



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

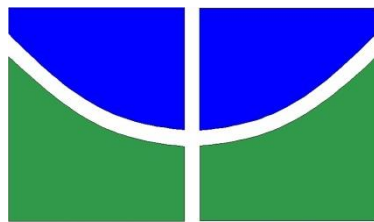
**SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS
AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS,
ECOLÓGICOS E DESAFIOS**

Natália Barros de Souza

Brasília, 01 de dezembro de 2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

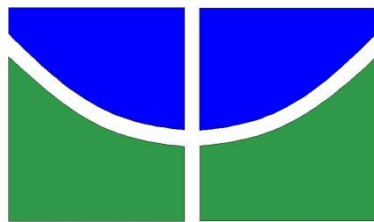
**SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS
AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS,
ECOLÓGICOS E DESAFIOS**

Natália Barros de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação
apresentado ao Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade de Brasília como parte
das exigências para obtenção do título de Bacharel
em Engenharia Florestal.

Orientador (a): Prof. Dr. Ricardo de Oliveira
Gaspar.

Brasília-DF, 01 de dezembro de 2023



Universidade de Brasília - UnB
Faculdade de Tecnologia - FT
Departamento de Engenharia Florestal – EFL

**SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS
AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS,
ECOLÓGICOS E DESAFIOS**

Estudante: Natália Barros de Souza

Matrícula: 17/0019730

Orientador (a): Prof. Dr. Ricardo de Oliveira Gaspar

Menção: SS

Prof. Dr. Ricardo de Oliveira Gaspar
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador (EFL)

Prof (a). Dr (a). Álvaro Nogueira de Souza
Universidade de Brasília – UnB
Membro da Banca

Prof (a). Dr (a). Maísa Santos Joaquim
Universidade de Brasília – UnB
Membro da Banca

Brasília-DF, 01 de dezembro de 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

SOUZA, NATÁLIA BARROS.

SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECOLÓGICOS E DESAFIOS. 69 p., 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheira, Engenharia Florestal, 2023).

Trabalho de conclusão de curso - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Florestal

1. Produtos Florestais não Madeireiros 2. Extrativismo
3. Sustentabilidade 4. Manejo

I. EFL/FT/UnB II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SOUZA, N. B. (2023). **SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECOLÓGICOS E DESAFIOS**. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 69 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR (A): Natália Barros de Souza

TÍTULO: *SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECOLÓGICOS E DESAFIO*.

GRAU: Engenheiro (a) Florestal

ANO: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste Projeto Final de Graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Projeto Final de Graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

Natália Barros de Souza

nataliabarros980@gmail.com

Ao meu pai, Abadio Antônio de Souza, e
a minha mãe, Maria da Conceição Souza Barros,
cujo amor incondicional e apoio me guiaram por
toda a minha jornada. Esta conquista é nossa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder o dom da sabedoria e resiliência, e por garantir que eu tivesse os recursos necessários para me dedicar à minha formação acadêmica.

Aos meus inestimáveis pais, Maria da Conceição Souza Barros e Abadio Antônio de Souza: agradeço imensamente. Com esforço e dedicação incansáveis, vocês sempre acreditaram em mim, me apoiaram e incentivaram. Renunciaram a inúmeros desejos e sonhos próprios para que eu pudesse me formar.

Minha querida irmã, Michele Barros de Souza, merece meu profundo agradecimento. Ela esteve ao meu lado nos momentos mais desafiadores e felizes, sempre acreditando em minha capacidade e que eu atingiria meus objetivos.

Não posso deixar de mencionar meu fiel companheiro, Ted (Tetê). Ele trouxe amor e alegria para minha vida, e sempre esteve lá nos momentos em que eu mais precisava de consolo.

Aos meus colegas de graduação, que caminharam comigo durante esses anos, agradeço por todos os incentivos e por compartilharem seus conhecimentos.

Ao Professor Ricardo, sou grata por ter aceitado a responsabilidade de me orientar em um projeto tão crucial na vida de um estudante.

A todos os docentes da Universidade de Brasília sob cuja orientação tive a honra de estudar, meu sincero obrigada por partilharem seu vasto conhecimento e contribuírem para minha formação.

Também sou grata a todos os funcionários da UnB que, diariamente, garantem que o ambiente esteja propício para nós, estudantes, buscarmos e alcançarmos nossos objetivos acadêmicos.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, tiveram um impacto positivo em minha jornada acadêmica.

Por fim, agradeço a mim mesma. Pela força e persistência que encontrei dentro de mim, mesmo nos momentos mais difíceis. Agradeço por não ter desistido, por ter sido resiliente e por ultrapassar cada barreira que se apresentou em minha jornada. Reconheço e celebro a minha determinação e os esforços pessoais que me trouxeram até aqui.

*“A menos que modifiquemos a nossa
maneira de pensar, não seremos capazes de resolver
os problemas causados pela forma como nos
acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)*

RESUMO

Souza, Natália Barros (SOUZA, N. B.) **SETOR DE PFM: ANÁLISE DO POTENCIAL ECONÔMICO NOS BIOMAS AMAZÔNIA E CERRADO E AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS SOCIAIS, ECOLÓGICOS E DESAFIOS.** Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

O Brasil detém aproximadamente 19% das espécies de plantas do planeta e tem um vasto potencial pouco explorado, especialmente nos biomas Amazônia e Cerrado, sobretudo com Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM), que vão desde alimentos até óleos essenciais. Este estudo investigou o potencial econômico de duas espécies selecionadas de cada um dos biomas mencionados ao longo de uma década (2012-2021). Foram analisadas a dinâmica de produção e a valorização da castanha-do-brasil, do óleo de copaíba, da mangaba e do pequi. Observou-se um crescimento no valor da produção da castanha-do-brasil e uma triplicação no valor do óleo de copaíba. No Cerrado, a mangaba e o pequi apresentaram aumentos de produção. Adicionalmente, a investigação destaca a importância econômica, social e ecológica dos PFNM no contexto nacional, enfatizando a relevância que o setor tem para as comunidades tradicionais, que, através do seu amplo conhecimento etnobotânico, complementam os seus rendimentos com a extração de PFNM. Ecologicamente, o extrativismo de PFNM promove a conservação de espécies nativas, preservando a biodiversidade sem a necessidade de suprimir árvores para coletar os produtos. Contudo, existem desafios que exigem investimentos, especialmente em inovação de manejo, produção e conhecimento ecológico de espécies comerciais.

Palavras-chave: Produtos Florestais Não Madeireiros; Extrativismo; Sustentabilidade; Manejo.

ABSTRACT

Souza, Natália Barros (SOUZA, N. B.) **NFTP SECTOR: ANALYSIS OF ECONOMIC POTENTIAL IN THE AMAZON AND CERRADO BIOMES AND ASSESSMENT OF SOCIAL, ECOLOGICAL BENEFITS, AND CHALLENGES.** Monograph (Forest Engineering Degree) – University of Brasília, Brasília, DF.

Brazil holds approximately 19% of the planet's plant species and has a vast unexplored potential, especially in the Amazon and Cerrado biomes, especially with Non-Timber Forest Products (NTFPs), ranging from food to essential oils and rubber. This study investigated the economic potential of two selected species from each of the biomes mentioned over a decade (2012-2021). The production dynamics and appreciation of Brazil nuts, copaíba oil, mangaba and pequi were analyzed. An increase in the value of Brazil nut production and a tripling in the value of copaíba oil was observed. In the Cerrado, mangaba and pequi showed increases in production and appreciation. The research highlights the economic, social and ecological importance of NTFPs in the national context, emphasizing the importance that the sector has for traditional communities, who, through their extensive ethnobotanical knowledge, complement their income with the extraction of NTFPs. Ecologically, NTFP extraction promotes the conservation of native species, preserving biodiversity without the need to cut down trees to collect products. However, there are challenges that require investment, especially in management innovation, production and ecological knowledge of commercial species.

Keywords: Non-timber forest products; Extractivism; Sustainability; Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Abrangência da Amazônia brasileira. Fonte: PAS (BRASIL/PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2008). Elaborado por: Santos, 2010.	14
Figura 2. Abrangência da bacia hidrográfica do rio Amazonas. Fonte: Eva & Huber (2005). Elaborado por: SANTOS, 2010.	15
Figura 3. Formações florestais do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.	17
Figura 4. Formações savânicas do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.	18
Figura 5. Formações campestres do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.	18
Figura 6. Indivíduo adulto de <i>Bertholletia excelsa</i> . Fonte: Carvalho, 2014.	23
Figura 7. Frutos (ouriços) de <i>Bertholletia excelsa</i> . Fonte: Coradin et al., 2022. Autoria: Afonso Rabelo-COBIO/INPA.	24
Figura 8. Sementes de <i>Bertholletia excelsa</i> . Fonte: Coradin et al., 2022. Autoria: Mauro Cateb.	25
Figura 9. Indivíduos adultos de <i>Copaifera langsdorffi</i> . Fonte: Pieri et al., 2009.	27
Figura 10. Orifícios de extração do óleo de <i>Copaifera langsdorffi</i> . Fonte: Pieri et al., 2009.	28
Figura 11. Indivíduo adulto de <i>Hancornia speciosa</i> . Fonte: EMBRAPA, 2021. Autoria: Josué Francisco da Silva Junior.	29
Figura 12. Frutos de <i>Hancornia speciosa</i> . Fonte: EMBRAPA, 2021. Autoria: Ana da Silva Léo.	30
Figura 13. Indivíduo adulto de <i>Caryocar brasiliense</i> . Fonte: EMBRAPA, 2017. Autoria: Nilton Tadeu Vilela Junqueira.	32
Figura 14. Frutos de <i>Caryocar brasiliense</i> . Fonte: EMBRAPA, 2017. Autoria: Daniella Colares.	33
Figura 15. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de castanha-do-brasil.	37
Figura 16. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de óleo de copaíba.	38
Figura 17. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de mangaba (fruto).	40
Figura 18. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de pequi (fruto).	41

Figura 19. Principais destinos das exportações brasileiras de produtos florestais não madeireiros, em 2021 (Valor FOB - U\$) Fonte: Comex Stat/ Ministério da Economia (2022).

.....43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantidade produzida na extração vegetal em toneladas.	35
Tabela 2. Valor da produção na extração vegetal em mil reais.	36
Tabela 3. Valor da produção na extração vegetal em percentagem.	36
Tabela 4. Espécies vegetais reconhecidas como medicinais pela comunidade Xipaya da aldeia Tukamã, conforme descrito por Santos et al. (2016).....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PFM	Produtos Florestais Madeireiros
PEVS	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	Bioma Amazônia.....	14
3.2	Bioma Cerrado	16
3.3	Produtos Florestais não Madeiros (PFNM) no Brasil.....	19
3.3.1	Potencial de Mercado dos PFNM no Brasil	20
3.3.2	Importância dos PFNM na conservação da biodiversidade.....	21
3.4	PFNM da Amazônia.....	22
3.4.1	Castanha-do-brasil	22
3.4.2	Óleo de copaíba	26
3.5	PFNM do Cerrado.....	29
3.5.1	Mangaba (fruto).....	29
3.5.2	Pequi (fruto).....	31
4	MATERIAL E MÉTODOS	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
5.1	Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS).....	34
5.2	Série histórica dos PFNM da Amazônia.....	37
5.2.1	Castanha-do-brasil	37
5.2.2	Óleo de Copaíba	38
5.3	Série histórica dos PFNM do Cerrado	40
5.3.1	Mangaba (fruto).....	40
5.3.2	Pequi (fruto).....	41

5.4	Benefícios Econômicos e Sociais dos PFNM no Brasil.....	42
5.5	Conservação de áreas nativas e a produção de PFNM no Brasil.....	46
5.6	Desafios enfrentados pelo setor de PFNM no Brasil	48
6	CONCLUSÕES.....	49
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais biodiversos do planeta, abrigando cerca de 19% das espécies de plantas do mundo (Giulietti et al., 2005). O país possui seis biomas: Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pampa e Pantanal. Dentre eles, a Caatinga é exclusivamente brasileira, contendo espécies animais e vegetais encontradas somente em seu território vegetacional.

Dentre os biomas encontrados no Brasil, a Amazônia e o Cerrado se destacam não apenas pela sua vasta extensão territorial, mas também pela biodiversidade que abrigam. A bacia amazônica, que está localizada na região norte do Brasil, é responsável pela maior biodiversidade terrestre e de água doce do país. Esta região representa aproximadamente 40% das florestas tropicais remanescentes no mundo (Peres; Brandon et al., 2005). Ocupando aproximadamente 23% da extensão territorial do país, o Cerrado apresenta uma diversidade com 11 formações vegetais distintas (Ribeiro; Walter, 2008, p. 165), além de abastecer oito das 12 principais bacias hidrográficas brasileiras (Lima; Silva, 2007), evidenciando também a sua importância hídrica.

Diante da rica biodiversidade brasileira, destaca-se o potencial subexplorado dos recursos encontrados nos biomas Amazônia e Cerrado. Nesse contexto, surge uma oportunidade econômica que se alia à sustentabilidade: os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM). Estes produtos, que são obtidos de árvores sem a necessidade de suprimi-las, abrangem uma vasta diversidade que vai desde alimentos até óleos e borrachas (Calderon 2013; Pilz et al., 1998).

