeira, que ameaça diversas espécies florestais (Santana *et al.*, 2010). Para promover o desenvolvimento sustentável da região, é necessário identificar produtos com potencial e incentivar sua produção por meio de extensão rural, equipamentos e instrução. A diversificação

dos usos das espécies também é crucial. No caso do uxi, por exemplo, a produção de azeite pode ser uma alternativa promissora, aproveitando a abundância dos frutos e incentivando pesquisas (Le Cointe, 1930). A produção de outros produtos durante a entressafra de produtos altamente consumidos, como a do açaí, pode aumentar a visibilidade de espécies como o pracaxi, bacaba e buriti. Além disso, a diversificação das práticas e usos das espécies, conforme proposto por Lira-Guedes *et al.* (2016), pode agregar valor aos produtos e abrir novos mercados.

O estímulo à criação de cooperativas nas proximidades da área pode ser um fator crucial para influenciar positivamente a arrecadação de renda para as comunidades locais. Um exemplo de sucesso de como a organização comunitária pode impulsionar essa cadeia produtiva é a cooperativa Natureza Viva, localizada no assentamento Moju, em Santarém. Segundo Coelho *et al.* (2018), essa cooperativa, por meio de iniciativas inovadoras, tornou-se um fornecedor de óleos de referência na região, distinguindo-se pela qualidade superior de seus produtos. Adicionalmente, a cooperativa investe na produção de subprodutos a partir de sua própria matéria-prima, agregando valor e otimizando o aproveitamento dos recursos florestais. Além disso, se trata de um produto com possibilidade de estocagem e de venda ao longo do ano (Silva *et al.*, 2023).

5. CONCLUSÃO

O estudo evidenciou o potencial de extração para produtos florestais não madeireiros que possa beneficiar povos da floresta, diversificando sua renda e garantindo segurança alimentar, especialmente para aqueles dependentes de culturas sazonais como o açaí. As espécies mais comercializadas no Pará serviram de base para o levantamento produtivo, que revelou a carência de informações básicas sobre muitas outras espécies com crescente demanda, indicando a necessidade de pesquisas ecológicas e produtivas. A criação de um banco de dados com informações de aspectos fitossociológicos, ocorrência, produção, ciclos possibilitou o estudo do potencial de PFNMs nas florestas analisadas.

Florestas de uso sustentável como Caxiuanã e Paru apresentaram alto potencial de produção de PFNMs, mas a falta de informações sobre comercialização, viabilidade e planos de manejo sustentável ainda é um obstáculo. A estimativa de produção para a Flona de Caxiuanã teve destaque para *Hymenaea courbaril* e *D. odorata* na UMF 1 e *C. guianensis* na UMF 2. Na floresta do Paru, as espécies de destaque foram a *C. guianensis*, *Endopleura uchi* e *H. courbaril*.

Nas florestas comunitárias de Portel, foram observadas variações na produção entre as comunidades. São Jorge apresentou uma produção para três espécies, *Oenocarpus distichus*, *Dipteryx odorata* e *Hymenaea courbaril*, nessa comunidade observou-se maior potencial para

O. distichus. Na comunidade Santo Ezequiel o produto com maior potencial estimado foi para *C. guianensis*. Na comunidade São Miguel a maior produção estimada foi para a *D. odorata*. As espécies que mais carecem de estudos voltados para os aspectos produtivos e fitossociológicos foram a *Spondias mombin*, *Protium heptaphyllum* e *Pentaclethra macroloba*.

Embora os valores estimados de produção indiquem um volume considerável de recursos, a análise individual por produto e por comunidade revela diferentes níveis de contribuição. Essa diferença entre as florestas nacionais/estaduais e as comunitárias, levanta questões sobre a escala de produção e a capacidade de cada modelo em atender às possíveis demandas de mercado de forma consistente. Enquanto as florestas maiores apresentam volumes totais mais expressivos, elas representam diretamente a dificuldade de acesso a esses produtos, visto que se trata de áreas maiores do que as florestas comunitárias investigadas nesse estudo. As florestas comunitárias, com produções menores, podem desempenhar um papel crucial na geração de renda direta para as populações tradicionais.