Os PFNM possuem grande relevância econômica, social e ecológica. No entanto, o setor carece de mais pesquisa e investimento para impulsionar seu crescimento. Uma investigação mais aprofundada sobre seu potencial econômico se faz essencial. Localmente, os PFNM garantem a sobrevivência de diversas comunidades e povos tradicionais inseridos nos diferentes biomas brasileiros (Silva, 2019). Além disso, o setor representa uma oportunidade para frear o desmatamento e investir na conservação das florestas tropicais (Shanley et al., 2015).

No Brasil, a plataforma Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) do IBGE é uma referência para acessar dados sobre a quantidade produzida e os valores de comercialização de diversos produtos florestais, incluindo os não madeireiros. Os dados estatísticos são datados desde o ano de 1986, sendo atualizados anualmente.

Neste contexto, o presente estudo procurou evidenciar o potencial econômico de produtos específicos originários dos biomas Amazônico e Cerrado, utilizando dados estatísticos de produção e comercialização disponibilizados pela plataforma PEVS. Adicionalmente, a pesquisa buscou ressaltar a relevância econômica, social e ecológica dos PFNM no contexto nacional e identificar desafios que limitam o avanço do setor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Evidenciar o potencial econômico de PFNM da Amazônia e do Cerrado. Para mais, destacar a importância social, ecológica e os desafios enfrentados pelo setor no Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- Coletar dados temporais referentes a produção e o valor de produção desses produtos ao longo de uma década, com o objetivo de construir uma série temporal evidenciando o seu potencial econômico;
- Investigar a contribuição econômica e social do setor;
- Analisar casos em que a produção de PFNM impactou positivamente na conservação de áreas nativas;
- Analisar os desafios enfrentados pelo setor de PFNM no Brasil.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Bioma Amazônia

O Bioma Amazônia, também conhecido como Floresta Amazônica, ocupa a posição de maior bioma tropical do mundo. Estende-se por aproximadamente 7.989.004 Km², que estão distribuídos entre oito países e a Guiana Francesa. Os países que englobam a Amazônia são: Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela (Neto, 2018).

No Brasil, a Amazônia ocupa cerca de 5.144.800 Km² do território nacional, ou seja, quase metade do território total brasileiro, e engloba os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e parte dos Estados do Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, conforme a Figura 1 (IBGE, 2004).

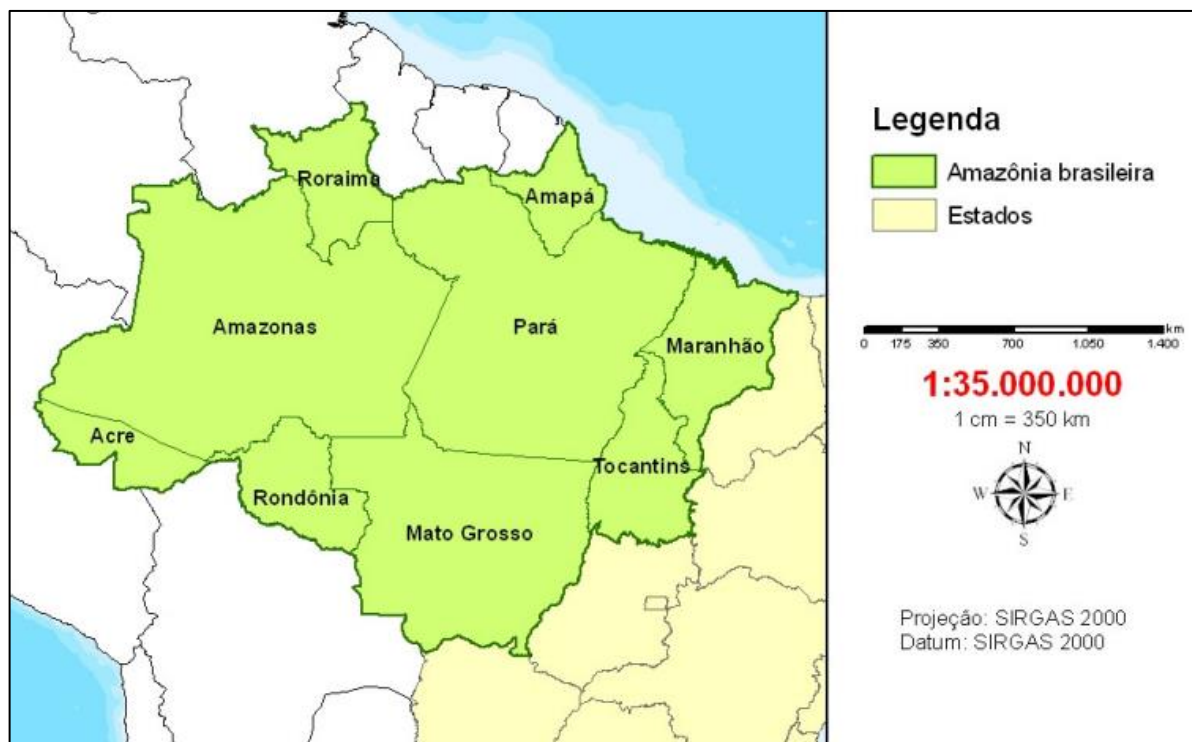


Figura 1. Abrangência da Amazônia brasileira. Fonte: PAS (BRASIL/PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2008). Elaborado por: Santos, 2010.

Além de ser o maior bioma em nível global e nacional, na Amazônia está contida a maior bacia hidrográfica de água doce do planeta, cuja constituição se dá pela bacia hidrográfica do rio Amazonas, pelas bacias hidrográficas dos rios presentes na Ilha de Marajó, além das bacias

hidrográficas dos rios localizados no estado do Amapá que deságuam no Atlântico, completando um total de 3.869.953 Km², Figura 2 (ANA, 2017).

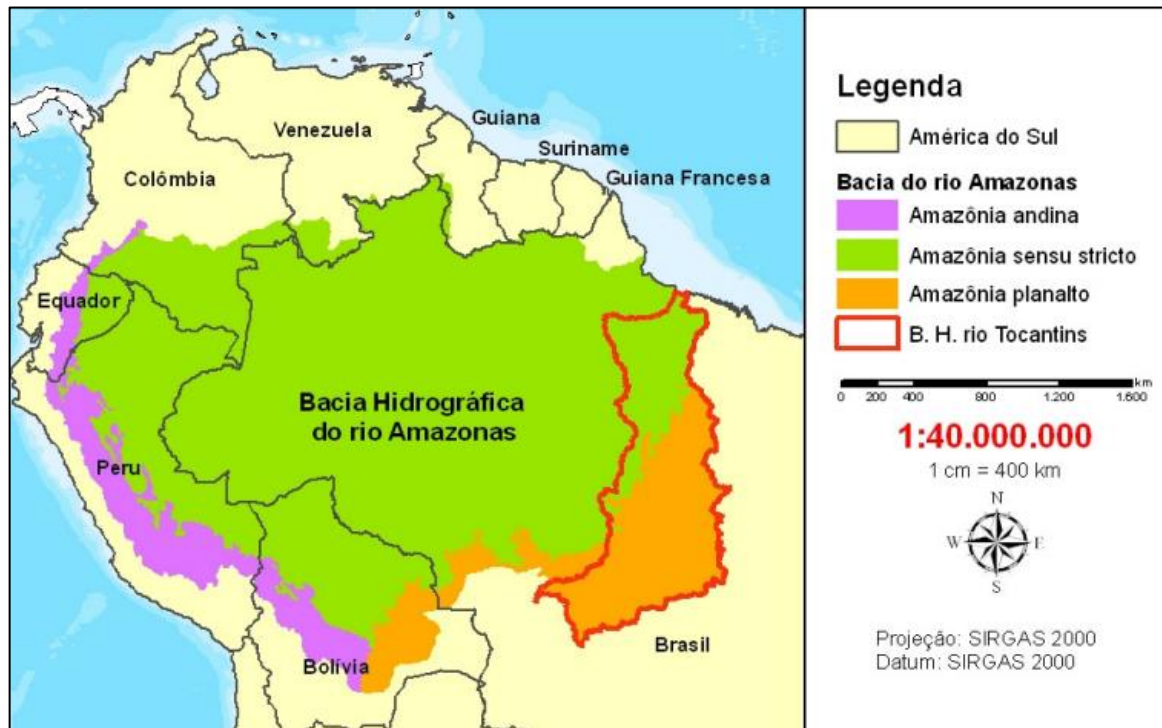


Figura 2. Abrangência da bacia hidrográfica do rio Amazonas. Fonte: Eva & Huber (2005). Elaborado por: SANTOS, 2010.

A Amazônia é predominantemente composta por formações florestais, sendo caracterizada como uma floresta tropical úmida. Esse tipo de formação é marcada pela presença de florestas densas, altas e sempre-verdes, adaptadas às condições climáticas quentes da região. Apesar disso, a região também experimenta curtos períodos de seca de forma regular. (Neto, 2018; Corlett; Primack, 2011).

Mesmo sendo uma região de floresta úmida, podem ser encontradas diferentes formações de florestas tropicais. Nessa diversidade, destacam-se a floresta densa ombrófila, caracterizada pela sua natureza tropical úmida, a floresta sempre-verde sazonal, a floresta seca de transição e as savanas (tanto arbóreas, relacionadas principalmente às condições climáticas, quanto edáficas, relacionadas às limitações dos solos). A principal razão para essa variedade está na variação da precipitação pluvial (Neto, 2018; Puig, 2008).

A Amazônia brasileira abriga por volta de um terço das florestas tropicais do mundo, somando uma extensão que abrange cerca de 4.100.000 Km². É considerada berço da biodiversidade do planeta, abrigando mais de 20% das espécies terrestres conhecidas e se constitui como peça fundamental para o equilíbrio climático regional e global (Malhi et al,

2008). Dessa forma, essa floresta representa uma fonte inestimável de recursos naturais para a população mundial, e principalmente para a população do Brasil (Costa; Alves, 2018; Azevedo-Santos et al., 2017).

Diante da sua extensão e constituição biodiversa, a preservação da Amazônia tem impacto direto na alteração do clima, na utilização de recursos da biodiversidade, no armazenamento de carbono e na defesa e proteção da cultura indígena (Nobre, 2016; EMBRAPA, 2013; Bidaud et. al, 2018; Spracklen; Righelato, 2016; Yishay et. al, 2017).

Das espécies arbóreas da Amazônia de interesse comercial, é possível extrair a madeira, que é utilizada para diversos fins, destacando-se a indústria moveleira, construção civil, pisos e indústria de papel e celulose. No entanto, o potencial comercial da floresta vai além dos produtos madeireiros, abrangendo uma ampla diversidade de produtos florestais não madeireiros. Entre esses recursos, encontram-se óleos essenciais, plantas com propriedades medicinais, alimentos e fibras vegetais, que desempenham um papel crucial na manutenção e sobrevivência das comunidades locais, além de possuírem um enorme potencial econômico.

Devido ao seu forte potencial comercial a Amazônia tem ficado cada vez mais vulnerável à exploração de madeira e à incêndios florestais, causados principalmente com o intuito de facilitar a abertura de pastos para agropecuária (Vasconcelos, 2015; Nepstad et al., 1999; Asner et al. 2005). Uma pesquisa realizada pelo Map Biomas Brasil (2022) estima que de 1985 a 2021 a Amazônia tenha perdido cerca de 12% da sua área de floresta nativa.

3.2 Bioma Cerrado

O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil em área, totalizando cerca de 2.045.000 km², o que corresponde a aproximadamente 23% de todo o território nacional. Sua localização se dá predominantemente na região do Planalto Central, e abrange os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, oeste de Minas Gerais, Distrito Federal, oeste da Bahia, sul do Maranhão, oeste do Piauí e fragmentos do Estado de São Paulo (Ribeiro; Walter, 2008, p. 165).

O clima do Cerrado é caracterizado pela presença de invernos secos e verões chuvosos, um clima classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso). Possui média anual de precipitação da ordem de 1500 mm, com variação de 750 a 2000 mm (Adámoli et al., 1987). As chuvas são predominantemente concentradas de outubro a março, período da estação chuvosa, e a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. O contraste entre as

superfícies mais baixas (inferiores a 300 m), as longas chapadas entre 900 e 1600 m e a extensa distribuição em latitude, conferem ao Cerrado uma diversificação térmica bastante ampla. (Ribeiro; Walter, 2008, p. 165).

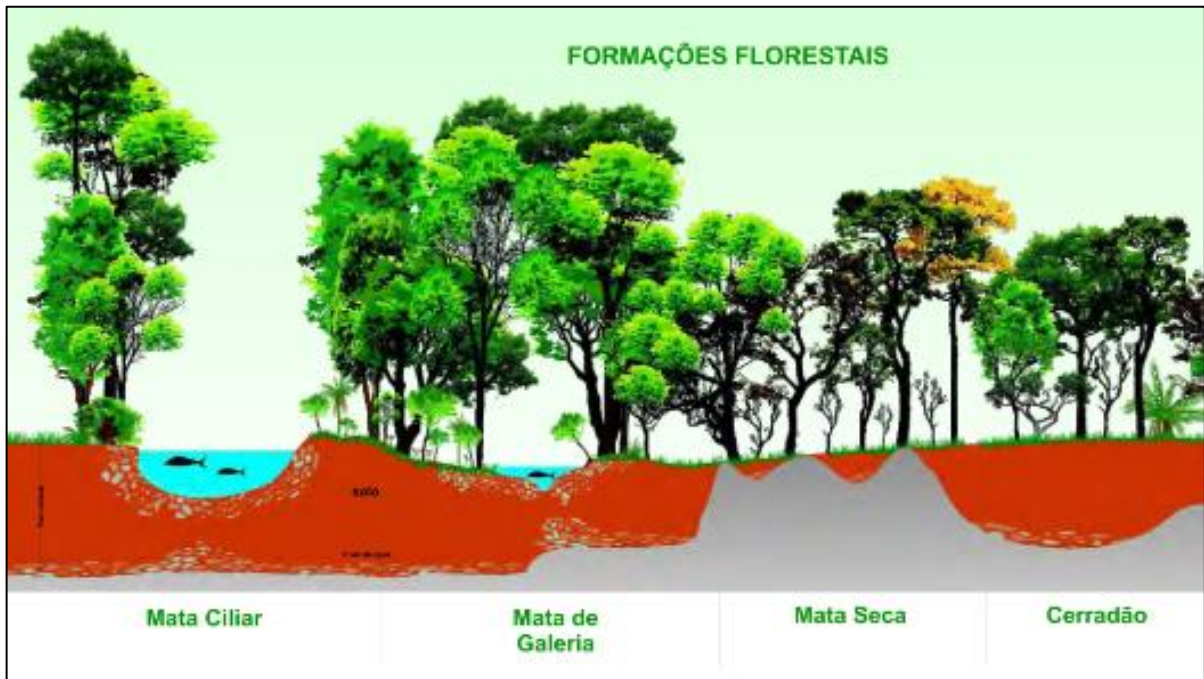


Figura 3. Formações florestais do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.

O conjunto de características qualitativas, manifesta a diversidade fisionômica do Cerrado, sendo este composto por 11 tipos principais de vegetação, enquadrados em formações florestais: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão (Figura 3), savânicas: Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda (Figura 4) e campestres: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (Figura 5). Considerando também os subtipos neste sistema, são reconhecidas cerca de 25 fitofisionomias (Ribeiro et al., 1983).

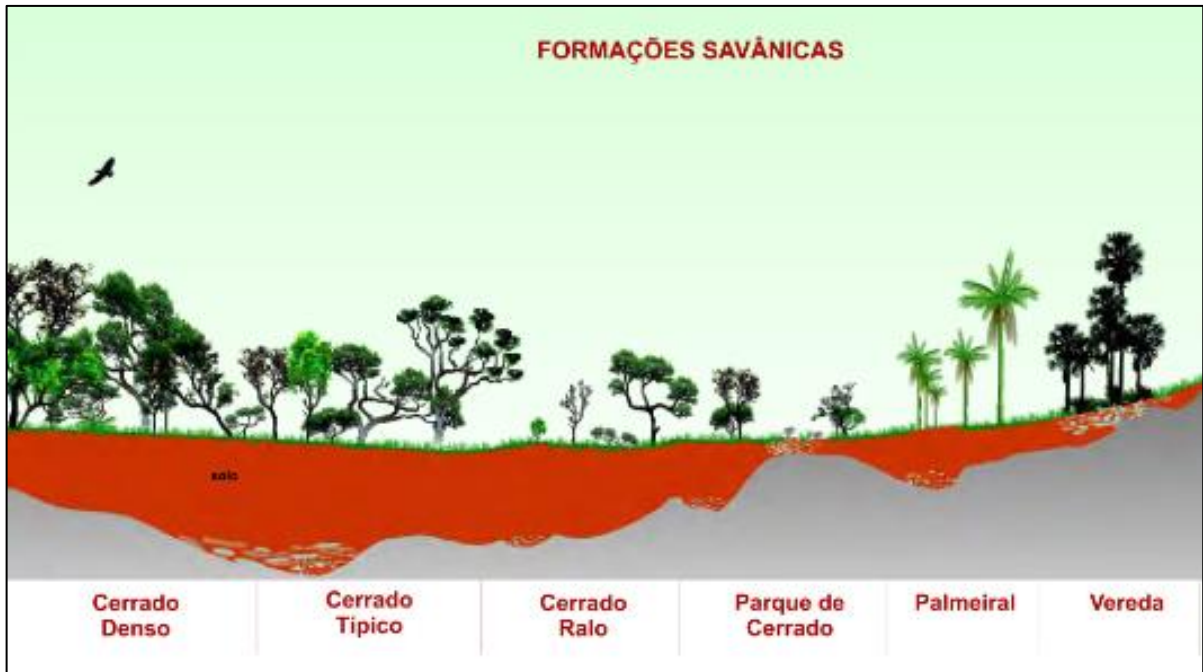


Figura 4. Formações savânicas do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.

Lima e Silva (2007) evidenciaram a grande importância que o bioma possui para a produção hídrica do Brasil, contribuindo para oito das doze grandes regiões hidrográficas brasileiras, exercendo influência direta para a vazão que flui nas regiões hidrográficas do Paraguai, Parnaíba, São Francisco e Tocantins-Araguaia. Além da importância hídrica, evidencia a enorme contribuição que este bioma possui no contexto agrícola.

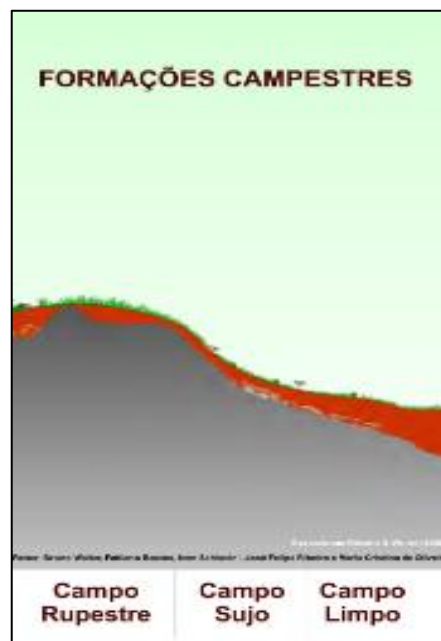


Figura 5. Formações campestres do bioma Cerrado. Fonte: Embrapa, 2020.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) concluiu o mapeamento da supressão de vegetação nativa no bioma Cerrado, sendo que o valor mapeado foi de 10.688,73 km² de supressão de vegetação nativa no período de agosto de 2021 a julho de 2022. O desmatamento pode ser causado por diversos motivos, dentre os quais se destacam no Cerrado: a expansão da agricultura e da pecuária, além da exploração madeireira ilegal e da construção de infraestrutura, como estradas e hidrelétricas.

O Cerrado é considerado a última fronteira agrícola do planeta, e em decorrência disso, aproximadamente mais da metade dos 2 milhões de km² originais do bioma foram transformados em pastagens plantadas, culturas anuais e outros tipos de uso (Klink; Machado, 2005).

As consequências do desmatamento do cerrado podem ser inúmeras para o ecossistema e para as comunidades que dependem diretamente dos recursos fornecidos pelo bioma, pois, além de causar perda de componentes da fauna e da flora, afeta o clima local e pode ocasionar na escassez de água, levando em consideração a sua responsabilidade na cadeia hídrica de grande parte da região em que se encontra.

3.3 Produtos Florestais não Madeireiros (PFNM) no Brasil

O conceito de Produtos Florestais Não Madeireiros refere-se a todos os produtos obtidos da floresta que não estão diretamente ligados à extração da madeira das árvores. Ou seja, os PFNM são produtos obtidos das árvores sem que haja a necessidade de derrubá-las, tais como frutos, fibras, sementes, óleos, borrachas, plantas medicinais, dentre outros (Calderon 2013; Pilz et al., 1998).

No Brasil, devido à ampla diversidade de florestas, ocorre uma grande variedade de PFNM que podem ser extraídos e comercializados. Conforme a publicação realizada pelo IBGE (1986) sobre a Produção da Extração Vegetal e Silvicultura, o termo "produtos extrativos" da floresta abrange nove categorias, compreendendo as borrachas, gomas, ceras, fibras, tanantes, oleaginosos, alimentos, aromáticos e subprodutos da silvicultura.

Em uma pesquisa realizada por Ferreira et al. (2022), que analisou 56 estudos entre os anos de 2016 e 2020, foi constatado que existem aproximadamente 47 espécies florestais com potencial para uso não madeireiro. No entanto, esse potencial ainda é pouco explorado em razão do baixo conhecimento sobre a biodiversidade brasileira. Os resultados dessa mesma pesquisa

evidenciaram que a maioria dos estudos analisados estavam concentrados no bioma Amazônico, seguido pela Mata Atlântica e pelo Cerrado.

Os PFNM possuem importante contribuição na sociedade brasileira, isso porque em termos de retorno econômico, eles apresentam resultados de curto prazo e durante todo o ano, ao passo que a receita proveniente dos PFMs, necessita de mais tempo para ser obtida (SMAESP, 2018). Todavia, a sustentabilidade dos PFNM depende da forma como são extraídos, evitando grande intensidade e frequência excessiva que poderiam comprometer a capacidade de regeneração dos recursos florestais. Essa exploração inadequada pode ter impactos negativos na oferta de serviços ambientais e ecossistêmicos (Drummond, 1996; Fielder et al., 2008).

A sobrevivência de diversas populações locais inseridas nos diferentes biomas brasileiros está relacionada principalmente ao extrativismo e comercialização desses produtos (Silva, 2019). Isso porque em algumas regiões, especialmente na Amazônia, o desenvolvimento teve início com padrões extrativistas que perduraram por muitos anos, como uma das atividades com mais participação na economia (Tonini, 2010).

Concomitantemente ao desenvolvimento das atividades extrativistas, ocorreu a criação, preservação e a passagem de uma série de conhecimentos pelas populações tradicionais a respeito das espécies exploradas e suas reações ao manejo (Pasa, 2004). Esses conhecimentos, atualmente denominados manejo tradicional ou etnomanejo (Diegues, 2000; Diegues, 2001), são considerados essenciais para a conservação da biodiversidade (Arruda, 1999; Pereira; Diegues, 2010).

Desde os anos de 1980, vem ocorrendo um potencial interesse nos PFNM como uma alternativa para frear o desmatamento e investir na conservação das florestas tropicais (Shanley et al., 2015). Isso porque ocorre uma percepção de que a extração de PFNM pode provocar impactos inferiores quando comparada à extração de madeira ou à conversão da floresta para outros usos tais como a agropecuária (Medeiros, 2018).

3.3.1 Potencial de Mercado dos PFNM no Brasil

O mercado de PFNM vem se tornando mais significativo do ponto de vista social e econômico, devido ao aumento do consumo. Como parte dos esforços para impulsionar o desenvolvimento sustentável nos biomas brasileiros, o extrativismo de PFNM tem sido considerado como uma alternativa promissora. Essa atividade é atrativa devido ao seu baixo

impacto ecológico, além da existência de mercados potenciais que necessitam ser explorados (Garcia et al., 2018).

O mercado de PFNM possui grande importância para os povos e comunidades tradicionais, colaborando para o emprego da mão de obra e a melhoria da distribuição de renda (PEVS, 2020). Na pesquisa divulgada pela PEVS-IBGE em 2021, foi mostrado um aumento de 31,5% da extração vegetal, atingindo um valor de produção de R\$ 6,2 bilhões. Esse crescimento é bastante expressivo quando comparado aos anos de 2019 (6,9%) e 2020 (6,3%). Embora tenha ocorrido esse aumento no valor da produção, os PFM dominam o valor de produção no setor florestal com 79,3% de contribuição, enquanto os PFNM seguem contribuindo com 20,7% (PEVS, 2021).

Apesar do crescimento no valor da produção, é necessário investir em pesquisas e novas tecnologias aliadas às comunidades, que aprimorem e otimizem o extrativismo de PFNM e potencialize o seu mercado. De acordo com Calderon (2013), na literatura existem algumas dificuldades enfrentadas na produção e comercialização de PFNM, que contribuem para a estagnação do crescimento do mercado de PFNM.

3.3.2 Importância dos PFNM na conservação da biodiversidade

A conservação da biodiversidade é atualmente um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade, em razão do alto nível de perturbações antrópicas dos ecossistemas naturais. Uma das principais consequências dessas perturbações é a fragmentação de ecossistemas naturais (Viana, 1998) que por desintegrar os ecossistemas e subsidiar a escassez de recursos, acaba contribuindo para a extinção de espécies vegetais e animais.

Os PFNM são tidos como estratégias para a conservação dos recursos naturais desde a década de 1980 (Shanley et. al. 2015), uma vez que esses apresentariam um impacto muito menor na biodiversidade do que a exploração da madeira ou a conversão da floresta para outros usos (Medeiros, 2018), tais como o uso agropecuário.

Uma das principais razões pelas quais os PFNM são importantes para a conservação da biodiversidade está relacionada com o meio de subsistência de muitas comunidades tradicionais. O manejo sustentável destes recursos pode suceder em benefícios para a população local ao mesmo tempo em que a conservação dos ecossistemas florestais é mantida (Grimes; Loomis; Jahnige, 1994; Elias; Santos, 2016).