As florestas de uso sustentável demonstram um potencial significativo de produção e geração de renda, a suficiência para atender as demandas de mercado e garantir renda para as populações residentes ainda apresenta desafios. A ausência de informações sobre custos de comercialização e viabilidade econômica detalhada são obstáculos no estabelecimento de modelos de negócios sustentáveis de bioeconomia.

A identificação de espécies com maior potencial produtivo, oferece *insights* iniciais para relacionar espécies florestais com potencial de mercado no estado e a partir disso elaborar estratégias para possíveis manejo voltado para essa produção. A criação de um banco de dados com informações produtivas representa uma ferramenta fundamental para futuras pesquisas e para o desenvolvimento de planos de manejo sustentáveis.

É fundamental investir em manejo florestal sustentável, diversificação da produção, elos entre comércio e produtores, e fortalecimento de organizações comunitárias para otimizar o potencial florestal e seus benefícios econômicos e sociais duradouros. Devem ser incentivadas a assistência a projetos florestais, aproveitando a bioeconomia e as especialidades comunitárias. O estímulo à criação de cooperativas nas proximidades da área pode ser um fator crucial para influenciar positivamente a arrecadação de renda para as comunidades locais.

Essa pesquisa evidencia a importância da propagação da versatilidade de usos da floresta, principalmente voltado para espécies florestais de uso múltiplo, que possuem diversas finalidades e podem melhorar a qualidade de vida das comunidades locais, principalmente das áreas contempladas em manejo florestal, e demonstra que a floresta vai além da exploração

madeira, possuem ecossistemas complexos e dinâmicos proporcionando produtos e benefícios de comunidades dependentes da floresta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. C. de *et al.* Estrutura e distribuição espacial de andirobeiras (*Carapa spp.*) em floresta de várzea do estuário amazônico. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 24, p. 1009-1019, 2014.

ALENCAR, J. D. C. Estudos silviculturais de uma população natural de *Copaifera multijuga* Hayne-Leguminosae, na Amazônia Central. 2-Produção de óleo-resina. **Acta amazônica**, v. 12, n. 1, p. 75-89, 1982.

ALEXIADES, M. N. (Org.). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables. America Latina.* Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research, 2004.

ALMEIDA, A. N. de *et al.* Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. **Cerne**, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.

AMAPÁ. Governo do Estado. Resolução COEMA nº 005/2002. Macapá: Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA), 2002.

AMARAL, D. D.; ALMEIDA, S. S.; COSTA, D. C. T. Contribuições ao manejo florestal de espécies de valor madeireiro e não madeireiro na Floresta Nacional de Caxiuanã. In: LISBOA, P. L. B. (Org.). *Caxiuanã: desafios para a conservação de uma Floresta Nacional na Amazônia.* Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2009. p. 199-228.

AMAZONAS. Governo do Estado. Cadeia produtiva das fibras vegetais extrativistas no Estado do Amazonas. [S. l.]: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 2005. 32 p. (Série Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 4).

ARAÚJO, A. C. *et al.* Análise financeira do sistema agroflorestal cacaueteiro com seringueira na mesorregião sul baiano. **Agrotrópica (Brasil)**, v. 27, n. 1, p. 15-18, 2015.

AZEVEDO-RAMOS, C.; CARVALHO, O. de; AMARAL, B. D. do. Short-term effects of reduced-impact logging on eastern Amazon fauna. **Forest Ecology and Management**, v. 232, n. 1-3, p. 26-35, 2006.

BABADI, A. A. *et al.* Tecnologias emergentes para produção de biodiesel: processos, desafios e oportunidades. **Biomassa e Bioenergia**, v. 163, p. 106521, 2022.

BESSA, M. V. *et al.* Evaluation of the solubility and composition of the rubber tree seed oil in Brazil extracted with supercritical CO₂. **Wulfenia Journal**, v. 27, p. 59-73, 2020.

BRASIL. Decreto nº 12.044, de 5 de junho de 2024. Estratégia Nacional de Bioeconomia. Brasília: Diário Oficial da União: seção 1, edição 107, p. 1, 6 jun. 2024.

BRASILEIRO, D. P. *et al.* Conhecimento e uso da vegetação em uma comunidade rural no entorno do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 9, n. 21, p. 75-95, 2022.