As populações tradicionais, através dos seus conhecimentos sobre o manejo que são passados através das gerações podem contribuir para perpetuar a sobrevivência do setor, estimulando a regeneração natural, aumentando também as taxas de crescimento das árvores remanescentes e diminuindo as taxas de mortalidade natural nas florestas nativas (Dias, 1992; Dubois, 1996; Souza, 2012).

A estrutura e a função da floresta não são alteradas pela extração de PFNM, e em grande parte das atividades não há degradação dos recursos naturais (Nepstad; Schwarzma, 1992). Alguns estudos salientam que o uso de tais produtos foi introduzido como uma estratégia de conservação aliada ao desenvolvimento florestal. Os sistemas de produção dos PFNM estão atrelados a uma cadeia de relações que envolvem a sociedade, e não apenas o meio econômico e ecológico (Alexiades; Shanley, 2004; Elias; Santos, 2016).

Outro ponto que tange a importância dos PFNM está associado às demandas comerciais por esses produtos. Diversos estudos apresentam que o interesse dos consumidores por PFNM é cada vez mais crescente, visto que esses produtos são ambientalmente corretos (Balzon; Silva; Santos, 2005), dessa forma ocorre um incentivo para a correta exploração dos recursos, de modo a conservar as florestas e garantir a sustentabilidade do setor.

O manejo de PFNM é uma alternativa que possibilita desencorajar a conversão da floresta nativa para usos não sustentáveis (Hiremath, 2004). Apesar disso, a extração de PFNM precisa ser feita com o auxílio de incentivos que minimizem os impactos ecológicos que podem ser causados pela atividade (Weinstein; Moegenburg, 2004).

3.4 PFNM da Amazônia

3.4.1 Castanha-do-brasil

A castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) é uma espécie arbórea pertencente à família Lecythidaceae, encontrada em quase toda a região da Amazônia da América do Sul. As florestas com castanheiras cobrem uma superfície de aproximadamente 325 milhões de hectares na Amazônia, sendo a maior parte localizada e distribuída nas regiões amazônicas do Brasil, com cerca de 300 milhões de hectares, seguida pela Bolívia com 10 milhões e o Peru com 2,5 milhões de hectares (Almeida, 2015).

Em geral, a árvore da castanha-do-brasil atinge de 20 a 30 metros de altura na idade adulta, podendo chegar a aproximadamente 60 metros de altura e 4 metros de diâmetro. Seu

tronco é cilíndrico, liso e não apresenta galhos ou ramos até a altura da copa. A casca da árvore é acinzentada, e sua madeira é adequada para diversos usos comerciais, (Almeida, 2015; Muller et al., 1995) porém, o corte de castanheiras nativas foi proibido pelo Decreto Federal nº 1.282, de 19 de outubro de 1994, impossibilitando assim a extração da madeira e dificultando a exploração ilegal da espécie (Apiz, 2010).



Figura 6. Indivíduo adulto de *Bertholletia excelsa*. Fonte: Carvalho, 2014.

O fruto da castanheira-do-pará, conhecido como ouriço, é indeiscente, ou seja, requer força física externa para abrir a cápsula, que possui uma casca lenhosa dura e formato esférico ou levemente achatado. O fruto contém em média 18 sementes, das quais as amêndoas possuem alto valor nutritivo (Muller et al., 1995).

Devido ao seu alto valor nutritivo, a castanha-do-brasil é amplamente comercializada, consumida e apreciada em todo o mundo, sendo reconhecida como uma excelente fonte de nutrientes essenciais para a saúde humana. As amêndoas obtidas das sementes têm um peso entre 9 e 14 gramas e um alto teor calórico. Uma amêndoa de 14 gramas corresponde a 100 calorias, o que equivale a dois ovos de galinha (Almeida, 2015).

Um estudo realizado por Balbi et al. (2014) evidenciou que 100 g de sementes de castanha-do-brasil contém 691 kcal, cerca de 14 g de proteínas, 67,52 g de lipídios, 6,56 g de

carboidratos, 3,64 g de fibra alimentar, além de minerais e selênio. Isso demonstra que a castanha-do-brasil pode ser um complemento nutricional valioso para a dieta humana e auxiliar na manutenção da saúde e na redução dos riscos de desenvolvimento de doenças crônicas (Balbi et al., 2014). Além do consumo *in natura*, a castanha-do-brasil pode servir como base para diversas receitas culinárias, como doces, sorvetes, óleo e até mesmo na fabricação de farinhas (Soares, 2019).



Figura 7. Frutos (ouricós) de *Bertholletia excelsa*. Fonte: Coradin et al., 2022. Autoria: Afonso Rabelo-COBIO/INPA.

Além da importância nutricional fornecida pela castanha-do-brasil, essa espécie possui relevante importância na formação econômica e social da Amazônia, e está entre os produtos mais comercializados no mercado nacional e de exportação. O extrativismo e o beneficiamento das amêndoas asseguram o sustento de diversas comunidades da região amazônica e movem a economia regional, concomitantemente em que incentivam a conservação da floresta (Silva et al., 2013; Sá et al., 2008; Homma, 2012).

Em Silva et al. (2013), os autores caracterizaram a extração e analisaram a viabilidade financeira do extrativismo da castanha-do-brasil em três municípios da mesorregião do Baixo

Amazonas, Estado do Pará, demonstrando que a atividade de extração da castanha-do-brasil apresenta viabilidade econômica para os extrativistas nos três municípios estudados e a remuneração da mão de obra familiar se tornou a principal fonte de renda proveniente do extrativismo para os castanheiros.



Figura 8. Sementes de *Bertholletia excelsa*. Fonte: Coradin et al., 2022. Autoria: Mauro Cateb.

A Bolívia é atualmente o maior exportador mundial de castanha-do-brasil, sendo responsável por exportar aproximadamente 50% da sua produção total. O Brasil ocupa o segundo lugar como produtor mundial, exportando cerca de 40% da sua produção (Pedrozo et al., 2011). Os principais destinos das castanhas brasileiras exportadas são os Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, França e Itália, que recebem em torno de 90% do total exportado (Justen; Paes-de-Souza, 2017). A exportação das castanhas representa uma importante fonte de divisas para a economia dos países produtores, impulsionando o desenvolvimento socioeconômico e beneficiando as comunidades locais envolvidas na cadeia produtiva.

Em 2020, o Brasil produziu cerca de 33,1 mil toneladas do produto, sendo o valor total da produção de R\$98,6 milhões. Embora a produção tenha sofrido um aporte de 0,7% comparado ao ano anterior, o valor da produção caiu aproximadamente 27,4%. O Estado do Amazonas é líder nacional da produção da castanha-do-brasil, com 11,7 mil toneladas do produto, cabendo ao Município de Humaitá 14,0% do volume total registrado no País, com um aumento de 3,3% (PEVS, 2020).

3.4.2 Óleo de copaíba

A copaíba é uma espécie arbórea pertencente à família Leguminosae, subfamília Caesalpinoideae e ao gênero *Copaifera*. É frequentemente encontrada em lugares da América Latina e África Ocidental. Embora possa ser encontrada em outros países, ela é uma espécie nativa do Brasil e sua localização se concentra nas regiões sudeste, centro-oeste e no bioma amazônico (Francisco, 2005).

O gênero *Copaifera* abrange cerca de 72 espécies, sendo que 17 são endêmicas no Brasil, dentre as quais as mais relevantes encontradas no país são: *Copaifera officinalis* L., *Copaifera reticulata* Ducke, *Copaifera multijuga* Hayne, *Copaifera confertiflora*, *Copaifera langsdorffii*, *Copaifera cariacea* e *Copaifera cearensis* Huber ex Ducke (Pieri et al., 2009; Santos et al., 2008).

Com relação à sua morfologia, a árvore é semicaducifólia, sendo considerada de grande porte, podendo atingir 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta, na floresta pluvial (Carvalho, 2003). O fruto é um legume, de cor avermelhada quando imaturo, passando a marrom quando maduro, rico em óleo, de 4 a 5 cm de comprimento por 2 a 3 cm de largura (Crestana; Beltrati, 1988).



Figura 9. Indivíduos adultos de *Copaifera langsdorffii*. Fonte: Pieri et al., 2009.

Do tronco da árvore da copaíba é possível realizar a extração do óleo-resina, que por apresentar propriedades antibacterianas e anti-inflamatórias é frequentemente muito utilizado pela indústria de cosméticos e medicinal (Veiga Júnior; Pinto, 2002). Para mais, diversos estudos comprovam a sua eficiência no tratamento de doenças respiratórias, dermatológicas, uterinas, gastrointestinais, além de ser um ótimo agente antisséptico e cicatrizante (Yamagushi; Garcia, 2019; Pedreira, 2007).

A extração do óleo-resina é feita através da perfuração do tronco da árvore através de uma técnica não destrutiva, consistindo na perfuração do tronco com um trado de aproximadamente 2 metros de diâmetro em dois furos, porém, desde o início da exploração dos produtos foram utilizados diversos métodos destrutivos que implicaram na disseminação de muitos desses indivíduos (Pieri; Mussi; Moreira, 2009; Matta, 1913).

A extração através de métodos diretos era feita por meio de cortes no tronco das árvores utilizando-se machado, facilitando o desperdício de óleo e causando a morte ou inutilizando as árvores para futuras coletas (Le Cointe, 1939). O óleo-resina era obtido, da mesma forma, pelo corte do tronco das árvores em grandes derrubadas, visando a sua extração total (Leite et al., 2001).



Figura 10. Orifícios de extração do óleo de *Copaifera langsdorffii*. Fonte: Pieri et al., 2009.

A região Amazônica é a região do Brasil que mais produz óleo de copaíba. Na Amazônia o óleo de copaíba ocupa um nível de crescimento no Ciclo de Vida do Produto (CVP). Tendo um crescimento muito expressivo nos últimos anos do século 20 e começo do século 21, o CVP pode continuar crescendo ou entrar em um patamar de maturidade, se estabilizando (Stevaux; Alves, 2022; Calderon, 2013).

Segundo IBGE (2023), observa-se que a quantidade de óleo de copaíba produzida em 2021 foi superior à produzida em 2020, sendo que no ano de 2020 foi produzida cerca de 163 toneladas, ao passo em que no ano de 2021 a produção foi de 170 toneladas. Com relação ao valor da produção também ocorreu um aumento, em 2020 o valor da produção foi de R\$

4.729.698,00, enquanto em 2021 esse valor subiu para R\$ 6.217.417,00. Esse cenário é otimista levando em consideração as práticas de manejo utilizadas para a extração do óleo-resina da copaíba.

3.5 PFNM do Cerrado

3.5.1 Mangaba (fruto)

A mangabeira, cientificamente conhecida como *Hancornia speciosa* Gomes, Família Apocynaceae, é uma espécie arbórea de tamanho médio, que geralmente alcança entre 2 e 10 metros de altura. Em condições ideais, pode chegar a atingir 15 metros na fase adulta. As mangabeiras encontradas no bioma Cerrado costumam ter entre 4 e 6 metros de altura, acompanhadas por um diâmetro da copa correspondente (Pereira et al., 2016, p. 238; Silva et al., 2001). A distribuição geográfica da mangabeira se estende por diversos ecossistemas do território brasileiro, abrangendo a região do Cerrado, o Pantanal, tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas. Todavia, não há registros da presença dessa espécie na região Sul do país (Pereira et al., 2016, p. 239; Júnior; Lédo, 2021).



Figura 11. Indivíduo adulto de *Hancornia speciosa*. Fonte: EMBRAPA, 2021. Autoria: Josué Francisco da Silva Junior.

O fruto produzido pela mangabeira é do tipo baga, possuindo tamanho, formato e cores variados, normalmente com pigmentação avermelhada. No Cerrado o peso do fruto varia de 30 a 260 g (Pereira et al., 2016, p. 238; Silva et al., 2001). Os frutos maduros da mangabeira são amplamente valorizados pelas populações locais devido ao seu sabor característico, podendo ser consumidos *in natura*. Além disso, a polpa dos frutos pode ser armazenada através do congelamento, e pode ser utilizada de diferentes maneiras, como na preparação de sucos, picolés, sorvetes, doces, geleias e licores, oferecendo uma diversidade de opções culinárias (Pereira et al., 2016, p. 239).

Além da produção de frutos, a árvore da mangabeira produz um látex que possui boas características tecnológicas. No entanto, é importante mencionar que esse látex apresenta cura retardada, o que pode aumentar as dificuldades e os custos durante o processo de vulcanização (Wisniewski; Melo, 1982). Os autores ressaltam que a borracha da mangabeira possui alta resiliência, ou seja, é resistente à abrasão, devido ao baixo teor de nitrogênio proteico presente nela. Diante disso, é necessário realizar pesquisas visando aprimorar as propriedades da borracha da mangabeira (Pinheiro, 2003).



Figura 12. Frutos de *Hancornia speciosa*. Fonte: EMBRAPA, 2021. Autoria: Ana da Silva Léo.