- BRITO, J. M. de. Estrutura e composição florística de uma floresta de baixio de terra firme da reserva Adolpho Ducke, Amazônia central. 2010. [150 f.] Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2010.
- CARLQUIST, S. Wood anatomy of sympetalous dicotyledon families: a summary, with comments on systematic relationships and evolution of the woody habit. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 79, p. 303-332, 1992.
- CARVALHO, A. C. A. de *et al.* Cipó-titica: recurso florestal não madeireiro importante para a economia do Estado do Amapá. Macapá: Embrapa, 2015.
- CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim-RJ, Brasil). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, p. 327-337, 2009.
- CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. *Endopleura uchi*: uxi. Brasília: Embrapa, 2022.
- CARVALHO, J. O. P. Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no estado do Pará. 1982. 128f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1982.
- CARVALHO, P. E. R. et al. *Cumaru-ferro: Dipteryx odorata*. Colombo: Embrapa Florestas, 2009.
- CHAZDON, R. L. Renascimento de florestas. Regeneração na era do desmatamento. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.
- CHAZDON, R. L. *et al.* Experiências de governança da restauração de ecossistemas e paisagens no Brasil. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 36, p. 221-237, 2022.
- COELHO, A. A. et al. Andiroba: usos e extração de óleo em área de assentamento no oeste paraense. **Terceira Margem Amazônia**, v. 3, n. 11, 2018.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Boletim da Sociobiodiversidade. Brasília: Conab, 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/boletim-da-sociobiodiversidade>. Acesso em: 23 nov. 2023.
- COSTA, D. L. da *et al.* Multipropósito de *Hymenaea courbaril* L. em uma área de manejo florestal comunitário na Amazônia. **Advances in Forestry Science**, v. 6, n. 2, p. 681-690, 2019.
- COSTA, F. A. *et al.* Bioeconomia da sociobiodiversidade no estado do Pará: sumário executivo. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil); Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID); Natura, 2021.
- COSTA, R. B. da *et al.* Seleção simultânea para porte reduzido e alta produção de látex em seringueira. **Bragantia**, Campinas, v. 67, p. 649-654, 2008.
- COSTA, S. A.; LAMEIRA, O. A. Avaliação do comportamento fenológico da *Copaifera martii* (Hayne) com dados climáticos em Floresta Secundária. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, p. e41810917973, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.17973>. Acesso em: 22 jul. 2025.
- COSTA, S. N. da *et al.* Estrutura populacional de *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. e *Dinizia excelsa* Ducke em floresta de terra firme no Amapá. **Nativa**, Sinop, v. 7, n. 4, 2019.

CRESPI, B.; GUERRA, G. A. D. Ocorrência, coleta, processamento primário e usos do pracaxi (*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze) na Ilha de Cotijuba, Belém-PA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 3, p. 176-189, 2013.

CYMERYS, M. Bacaba. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. Belém, PA: Cifor; Imazon, 2005. p. 177-180.

DANTAS, A. R. *et al.* Spatial distribution of a population of *Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze in a floodplain forest of the Amazon Estuary. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 41, n. 4, p. e410406, 2017.

DURIGAN, C. C.; CARVALHO, C. V. de. O extrativismo de cipós (*Heteropsis* spp., Araceae) no Parque Nacional do Jaú. In: BORGES, S. H. et al. (Org.). Janelas para a biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Manaus: Fundação Vitória Amazônica, 2004. cap. 15, p. 231-245.

ELLENBERG, D.; MUELLER-DOMBOIS, D. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley, 1974.

ESTADO DO AMAZONAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã. Manaus: SEMA, 2008. 28p. (Série: Técnica Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, 14).

FADIMAN, M. G. Fibers from the forest: Mestizo, Afro-Ecuadorian and Chachi ethnobotany of piquigua (*Heteropsis ecuadorensis*, Araceae) and mocora (*Astrocaryum standleyanum*, Arecaceae) in northwestern Ecuador. 2003. 238f. Tese (Doutorado em Antropologia) - The University of Texas at Austin, Austin, 2003.

FELFILI, J. M. et al. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. Viçosa: UFV, v. 1, 2011.

FERREIRA, M. G. R. *et al.* Áreas com potencial para conservação de recursos da Bacaba (*Oenocarpus distichus*) no estado do Maranhão, Brasil. **InterEspaço: Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**, v. 6, e202039, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18764/2446-6549.e202039>. Acesso em: 27 dez. 2024.

FREITAS, J. L. *et al.* Fenologia reprodutiva da espécie *Carapa guianensis* Aubl. (Andirobeira) em ecossistemas de terra firme e várzea, Amapá, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 3, n. 1, p. 31-38, 2013.

FREITAS, W. K. de; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, p. 520-539, 2012.

GAMA, J. R. V. *et al.* Potencial de produção dos seringais de Jamaraguá, estado do Pará. **Advances in Forestry Science**, v. 4, n. 1, p. 77-82, 2017.

GARCÊZ, C. Breu da Amazônia: extrativistas da RDS do Uatumã geram renda através de resina abundante na região. Idesam, 31 maio 2023. Disponível em: <https://idesam.org.br/breu-da-amazonia-extrativistas-da-rds-do-uatuma-geram-renda-atraves-de-resina-abundante-na-regiao/>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GIATTI, O. F. *et al.* Potencial socioeconômico de produtos florestais não madeireiros na reserva de desenvolvimento sustentável do Uatumã, Amazonas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, p. e229510, 2021.

GOMES, S. C. P. Modelagem de crescimento de espécies madeireiras em área sob manejo florestal sustentável na Amazônia oriental. 2010. 150f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010.

GUEDES, M. C. et al. Instalação e medição de parcelas permanentes para estudos com produtos florestais não madeireiros. In: WADT, L. H. de O. *et al.* (Org.). *Produtos Florestais Não Madeireiros: Guia Metodológico da Rede Kamukaia*. Brasília: Embrapa, 2017. p. 13-32.

GUEDES, M. C. *et al.* 'Castanha na roça': expansão da produção e renovação dos castanhais em áreas de agricultura itinerante no Amapá, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, v. 9, n. 2, p. 381-398, 2014.

GUERRA, J. G. P. de Q. *et al.* Quantificação e valoração de produtos florestais não-madeireiros. **Revista Floresta**, v. 39, n. 2, p. 431-439, 2009.

GUIMARÃES, A. P. F. V. A promoção das cadeias de produtos da sociobiodiversidade: o reconhecimento das populações tradicionais e a Castanha do Brasil como mecanismo de desenvolvimento e sustentabilidade. *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, v. 16, n. 108, 2013. Disponível em: http://ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=12684&revista_caderno=6. Acesso em: 12 nov. 2023.

HERRERO-JAUREGUI, C. Gestión integrada de los recursos forestales en la Amazonía Oriental: Ecología de dos especies de uso múltiple. **Ecossistemas**, v. 19, p. 155-160, 2010.

HERRERO-JÁUREGUI, C. *et al.* Dinâmica de recrutamento de duas espécies arbóreas neotropicais de uso múltiplo de baixa densidade. **Planta Ecol**, v. 212, p. 1501-1512, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11258-011-9924-0>. Acesso em: 22 jul. 2025.

HOFFMAN, B. Biology and use of nibbi heteropsis flexuosa (ARACEAE) the source of an aerial root fiber product in Guyana. 1997. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - New York Botanical Garden, Nova Iorque, 1997.

HOMMA, A. K. O. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia?. *Estudos avançados*, v. 26, n. 74 p. 167-186, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100012>. Acesso em: 12 jan. 2024.

HOPKINS, M.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Identification, conservation and management plans in the Amazon. Manaus: SAPECA, 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. 2023. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 fev. 2024.

IDESAM. Plano de Gestão da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã. 2023. Disponível em: <https://idesam.org/publicacoes/plano-gestao-rds-uatuma/>. Acesso em: 22 jul. 2024.

IMAZON. Cartilha do Plano de Manejo da Flota do Paru. [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: <https://imazon.org.br/cartilha-do-plano-de-manejo-da-flota-do-paru/>. Acesso em: 15 fev. 2025.