A mangabeira é uma espécie de grande relevância nos ecossistemas em que ocorre, especialmente no Cerrado e no litoral nordestino, pois, além de servir como fonte alimentícia para as populações locais, também possui um papel crucial na alimentação da fauna local. Sua distribuição natural facilita o extrativismo, e as comunidades locais praticam a exploração

comercial sustentável dos frutos. É relevante destacar que a mangabeira é mais comumente encontrada em ambientes marginais para a agricultura. Portanto, conservar e enriquecer essas áreas com mangabeiras pode representar uma alternativa valiosa para valorar esses ambientes e permitir a exploração racional e sustentável por parte das comunidades locais, que dependem desses recursos para sua subsistência (Pereira et al., 2016, p. 242).

A atividade de coleta dos frutos da mangabeira é realizada principalmente por agroextrativistas, também conhecidos como catadores de mangaba, uma vez que não há grandes áreas destinadas ao cultivo dessa planta. O extrativismo da mangaba desempenha um papel significativo como fonte de renda para muitas famílias. Em Sergipe, por exemplo, estima-se que aproximadamente 2.500 famílias estejam envolvidas na coleta de frutos de mangaba, o que corresponde a cerca de 7.500 pessoas. Essa atividade representa cerca de 60% da renda familiar anual (Lima; Scariot, 2010, p. 31).

3.5.2 Pequi (fruto)

As espécies conhecidas como pequizeiros são espécies arbóreas que pertencem à família Caryocaraceae e ao gênero *Caryocar* (Oliveira et al., 2008). Este gênero compreende cerca de 16 espécies, das quais, 12 são encontradas no território brasileiro (Franco et al., 2004). A distribuição do gênero *Caryocar* é bastante ampla, das 16 espécies, 11 estão localizadas na região Amazônica, uma na Costa Rica, duas no Nordeste brasileiro, uma nas florestas do sul da Bahia e do Estado do Rio de Janeiro, além do *Caryocar brasiliense* que é espécie típica dos Cerrados, principalmente das regiões Centro-Oeste (Vitta, 2005; Carvalho, 2021).

As características aqui descritas serão referentes às árvores da espécie *C. brasiliense* pelo fato de ser a espécie mais encontrada nos Cerrados. Esta árvore é de porte arbóreo e pode atingir até 12 metros de altura, com variações devido às características ambientais em que se encontra (Oliveira et al., 2008). Alguns estudos evidenciam que na região do Planalto Central a planta pode chegar a sete metros de altura e em algumas localidades do Estado de São Paulo ocorrem indivíduos com até cinco metros (Almeida et al., 1998; Barradas, 1972).

C. brasiliense é uma espécie que se adapta melhor em ambientes tropicais e subtropicais (Oliveira, 1988). Com relação aos solos, a espécie é pouco exigente, demonstrando em alguns estudos boa adaptação a solos com baixo nível nutricional (Oliveira, 2008; Santana, 2002). A

espécie se propaga por meio de suas sementes, e a germinação é considerada na literatura como baixa e lenta, com índices de germinação entre 2,5 a 68,4% (Oliveira, 2008; Pereira et al., 2000).



Figura 13. Indivíduo adulto de *Caryocar brasiliense*. Fonte: EMBRAPA, 2017. Autoria: Nilton Tadeu Vilela Junqueira.

O pequi é uma espécie que contribui para os ecossistemas naturais subsidiando serviços ecossistêmicos, além de fazer parte das tradições e cultura da população rural, que utiliza o fruto na culinária e com finalidades medicinais (Brasil, 2016; Brasil, 2019). Por esses motivos é considerada uma árvore protegida, garantindo que os indivíduos dessa espécie não sejam suprimidos e nem comercializados, segundo a Portaria n. 54/1987 do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBDF), hoje Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (Brasil, 2016). No Estado de Goiás, a aprovação do Projeto de Lei n 1519/2016 tornou o pequi árvore símbolo do Cerrado. Assim, torna-se obrigatório o manejo sustentável do pequi, o que possibilitaria o seu uso como PFNM (Silva et al., 2021).

O fruto da espécie é uma drupa, ou seja, um fruto carnoso e pode conter em seu interior de uma a quatro sementes (Hoehne, 1923, citado por Barradas, 1972; Peixoto, 1973). Quando

maduro, o fruto apresenta epicarpo de coloração verde-clara a levemente amarelada. O endocarpo é rígido e espinhoso. A massa que recobre as sementes apresenta cor amarelada, também pastosa, farinácea e oleaginosa (Ferreira et al., 1988).

Do fruto do pequizeiro é possível extrair a polpa, o óleo vegetal e a castanha. A polpa do fruto é comercializada e utilizada na culinária da região, sendo empregada na produção de doces, geleias, conserva, licores. Além disso, é da polpa que é extraído o óleo do pequi (Silva et al., 2021; Oliveira et al., 2008; Brasil, 2016; Brasil, 2019). O óleo obtido da polpa pode ser usado como condimento, na indústria de cosméticos e lubrificantes, além de ter uso medicinal no tratamento de doenças respiratórias, como anti-inflamatório e como cicatrizante (Pegorin et al., 2020; Oliveira et al., 2008; Bertolino et al., 2019). Já a castanha do pequi é bastante utilizada para consumo após passar pelo processo de tostagem (Brasil, 2016).



Figura 14. Frutos de *Caryocar brasiliense*. Fonte: EMBRAPA, 2017. Autoria: Daniella Colares.

A produção de frutos por árvore depende de uma série de fatores como a idade, o ano de produção e as condições ambientais e fitossanitárias, por isso a produção é variável (Brasil, 2016). Em média, a maioria dos indivíduos de *C. brasiliense* pode produzir até 2.000 frutos por safra, porém algumas pesquisas já evidenciaram a ocorrência de apenas 11-24 em regiões no Distrito Federal (Silva et al., 2021; Brasil, 2016). Alguns dados apresentam a estimativa de produção extrativista, tendo por base a densidade de 45 indivíduos/ha, produzindo em média cerca de 180 kg de polpa, 33 kg de amêndoas, 119 kg de óleo de polpa e 15 L de óleo de amêndoa (Silva et al., 2021; Almeida; Silva, 1994).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Os PFSNM investigados na presente pesquisa possuem ocorrência predominante no bioma Amazônico e no bioma Cerrado. Do bioma Amazônico, foram analisados a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e o óleo de copaíba (*Copaifera langsdorffi*), enquanto do bioma Cerrado, foram investigados o fruto da mangaba (*Hancornia speciosa*) e o fruto do pequi (*Caryocar brasiliense*).

Os dados necessários para este estudo foram obtidos por meio da plataforma Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Foram coletadas informações sobre a Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS), abrangendo a quantidade produzida em toneladas, o valor da produção em reais e a proporção correspondente ao valor da produção. Com base nessas informações, foi elaborada uma série histórica para cada produto, abarcando o período de 2012 a 2021.

Além disso, com o intuito de ampliar o entendimento acerca do contexto dos PFSNM em relação aos aspectos social, econômico, ecológico e desafios enfrentados pelo setor, foi realizada uma investigação bibliográfica abrangente, conforme descrita por Gil (2002).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS)

O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) é uma plataforma que armazena e fornece informações acerca da Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura (PEVS) no território brasileiro.

Anualmente, a plataforma é atualizada, disponibilizando informações amplas sobre a produção florestal em diferentes níveis geográficos, desde o Brasil até os Municípios, incluindo Regiões Geográficas, Unidades da Federação, Mesorregiões Geográficas e Microrregiões Geográficas. Garantindo dessa forma uma excelente base de dados nacional referente ao âmbito dos PFM e PFNM que auxilia pesquisadores e empreendedores em diversos trabalhos.

Apesar da atualização da base de dados ser anual, foi constatado que os registros disponíveis até o momento da execução do presente estudo abrangem o período de 1986 a 2021. E, para a finalidade deste estudo, é importante ressaltar que não foram encontradas atualizações referentes aos anos de 2022 e 2023. Portanto, a série histórica utilizada abrange um período de 11 anos, compreendendo o intervalo dos anos de 2011 a 2021.

Devido à sua ampla base de dados, a plataforma PEVS tem sido bastante utilizada por pesquisadores, que recorrem à mesma com o intuito de obter informações relevantes e atualizadas sobre a produção florestal, contribuindo assim para a construção de conhecimento e a realização de análises mais sólidas nessa área de estudo.

Em Silva et al. (2022), a plataforma foi utilizada para obter dados sobre a produção e o valor das folhas de eucalipto e da resina na mesorregião norte de Minas Gerais, com o objetivo de realizar um diagnóstico do mercado desses recursos. Da mesma forma, Afonso & Ângelo (2009) utilizaram a plataforma para extrair dados estatísticos sobre os PFNM do bioma Cerrado, a fim de analisar o mercado desses produtos. Esses estudos são exemplos do amplo potencial da plataforma PEVS para subsidiar pesquisas e estudos sobre a produção e o mercado de produtos florestais não madeireiros.

Tabela 1. Quantidade produzida na extração vegetal em toneladas.

Ano	Amazônia		Cerrado	
	Castanha-do-brasil	Óleo de Copaíba	Mangaba	Pequi (fruto)
2011	42.152	214	680	-
2012	38.805	127	677	-
2013	38.3	153	639	-
2014	37.499	164	685	19.241
2015	40.643	153	663	18.866
2016	34.903	165	1.068	17.859
2017	23.357	171	1.124	21.915
2018	34.17	165	1.751	22.078
2019	32.905	159	1.749	27.868
2020	33.118	163	1.976	63.820
2021	33.406	170	2.173	74.172

Fonte: SIDRA, 2023.

Tabela 2. Valor da produção na extração vegetal em mil reais.

Ano	Amazônia		Cerrado	
	Castanha-do-brasil	Óleo de Copaíba	Mangaba	Pequi (fruto)
2011	69.404	2.178	1.006	-
2012	68.437	1.725	1.447	-
2013	72.055	2.514	1.414	-
2014	79.565	3.420	1.581	14.589
2015	107.443	3.432	1.575	14.236
2016	110.448	3.789	2.56	15.41
2017	96.72	3.876	2.933	21.287
2018	130.911	3.946	3.778	18.762
2019	135.813	4.004	3.996	20.254
2020	98.551	4.218	4.876	45.246
2021	142.367	4.953	5.603	60.218

Fonte: SIDRA, 2023.

Tabela 3. Valor da produção na extração vegetal em percentagem.

Ano	Amazônia		Cerrado	
	Castanha-do-brasil	Óleo de Copaíba	Mangaba	Pequi (fruto)
2011	1,4	0,04	0,02	-
2012	1,61	0,04	0,03	-
2013	1,65	0,06	0,03	-
2014	1,75	0,08	0,03	0,32
2015	2,28	0,07	0,03	0,3
2016	2,5	0,09	0,06	0,35
2017	2,21	0,09	0,07	0,49
2018	3,13	0,09	0,09	0,45
2019	3,04	0,09	0,09	0,45
2020	2,08	0,09	0,1	0,96
2021	2,29	0,08	0,09	0,97

Fonte: SIDRA, 2023.

As tabelas 1, 2 e 3 acima, apresentam os valores correspondentes à produção dos produtos investigados nesta pesquisa. A tabela 1 refere-se à extração vegetal em toneladas, a tabela 2 apresenta os valores em mil reais da produção e a tabela 3 demonstra a percentagem de produção dos produtos.

5.2 Série histórica dos PFM da Amazônia

5.2.1 Castanha-do-brasil

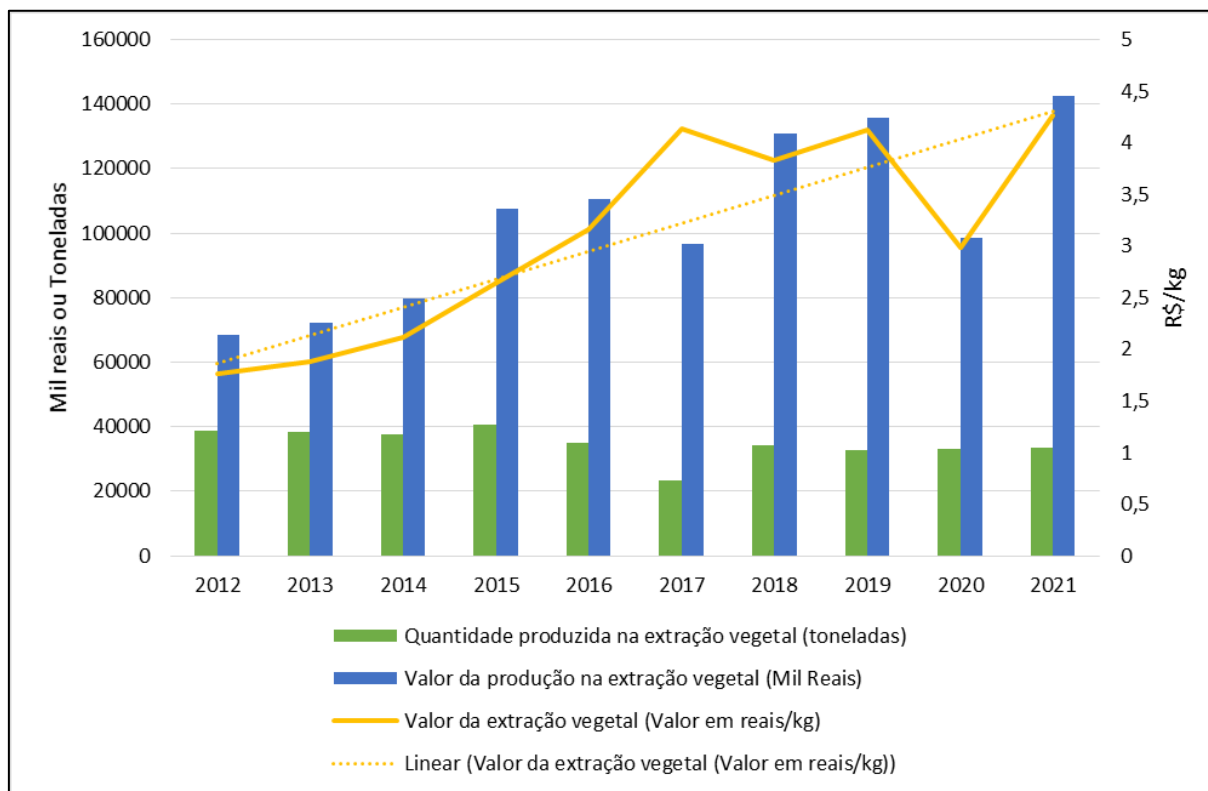


Figura 15. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de castanha-do-brasil.