IMAZON. Preços de produtos da floresta. Belém, 2012. Disponível em: <https://imazon.org.br/noticias/precos-de-produtos-da-floresta/>. Acesso em: 22 set. 2023.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. Relatório técnico preliminar de inventário florestal projeto PDL Portel, contrato Pará Rual – IFT N° 015/2013 NGPR. Belém, 2013.

KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; STAUDHAMMER, C. L. Explaining variation in Brazil nut fruit production. *Forest Ecology and Management*, v. 250, p. 244-255, 2007.

KLIMAS, C. A. Ecological review and demographic study of *Carapa guianensis*. 2006. 65 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade da Flórida, Gainesville, 2006.

LANGENHEIM, J. H. Plant resins: chemistry, evolution, ecology, and ethnobotany. Portland: Timber Press, 2003.

LE COINTE, P. O princípio activo das plantas do género “*Ryania*” ou “*Patrisia*” (flacourtiaceas). Boletim da Escola de Chimica Industrial, Belém, p. 43-47, 1930.

LIMA, A. F. Estrutura populacional do jatobá (*Hymenaea courbaril* L.) na reserva extrativista Chico Mendes (resex Chico Mendes), município de Brasileia/Acre, sudoeste da Amazônia. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009. Caxambu. Anais... Caxambu: SBE, 2009.

LIMA, P. G. C.; COELHO-FERREIRA, M.; SANTOS, R. da S. A floresta na feira: plantas medicinais do município de Itaituba, Pará, Brasil. **Fragmentos de cultura**, v. 24, n. 4, 2014.

LÜNEBURGER, S. *et al.* Biodiesel production from *Hevea Brasiliensis* seed oil. **Fuel**, v. 324, p. 124639, 2022.

MACIEL, A. R. N. A. *et al.* Fenologia reprodutiva do patauazeiro (*Oenocarpus bataua* Mart.) cultivado nas condições de Belém-PA. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e376101119627, 2021.

MACIEL, M. A. M. *et al.* Plantas medicinais: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Química nova**, v. 25, p. 429-438, 2002.

MACIEL, R. C. G. *et al.* Desenvolvimento rural, agricultura familiar e os produtos florestais não madeireiros: o caso do açaí na região de Feijó, Estado do Acre. **Revista de Economia e Agronomia**, v. 61, n. 1, p. 5-21, 2014.

MAGGIOTTO, S. R. *et al.* Potential carbon sequestration in rubber tree plantations in the northwestern region of the Paraná State, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 36, p. 239-245, 2014.

MENEZES, A. J. E. A. de *et al.* Análise econômica da “produção invisível” nos estabelecimentos agrícolas familiares no Projeto de Assentamento Agroextrativista Praia Alta e Piranheira, Município de Nova Ipixuna, Pará. 2002. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Catálogo de Produtos da Sociobiodiversidade do Brasil. 2. ed. Brasília, DF: ICMBio, 2019.

Ministério do Meio Ambiente. **Com 25 anos de existência, SNUC se consolida como um dos principais instrumentos de proteção ambiental do país**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/com-25-anos-de-existencia-snuc-se-consolida-como-um-dos-principais-instrumentos-de-protecao-ambiental-do-pais>. Acesso em: 4 set. 2025.

MORAES, C. K. *et al.* Diversidade socioproductiva associada ao manejo florestal madeireiro como alternativa de renda para comunidades agroextrativistas Santarém/PA. **Journal of Global Management**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2020.

MORAES, V. H. F. *et al.* Estimulação da produção de látex em seringais nativos. Manaus: Embrapa, 1978.

MYERS, G. P.; NEWTON, A. C.; MELGAREJO, O. The influence of canopy gap size on natural regeneration of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) in Bolivia. **Forest ecology and management**, v. 127, n. 1-3, p. 119-128, 2000.

NARDI, M. *et al.* Artisanal Extraction and Traditional Knowledge Associated with Medicinal Use of Crabwood Oil (*Carapa Guianensis* Aublet.) in a Peri-Urban Várzea Environment in the Amazon Estuary. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2016, n. 1, p. 5828021, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2016/5828021>. Acesso em: 15 mar. 2025.

NEVES, E. S. *et al.* Relação da produção de frutos de castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) com variáveis das próprias castanheiras em capoeira e floresta da Resex Cajari. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 1, n. 2, 2015.

NEVES, E. S.; WADT, L. H. O.; GUEDES, M. C. Estrutura populacional e potencial para o manejo de *Bertholletia excelsa* (Bonpl.) em castanhais nativos do Acre e Amapá. **Scientia Forestalis**, v. 44, n. 109, p. 19-31, 2016.

NEVES, E. J. M. *et al.* *Virola Surinamensis*: silvicultura e usos. Colombo: Embrapa Florestas, 2002.

OLIVEIRA, A. N. de *et al.* Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 38, p. 627-641, 2008.

OLIVEIRA, L. L. de *et al.* Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental. **Acta Amazonica**, v. 38, p. 723-732, 2008.

OLIVEIRA, M. *et al.* *Oenocarpus* spp.: bacabeiras. Brasília: Embrapa, 2022.

PEREIRA, J. F.; GUEDES, M. C. Crescimento de raízes e sanidade de cipó-titica (*Heteropsis flexuosa*) submetido à exploração no Estado do Amapá. 2008. [40 f.] Relatório Técnico.

PESCE, C. *et al.* Oleaginosas da Amazônia. Belém: MCT/MPEG, 2009.

PETERS, C. M. *et al.* Oligarchic forests of economic plants in Amazonia: utilization and conservation of an important tropical resource. **Conservation Biology**, v. 3, n. 4, p. 341-349, 1989.

PINTO, A. *et al.* Boas Práticas para Manejo Florestal e Agroindustrial de produtos florestais não madeireiros: açaí, andiroba, babaçu, castanha-do-brasil, copaíba e unha-de-gato. Belém: Imazon; Manaus: Sebrae-AM, 2010.

PLOWDEN, C. The ecology and harvest of andiroba seeds for oil production in the Brazilian Amazon. **Conservation and Society**, v. 2, n. 2, p. 251-272, 2004.

RÊGO, L. J. S. *et al.* Comercialização da amêndoa de cumaru nos municípios de Santarém e Alenquer, leste da Amazônia. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 8, n. 3, p. 338-361, 2016.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C. *et al.* Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera* spp) de populações naturais do sudoeste da Amazônia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, p. 583-591, 2006.

ROCHA, R. A.; GALVÃO, R. A. G.; KITAJIMA, L. F. W. Utilização de seringueira na recuperação de solo em propriedade rural no município de Carmo do Rio Verde (GO). *Revista Agro em Questão*, n. 1, 2020.

RUIZ, R. C.; BOBOT, T. E. Instrução normativa do Cipó. Manaus: Governo do Amazonas, 2010.

SALOMÃO, R. de P. Estrutura e densidade de *Bertholletia excelsa* H. & B. (“castanheira”) nas regiões de Carajás e Marabá, estado do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Serie Botânica*, v. 7, p. 47-68, 1991.

SALOMÃO, R. de P. *et al.* Crescimento de *Bertholletia excelsa* Bonpl.(castanheira) na Amazônia trinta anos após a mineração de bauxita. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais*, v. 9, n. 2, p. 307-320, 2014.

SANTANA, A. C. de. Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, v. 53, n. 1, p. 12-23, 2010.

SATREPS, J. *Hevea brasiliensis*. *Plants of the world online*, v. 60, n. 2, p. 3639–3640, 2011.

SCHÖNGART, J. *et al.* Age and growth patterns of Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) in Amazonia, Brazil. *Biotropica*, v. 47, n. 5, p. 550-558, 2015.

SCOLFORO, J. R. Crescimento e produção das variáveis dendrométricas. In: SCOLFORO, J. R. *Biometria florestal: modelos de crescimento e produção florestal*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2006. p. 13-39.

SEFA-PA - SECRETARIA DE ESTADO DA FAZENDA DO PARÁ. Orientações. Belém, PA: SEFA-PA, 2023. Disponível em: <http://antigo.sefa.pa.gov.br/orientacoes?layout=edit&id=20698>. Acesso em: 15 jan. 2023.

SEMA. Plano de Manejo da Floresta Estadual do Paru. Belém, 2010.