A série histórica referente à produção e comercialização da castanha-do-brasil entre os anos de 2012 e 2021 (figura 15) mostra que a quantidade produzida apresentou poucas oscilações, porém em 2017 ocorreu uma notável diminuição, sendo a menor do período analisado. A queda na produção de castanha-do-brasil pode ocorrer devido a diversos fatores, uma vez que a coleta desses produtos é feita em área de vegetação natural, é possível que haja desflorestamento, o que leva a degradação dos castanhais indicando o esgotamento potencial desse recurso, como citam Ângelo et al. (2013). Além disso, a diminuição da quantidade de extrativistas, devido a necessidade de coleta em áreas cada vez mais distantes influencia na quantidade produzida (Vasconcelos et al., 2019). Em 2018 a produção aumentou e se manteve constante até o ano de 2021.

Com relação ao valor da produção observa-se ocorreu uma tendência de crescimento do valor da produção ao longo do período analisado. O maior valor da produção foi no ano de

2021. Apesar do incremento no valor da produção, a quantidade produzida não aumentou a sua oferta ao longo da década.

O preço por quilograma da castanha-do-brasil quase triplicou o seu valor desde 2012 até o ano de 2021. Mesmo observando uma queda acentuada no ano de 2020, o seu valor voltou a subir, sendo em 2021 o maior valor dos 10 anos analisados.

A castanha-do-brasil apresentou uma valorização no mercado ao longo dos 10 anos analisados, isso porque ocorreu aumento no valor por quilo. A queda de produção que ocorreu em 2017 acompanhada do aumento do preço por quilo sugere que, pode ter ocorrido uma escassez temporária do produto, o que resultou no aumento do seu preço. De modo geral, o mercado da castanha-do-brasil demonstra ser forte e com tendência de crescimento ao longo da última década, porém a estagnação na produção, sugere a necessidade de investir em novas formas de produção e técnicas de manejo, que produzam quantidades suficientes para atender a demanda.

5.2.2 Óleo de Copaíba

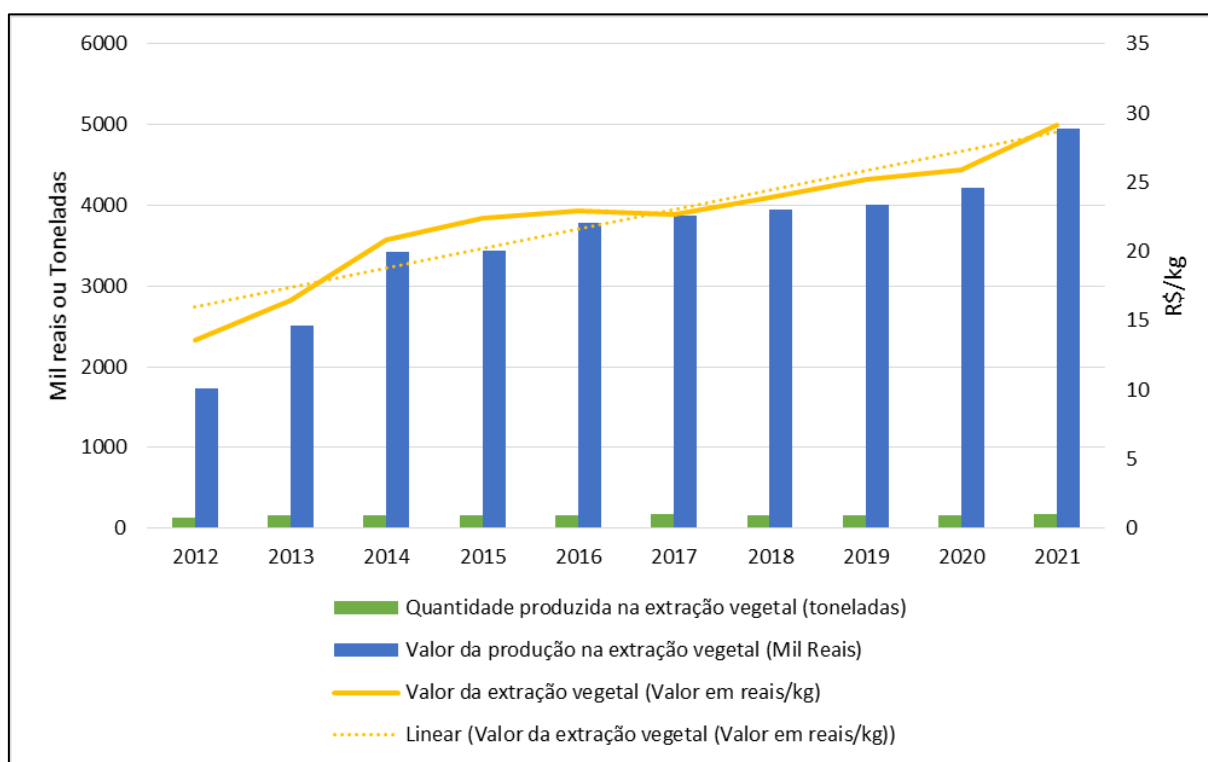


Figura 16. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de óleo de copaíba.

A quantidade produzida do óleo de copaíba apresentou um aumento de 33,86% ao longo da década analisada, indo de 127 toneladas em 2012 para 170 toneladas em 2021. Lúcia Wadt (2012, EMBRAPA) destaca a variabilidade na produção de óleo entre as copaibeiras, com alguns indivíduos produzindo até 40 litros, ao passo que outros produzem menos de 1 litro.

Quando se analisa o valor da produção, observa-se claramente uma tendência de crescimento, se mantendo constantemente em alta durante os 10 anos. De 2012 a 2021 o valor da produção quase triplicou. Esse aumento demonstra uma valorização expressiva do óleo de copaíba no mercado.

Ao observar o valor por quilo, o aumento é ainda mais evidente, visto que, em 2012 o valor por quilo era de R\$13,28, e em 2021 foi para R\$29,14.

Ao longo da década analisada a produção do óleo de copaíba apresentou um notável crescimento. O valor da produção manteve uma tendência de crescimento durante o período, quase triplicando o seu valor de produção. Além disso, o valor por quilo cresceu significativamente, refletindo ainda mais a valorização do produto. No entanto, é necessário gerenciar a variabilidade de produção entre as copaibeiras e investir em técnicas de otimização da produção, com o intuito de atender as demandas crescentes.

5.3 Série histórica dos PFM do Cerrado

5.3.1 Mangaba (fruto)

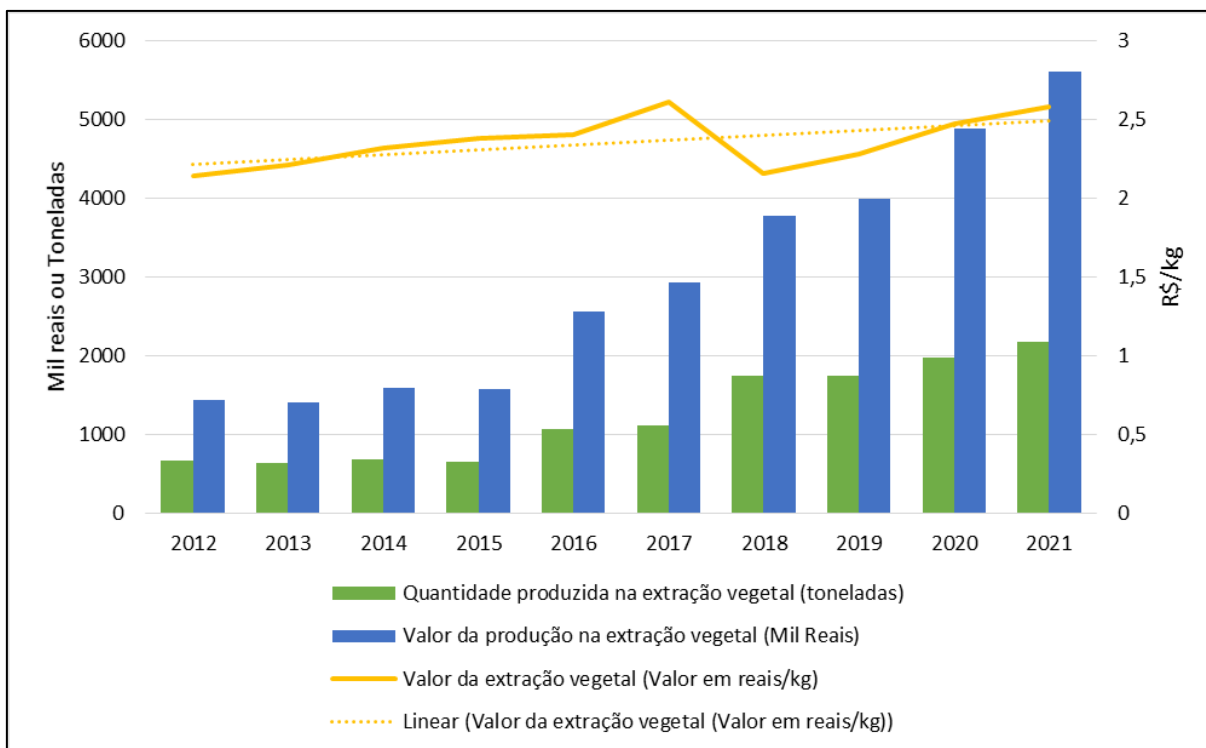


Figura 17. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de mangaba (fruto).

A figura 17 é referente a série histórica entre os anos de 2012 e 2021 para a produção e comercialização do fruto da mangaba. É notável que a produção da mangaba cresceu ao longo dos anos analisados, e nota-se um crescimento na sua produção a partir de 2016, ano em que a produção teve um aumento de 61,08% com relação ao ano anterior.

Com relação ao valor da produção do fruto da mangaba, nota-se que houve um crescimento de 2012 para 2021, passando de R\$1.447,00 em 2012 para R\$5.603,00 em 2021. O aumento do valor da produção ultrapassa a quantidade produzida em todos os anos, com recorde de valor em 2021, sendo R\$5.603,00. Nota-se que o valor da produção tende acompanhar a quantidade produzida.

Embora tenha apresentado algumas oscilações ao longo do decênio, o valor por quilo demonstrou uma tendência de crescimento, indo de R\$2,14 em 2012 para R\$2,58 em 2021, e apresentando o seu pico em 2017, com o valor por quilo de R\$2,61.

No geral, o fruto da mangaba apresentou tendência de crescimento tanto em relação a quantidade produzida como no valor da sua produção, indicando possivelmente que houve uma expansão nas áreas de coleta ou a otimização das técnicas de coleta.

5.3.2 Pequi (fruto)

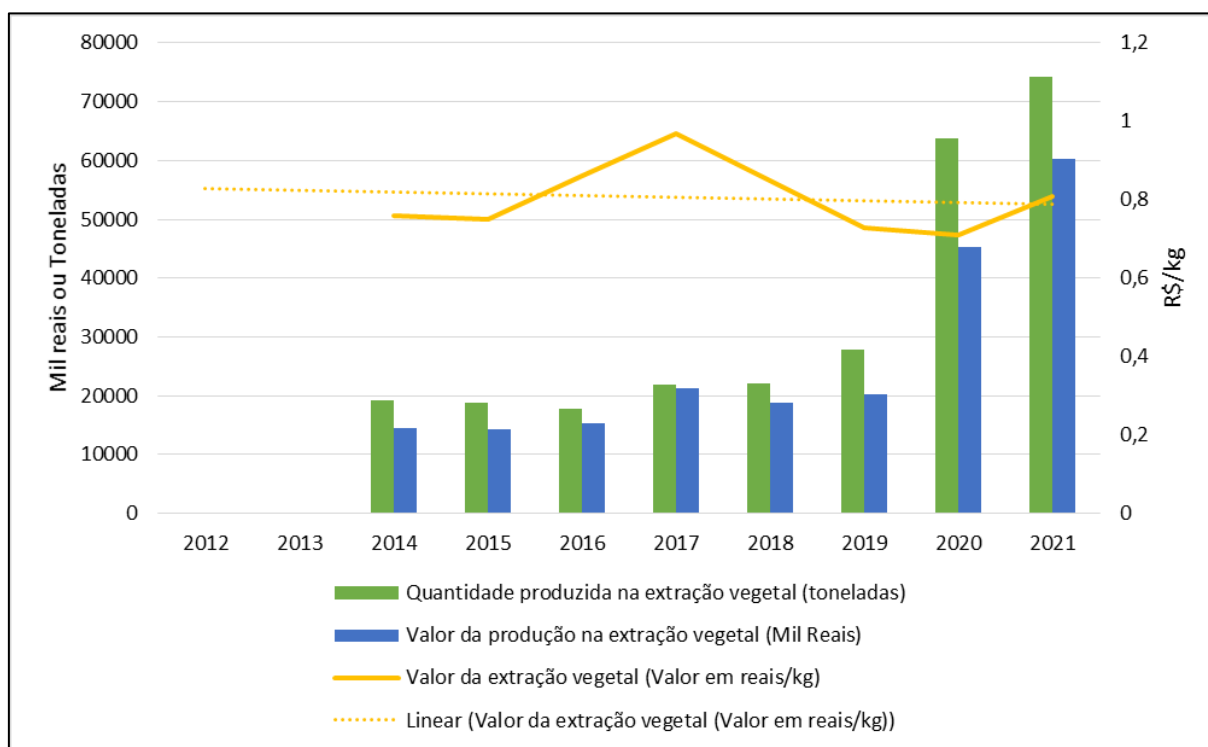


Figura 18. Série histórica de 2012 a 2021 referente a quantidade produzida, valor de produção e preço por quilograma de pequi (fruto).

A figura 18 expressa a série histórica feita para o fruto do pequi. Observa-se que não há dados registrados referentes à quantidade produzida, valor da produção e valor por quilo para o produto em questão nos anos de 2012 e 2013, dessa forma, a série abrange um período de 8 anos, que vai de 2014 a 2021.

Nota-se que a quantidade produzida do fruto do pequi se manteve constante com tendência de crescimento entre 2014 e 2019, no entanto em 2020 observa-se um crescimento significativo, crescendo cerca de 129% sobre o ano anterior. Em 2021 a quantidade produzida continuou crescendo, alcançando um pico de produção de 74.172 toneladas produzidas de pequi.

Com relação ao valor da produção do fruto do pequi, observa-se uma tendência de crescimento que acompanha a quantidade produzida ao longo dos anos. Em 2014 o valor da produção era de R\$14.589,00, indo para R\$60.218,00 em 2021. Adicionalmente, nota-se que o valor da produção em todos os anos analisados é inferior à quantidade produzida, sugerindo um baixo valor agregado ao pequi.

Nota-se que de 2013 a 2017 o valor da produção por quilo apresentava uma alta, porém, em 2018 apresentou uma queda significativa de 14,11%. Em 2021, o valor por quilo voltou a subir, porém, não superou o seu valor máximo de R\$0,97/kg em 2017, fechando a série em R\$0,81/kg.

5.4 Benefícios Econômicos e Sociais dos PFNM no Brasil

Os PFNM são de suma importância para a economia e para a sociedade brasileira. Eles geram benefícios significativos para as comunidades que se dedicam à sua coleta e comercialização e contribuem para a economia, tanto no âmbito nacional quanto internacional, por meio das exportações desses produtos. Através do extrativismo de PFNM, as comunidades podem garantir a segurança alimentar de suas famílias.

No âmbito econômico, verifica-se que a coleta de PFNM se configura como uma importante fonte de renda para diversas comunidades, em particular aquelas situadas em áreas rurais. Tal atividade é geralmente conduzida por indivíduos pertencentes a essas comunidades rurais, onde o extrativismo representa uma renda complementar ou, em alguns casos, a principal fonte de subsistência das famílias dessas comunidades.

Diversos estudos evidenciam a relevância econômica dos PFNM em relação à geração de empregos e à sobrevivência de pessoas que integram comunidades tradicionais e habitam áreas rurais. Em uma pesquisa realizada por Souza (2012), foi coletada uma amostra de 80 unidades familiares de agroextrativistas espalhadas por quatro municípios do estado de Goiás. A partir deste estudo, ficou evidente que 72,5% dessas famílias dependiam economicamente da extração de PFNM provenientes do Cerrado. Além disso, quase 70% dos participantes da pesquisa indicaram que o extrativismo constituía a única fonte de renda para suas famílias. Oliveira e Aloufa (2020) também destacaram a importância dos PFNM para a economia familiar, observando que a coleta do fruto da mangabeira era a principal fonte de renda para as famílias no município de Nísia Floresta, no Rio Grande do Norte. Semelhante ao observado por

Souza (2012), essas famílias frequentemente complementavam sua renda com auxílios governamentais e aposentadorias.

Quando se trata da exportação de PFMN produzidos no Brasil, dados do Ministério da Economia (2022) apontam os Estados Unidos, Uruguai, Índia, China, Alemanha, México e os Países Baixos (Holanda) como os principais importadores desses produtos brasileiros.

A Figura 19 apresenta os valores correspondentes às exportações de PFMN para cada um desses países no decorrer do ano de 2021. É relevante analisar o quanto a diversidade de PFMN brasileiros alcança uma demanda diversa, incluindo consumidores internacionais, evidenciando a relevância mundial desses produtos.

Dessa forma, pode-se inferir que esse cenário aponta que os PFMN são importantes ativos comerciais para o Brasil, contribuindo não somente para a economia nacional e consequentemente para o sustento das famílias das comunidades extrativistas, mas também desempenhando um papel crucial na projeção da biodiversidade brasileira no cenário internacional.



Figura 19. Principais destinos das exportações brasileiras de produtos florestais não madeireiros, em 2021 (Valor FOB - US\$) Fonte: Comex Stat/ Ministério da Economia (2022).

Os aspectos econômicos dos PFNM são cruciais, mas não os únicos. Para uma maior compreensão da importância dos PFNM na sociedade brasileira, é vital explorar também suas implicações sociais. Esses produtos, para além da sua contribuição para a economia, exercem influência em povos e comunidades tradicionais. Os povos indígenas, por exemplo, possuem um vasto conhecimento tradicional sobre plantas usadas para fins medicinais. De acordo com Santos et al. (2016) este conhecimento é transmitido e preservado ao longo das gerações, garantindo a continuidade do entendimento sobre os PFNM dentro das próprias tradições dessas comunidades.

Em um estudo realizado pelo mesmo autor, foi constatado que a comunidade indígena Xipaya, localizada na aldeia Tukamã, no Pará, faz uso de uma variedade de PFNM, incluindo fibras, cascas, raízes, óleos e frutos, como meios de tratamento para diversos tipos de doenças. Este exemplo ilustra a importância dos PFNM, que vão além do seu valor econômico, pois abrange aspectos sociais e culturais, impactando também a saúde e o bem-estar dos povos tradicionais.

A tabela 4 apresenta as principais espécies identificadas no estudo mencionado, indicando as partes utilizadas da planta e os usos específicos atribuídos a elas por esta comunidade.

Tabela 4. Espécies vegetais reconhecidas como medicinais pela comunidade Xipaya da aldeia Tukamã, conforme descrito por Santos et al. (2016).

Nome popular	Nome científico	Parte utilizada	Indicação de uso
Mirandiba	<i>Terminalia spinosa</i> Engl.	Casca	Emagrecer
Mamui	<i>Carica microcarpa</i> Jacq.	Raiz, seiva e fruto	Verminoses/ próstata
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev	Látex	Verminoses
Pente de macaco	<i>Apeiba petoumo</i> Aubl	Casca e entrecasca	Picada de escorpião
Benguê	<i>Parkia nitida</i> Miq	Casca	Dores reumáticas
Amescla	<i>Trattinnickia burseraefolia</i> Mart	Resina	Conjuntivite
Feijão-bravo	<i>Capparis hastata</i> Jacq	Casca, entrecasca e vargem	Sinusite/ dor de cabeça e micose
Traqueira	<i>Ficus frondosa</i> S. Moore	Látex	Torcicolo
Casca-preciosa	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Casca	Calmante
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> L	Casca, látex e fruto	Gripe e anemia

Nome popular	Nome científico	Parte utilizada	Indicação de uso
Louro-vermelho	<i>Ocotea myriantha</i> (Meisn) Mez	Madeira	-
Mulungu	<i>Erythrina mulungu</i> Mart. ex Benth.	Semente	Dor de cabeça
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Seiva	Coluna
Quina	<i>Quassia amara</i> L.	Casca	Malária
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Óleo	Massagem e cicatrizante
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess	Casca e folha	Micose
Castanha-do-Brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Casca, folha, fruto e óleo	Hepatite
Tauari	<i>Couratari</i> sp	Fibras das cascas	Repelente contra inseto
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	Fruto alimento para a caça do mato	-
Amoreira	<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. ex Benth	Seiva	Dor de dente
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Will.	Casca e semente	Pneumonia
Embaubão	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Raiz e broto da planta	Gripe, rins, próstata, pressão alta e hemorragia
Burra-leiteira	<i>Sapium marmieri</i> Huber	Látex	Repelente para inseto
Lacre	<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers	Látex	Micose
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Fruto e óleo	Massagem
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i> L	Casca	Sinusite
Sangra da água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Seiva	Infecções diversas
Genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Fruto e casca	Anemia
Mutamba	<i>Guazuma</i> sp	Entrecasca	Picada de inseto
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Casca	Infecção diversa

Fonte: Santos et al. (2016).

Ademais, é imprescindível reconhecer que os PFSNM abrangem uma gama diversificada de papéis na vida de povos e comunidades tradicionais. Alguns trabalhos destacam o uso desses produtos em rituais e práticas religiosas (Costa, 2020; Maciel, 2006), na educação tradicional

através dos ensinamentos etnobotânicos que são passados através das gerações (Costa, 2020), na garantia de segurança alimentar dentro das próprias comunidades (Monteiro; Barros, 2013; Campos; Fonseca; Hamada, 2015), dentre outros. Cada uma dessas funções enfatiza a importância dos PFNM na sociedade e na cultura dessas comunidades.

5.5 Conservação de áreas nativas e a produção de PFNM no Brasil

A produção de PFNM possui uma relação intrínseca com a conservação das áreas de vegetação nativa, pois a maior parte dos PFNM comercializados é proveniente de ecossistemas naturais. Dessa forma, a exploração sustentável desses recursos torna-se um elemento indispensável para a manutenção da biodiversidade.

O Brasil é conhecido por possuir uma das maiores biodiversidades do mundo, abrigando cerca de 10 a 20% de todas as espécies biológicas globais (Pereira, 1999). Essa rica biodiversidade está distribuída em diferentes ecossistemas, que se espalham pelos diferentes biomas brasileiros (Hassler, 2005). Para cuidar e proteger essa riqueza, existe o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que engloba Unidades de Conservação (UCs) nas esferas federal, estadual e municipal. Estas áreas são geridas com propósitos que vão desde a total preservação até o uso controlado de seus recursos (Hassler, 2005) de acordo com as normas e critérios estabelecidos pelo SNUC.

Embora existam normativas voltadas para a preservação e conservação das áreas nativas em biomas brasileiros, a extração indevida de recursos ambientais persiste como um desafio significativo. Uma das práticas que mais se destaca neste contexto é extração ilegal de PFM, fazendo com que muitas espécies florestais sejam exploradas de maneira indevida, e conseqüentemente ameaçando a sua existência em áreas nativas. Conforme apontado pelo Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira (Simex) no período de agosto de 2020 a julho de 2021, 377.624 hectares foram submetidos à exploração madeireira no bioma amazônico. Alarmantemente, 38% desse total, correspondendo a 142.428 hectares, foram explorados de maneira não autorizada, destacando a gravidade da situação.

A continuidade da produção e comercialização de PFNM está intrinsecamente ligada à preservação das florestas nativas. Dado que muitos desses produtos são oriundos de espécies que não são domesticadas, devido a uma série de fatores (Leite, 2004), eles se apresentam como potenciais aliados no combate ao desmatamento ilegal. Este vínculo ressalta a importância da

conexão entre a exploração sustentável de PFNM e as ações de conservação, como demonstrado anteriormente pelo desafio persistente da extração não autorizada em biomas como a Amazônia.

A comercialização de PFNM tem sido sugerida, ao longo de mais de duas décadas, como uma estratégia eficaz tanto para promover a conservação ambiental quanto para melhorar o padrão de vida das comunidades que vivem em áreas florestais (Shanley; Pierce e Laird, 2006). De acordo com Allegretti (1996), quando se combina a economia com a proteção das florestas e rios, a abordagem extrativista pode ser bastante eficaz, pois ela busca preservar o equilíbrio sensível desses ambientes. Uma das grandes vantagens é que essa abordagem tem um impacto ambiental menor, especialmente quando se trata de coletar PFNM, já que esses produtos são colhidos em diferentes lugares, cobrindo uma área extensa e de forma manual, minimizando os impactos sobre os remanescentes florestais.

O estudo de Lobo (2016) destacou a sustentabilidade da coleta de castanha-do-brasil na Reserva Biológica do Rio Trombetas em Oriximiná, Pará. A pesquisa mostrou que os acampamentos temporários montados durante a safra de castanha resultaram em uma mínima perturbação da cobertura vegetal. Tal constatação ressalta o impacto ambiental quase insignificante das atividades extrativistas em relação à vasta extensão florestal da Unidade de Conservação.