SEMAS - SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE. Plano Estadual da Bioeconomia do Pará (PlanBio). Belém: SEMAS, 2023.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). *Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica*. Belém: Cifor, 2005.

SILVA, A. N. da *et al.* A economia solidária como vetor do desenvolvimento territorial no Marajó: estudo de caso da comunidade Santo Ezequiel Moreno, Portel (PA). *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 14, n. 2, p. e02302, 2020.

SILVA, A. R. S. da *et al.* Perfil de limonóides isolados da andiroba (*Carapa Guianensis* Aubl): Revisão sistemática. *Research, Society and Development*, v. 12, n. 6, p. e3912642018, 2023.

SILVA, G. Sustentabilidade ou subordinação: modos de vida em comunidades de várzea na foz do Amazonas. In: SILVA, G. (Org.). *Diversidade socioambiental nas várzeas dos rios Amazonas e Solimões: perspectivas para o desenvolvimento da sustentabilidade*. Manaus: MMA, 2005. p. 265-313.

SILVA, R. A. M. da *et al.* Emergência e crescimento de plântulas de bacabi (*Oenocarpus mapora* Karsten) e bacaba (*Oenocarpus distichus* Mart.) e estimativas de parâmetros genéticos. *Acta Amazonica*, v. 39, p. 601-608, 2009.

SILVA APARÍCIO, P. da *et al.* SUITABILITY OF TREE SPECIES FOR FOREST MANAGEMENT IN THE AMAZON. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2024.

SOARES FILHO, B. S. Redução das emissões de carbono do desmatamento no Brasil: O papel do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA). 2009.

SOUSA, R. L. *et al.* Óleo de andiroba: extração, comercialização e usos tradicionais na comunidade Mamangal, Igarapé-Miri, Pará. *Biodiversidade*, v. 18, n. 1, 2019.

SOUZA, F. X. de *et al.* Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, p. 215-220, 2000.

TONINI, H. *et al.* Rendimento em madeira serrada de cupiúba (*Goupia glabra*), caferana (*Erisma uncinatum*) e Angelim-pedra (*Dinizia excelsa*). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 555-562, 2004.

TONINI, H.; COSTA, P. da; KAMINSKI, P. E. Estrutura, distribuição espacial e produção de sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) no sul do estado de Roraima. *Ciência Florestal*, v. 19, n. 3, p. 247-255, 2009.

TONINI, H.; KAMINSKI, P. E.; COSTA, P. da. Relação da produção de sementes de castanha-do-brasil com características morfométricas da copa e índices de competição. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 1509-1816, 2008.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **What is the triple planetary crisis?** 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis>. Acesso em: 29 ago. 2025

VIEIRA, D. dos S. *et al.* Padrão espacial e valor financeiro de populações de copaíba na Flona do Tapajós. *Nativa*, Sinop, v. 10, n. 4, p. 539-546, 2022.

VIEIRA, D. dos S. *et al.* Estrutura diamétrica e distribuição espacial de *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. no oeste do estado do Pará, Brasil. *Revista Scientia Rural*, v. 51, n. 1, p. 1-10, 2021.

WADT, L. H. O.; KAINER, K. A.; GOMES-SILVA, D. A. P. Population structure and nut yield of a *Bertholletia excelsa* stand in Southwestern Amazonia. *Forest Ecology and Management*, v. 211, n. 3, p. 371-384, 2005.

Anexo I

Local	Espécie	Número de Indivíduos
FLONA de Caxiuanã (UMF 1)	<i>Manilkara elata</i>	3.573
	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	2.510
	<i>Couratari guianensis</i>	1.620
	<i>Erisma uncinatum</i>	1.484
	<i>Tachigali myrmecophila</i>	1.416
FLONA de Caxiuanã (UMF 2)	<i>Couratari guianensis</i>	5.711
	<i>Manilkara elata</i>	5.520
	<i>Erisma uncinatum</i>	4.636
	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>	3.629
	<i>Tetragastris panamensis</i>	2.495
FLOTA do Paru	<i>Manilkara elata</i>	42.874
	<i>Tetragastris panamensis</i>	39.508
	<i>Tachigali paniculata</i>	34.795
	<i>Goupia glabra</i>	25.106
	<i>Carapa guianensis</i>	17.413