De fato, o uso de recursos não madeireiros, quando comparado a outras atividades como agricultura, pecuária e exploração madeireira, parece ser a abordagem mais viável para conciliar o desenvolvimento sustentável com a conservação da biodiversidade (Pereira; Tonini, 2012). Do ponto de vista ecológico, o fato dos ecossistemas florestais ainda estarem intactos até certo ponto mostra que as práticas extrativistas do passado eram sustentáveis. No entanto, com o surgimento de novos mercados e a pressão por produção em massa, ainda é preciso analisar se essa abordagem continuará sendo sustentável no futuro (Lescure; Pinton, Empeaire, 1996).

Para além das perspectivas teóricas, diversos estudos têm demonstrado, na prática, como os PFNM podem atuar diretamente na conservação ambiental. Estas investigações reforçam a ideia de que a exploração sustentável desses produtos pode ser uma ferramenta eficaz para a proteção de nossos ecossistemas associada ao desenvolvimento econômico e social. Uma pesquisa conduzida por Ditt et al. (2013) focou em um fragmento florestal na Área de Proteção Ambiental do Pratigi, na Bahia, onde estão situadas as comunidades quilombolas de Jatimane e Boitaraca. Os resultados da pesquisa mostraram que, entre 2001 e 2010, graças ao extrativismo sustentável da piaçava, essas comunidades conseguiram conservar a floresta em um estado notável de preservação. Adicionalmente, entrevistas conduzidas como parte da

metodologia do estudo ressaltaram a percepção dos moradores sobre a importância da conservação florestal, reconhecendo-a como sua principal fonte de renda.

Da mesma forma, Costa e Simões (2013) observaram que a comunidade Santo Antônio, em Igarapé-Miri, no Pará, passou a reconhecer a importância da palmeira do murumuru após uma iniciativa de valorização econômica proposta pela Empresa Natura Cosméticos S.A. Esta proposta de extrativismo do murumuru e de outras sementes, como andiroba e buriti, não só apresentou um potencial econômico, mas também se tornou um mecanismo de conservação da biodiversidade local. Anteriormente, a palmeira murumuru, embora fosse parte da paisagem natural da região, era muitas vezes eliminada para dar espaço ao cultivo de açaí. Com o incentivo à coleta de sementes, a comunidade percebeu a relevância ecológica e econômica dessas palmeiras, resultando na sua conservação.

5.6 Desafios enfrentados pelo setor de PFNM no Brasil

Apesar da contribuição dos PFNM para a economia brasileira, o seu mercado ainda não atingiu seu pleno potencial devido a uma série de desafios a serem enfrentados. Dentre as dificuldades encontradas destacam-se: dificuldades na mensuração da diversidade, do estoque disponível de PFNM e determinação da capacidade produtiva periódica sustentável; valoração econômica da floresta; problemas de comercialização; altos custos de transporte e esgotamento da espécie extrativa (Calderon, 2013).

Essa falta de informações estabelece obstáculos para o desenvolvimento de estratégias de mercado indispensáveis ao crescimento e desenvolvimento das atividades relacionadas ao extrativismo de PFNM. Isso se deve principalmente, pela sazonalidade, temporalidade e variabilidade de sua produção e mercados (Diniz et al., 2013; Fiedler et al., 2008).

De acordo com Klauberg (2014) um dos problemas que contribuem para lacunas relacionadas aos PFNM é a quantidade limitada de estudos sobre a etnobotânica e a ecologia dessas espécies, tendo em vista a diversidade de espécies encontradas em áreas nativas, observa-se um foco em algumas poucas espécies. Segundo o mesmo autor, existe uma limitação de recomendações metodológicas de como proceder em todas as etapas na legislação para a maioria das espécies, enquanto para o produto madeira essas recomendações são mais claras. A escassez de informações e as restrições metodológicas são fatores que limitam a expansão do setor. É fundamental que haja um direcionamento de esforços para pesquisas etnobotânicas, visando consolidar uma base de dados robusta que otimize o manejo das espécies.

Os PFNM, predominantemente provenientes de atividades extrativistas, têm na Amazônia um dos seus principais cenários de coleta devido a vasta biodiversidade presente no bioma. Esta prática, embora seja fundamental, é constantemente caracterizada por altos custos e excessiva demanda de trabalho manual, podendo, em várias situações, ter um retorno limitado em termos de volume coletado (Neto; Batista; Meirelles, 2020). Em exemplo, Magalhães (2014) salienta os desafios enfrentados por pequenas empresas, no fornecimento irregular da amêndoa do baru citando, por exemplo, a oferta inconsistente da amêndoa, que pode ser atribuída tanto à sazonalidade da produção do fruto quanto à habilidade do produtor em extrair a amêndoa de forma que garanta uma coleta regular e que torne o fornecimento constante.

Os problemas enfrentados por microempresas no que tange a questão do fornecimento de PFNM sugere a importância de se pensar em estratégias que consigam mitigar essa situação.

Conforme apontado por Shanley et al. (2012), a falta de dados estatísticos precisos sobre a produção e a consequente geração de renda proveniente da comercialização de PFNM também representa um obstáculo significativo. Esta lacuna nos dados dificulta a consolidação da cadeia produtiva desses produtos e a criação de políticas públicas voltadas para este setor, limitando não apenas o potencial destes produtos, mas também marginalizando este mercado.

Para mais, quando os extrativistas não estão agrupados em organizações como cooperativas ou associações, eles enfrentam desvantagens adicionais, pois, a venda individualizada de seus produtos, pode resultar em retornos financeiros menores, comprometendo ainda mais seu sustento e a viabilidade econômica de suas atividades (Neto; Batista; Meirelles, 2020).

6 CONCLUSÕES

A plataforma Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) desempenha um papel fundamental no setor de PFNM, fornecendo dados estatísticos relacionados à produção e valor de comercialização.

Ao analisar a série histórica da castanha-do-brasil e do óleo de copaíba ao longo do decênio, nota-se uma valorização das duas espécies no mercado. A castanha-do-brasil, mesmo com variações na produção, manteve uma tendência de crescimento do valor da produção. A produção do óleo de copaíba relacionada com o valor da sua produção sugere que uma demanda sólida e contínua para o produto.

Já a mangaba e o pequi, frutos predominantemente do Cerrado, expressaram comportamentos diferentes em suas séries históricas. Para a mangaba, foi evidenciado um crescimento na quantidade produzida e no valor da produção. Mesmo com a falta dos dados iniciais, foi evidenciado um aumento significativo na produção do pequi a partir de 2019, no entanto é preciso pensar em alternativas que aumente o valor de produção do pequi.

Os PFNM possuem um papel crucial na sobrevivência de comunidades locais e populações tradicionais. Esses grupos dependem do extrativismo e da comercialização destes produtos para sustentar suas famílias. Dessa forma, ao mesmo tempo que o extrativismo contribui para a economia nacional, seu impacto mais significativo está na seguridade financeira e no bem-estar das pessoas pertencentes aos grupos extrativistas.

Os PFNM, quando corretamente manejados, comprovam ser aliados na conservação de áreas nativas, já que sua extração não causa impactos significativos nos ecossistemas.

Os desafios enfrentados pelo setor de PFNM no Brasil são consideráveis, uma vez que eles impedem o setor alcançar o seu pleno potencial. É imprescindível que haja investimento na tentativa de consolidação de informações e na otimização das práticas voltadas para esse setor, garantindo que os PFNM possam se estabelecer de maneira mais eficaz no cenário brasileiro, e dessa forma, suprir as demandas pelos produtos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÂMOLI, J. **O Pantanal e suas relações fitogeográficas com os Cerrados: discussão sobre o conceito de "Complexo do Pantanal"**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina, PI. Anais. Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p.109-119.

AFONSO, S. R.; ÂNGELO, H. **Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do cerrado brasileiro**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 315-326, jul.-set. 2009. ISSN 0103-9954.

ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. **Productos forestales, medios de subsistencia y conservación**. Bogor: Cifor, 2004.

ALLEGRETTI, M. H. **Políticas para o uso dos recursos naturais renováveis. A região amazônica e as atividades extrativistas.** In: Clüsener-Godt, M.; Sachs, I. (Org.). Extrativismo na Amazônia Brasileira: perspectivas sobre o desenvolvimento regional. Compêndio MAB 18. Montevideo: Uruguai, 1996. p. 14-33.

ALMEIDA, J. J. **Do extrativismo à domesticação: as possibilidades da castanha-do-brasil.** Tese (Doutorado em História Econômica) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Orientador: Prof. Dr. Benedicto Heloiz Nascimento.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464 p.

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. **Pequi e buriti: importância alimentar para a população dos Cerrados.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1994. 38 p.

ANA. **Região Hidrográfica Amazônica.** 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br>. Acesso em: 18 mai. 2023.

ÂNGELO, H. et al. **O custo social do desmatamento da Amazônia Brasileira: O caso da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*).** Ciência Florestal, [S.l.], v. 23, p. 183–191, 2013.

ASNER, G. P. et al. **Selective logging in the Brazilian Amazon.** Science, v. 310, n. 5747, p. 480-482, 2005.

ASSOCIAÇÃO DO POVO INDÍGENA ZORÓ (APIZ). **Boas práticas de coleta, armazenamento e comercialização da castanha-do-Brasil: capacitação e intercâmbio de experiências entre os povos da Amazônia mato-grossense com manejo de produtos florestais não-madeireiros.** 3. ed. Cuiabá, MT: Defanti Editora, 2010. 41 p.

BALZON, D. R; SILVA, J. C. G. J; SANTOS, A . J. **Aspectos mercadológicos de Produtos Florestais Não Madeiráveis: Análise retrospectiva.** Revista Floresta UFPR, vol 34, nº3, set-dez 2004.

BARRADAS, M. M. **Informações sobre floração, frutificação e dispersão do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb. - Caryocaraceae).** Ciência e Cultura, v. 24, n.11, p.1063-1068, nov. 1972.

BERTOLINO, J. F.; FERREIRA, K. D.; MASCARENHAS, L. J. S.; OLIVEIRA, L. P. de; VULCANI, V. A. S. **Aplicabilidade do óleo de Pequi na cicatrização.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.16 n.29; p. 229. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro. **Bioeconomia da floresta: a conjuntura da produção florestal não madeireira no Brasil.** Brasília: MAPA/SFB, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste.** Brasília, DF: MMA, 2016.

CALDERON, R. A. **Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros na Amazônia Brasileira.** Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2013. 96p.

CAMPOS, J. A. et al. **Etnobotânica de produtos florestais não madeireiros em comunidade da Reserva Extrativista Verde Para Sempre, Porto de Moz, Pará.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 11, n. 21.

CORLETT, R. T.; PRIMACK, R. B. **Tropical Rain Forests: An Ecological and Biogeographical Comparison.** 2a. edição. Londres: Wiley-Blackwell, 2011.

COSTA, A. P. D.; SIMÕES, A. **Extrativismo florestal não-madeireiro do murumuru *Astrocaryum murumuru* Mart.: uma proposta de conservação do agroecossistema da comunidade de Santo Antônio, município de Igarapé-Miri- Pará.** Cadernos de Agroecologia, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 3661, nov. 2013. ISSN 2236-7934.

COSTA, D. S. **A etnia Chiquitana, Educação e Extrativismo vegetal: desafios e perspectivas de manutenção na fronteira Brasil/Bolívia.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 52579-52589, jul. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-778.

COSTA, J. F. V.; ALVES, N. S. M. **Os recursos estratégicos da Amazônia brasileira e a cobiça internacional.** Revista Perspectiva, Porto Alegre, v. 11, n. 20, p.65-86, mar. 2018.

CRESTANA, C. M.; BELTRATI, C. M. **Morfologia e anatomia das sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae – Caesalpinioideae).** Naturalia, São Paulo, n. 13, p. 45-54, 1988.

DIEGUES, A. C. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil,** 2000.

DIEGUES, A. C. S.; CASTRO, C. M. **Espaços e recursos naturais de uso comum.** NUPAUB-USP, 2001.

DINIZ, J. D. A. S. et al. **Agregação de valores a espécies do Cerrado como oportunidade de inserção da agricultura familiar em mercados diferenciados.** In: CONTERATO, M. A. et al. (Org.). Mercados e agricultura familiar: interfaces, conexões e conflitos. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013. p. 268-289.

DITT, E.; NEIMAN, Z.; CUNHA, R. S.; ROCHA, R. B. da. **Conservação da biodiversidade por meio da atividade extrativista em comunidades quilombolas.** Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB), n. 27, p. 1-15, 2013. Disponível em: https://www.rbciamb.com.br/Publicacoes_RBCIAMB/article/view/294. Acesso em: 08 set. 2023.

DRUMMOND, J. A. **A extração sustentável de produtos florestais na Amazônia brasileira.** Estudos - Sociedade e Agricultura, n. 6, p. 115-137, 1996.

DUBOIS, J. C. L. **Manual agroflorestal para a Amazônia.** Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. 228p.

ELIAS, G. A.; SANTOS, R. **Produtos florestais não madeireiros e valor potencial de exploração sustentável da Floresta Atlântica no Sul de Santa Catarina.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 26, n. 1, p. 249-262, jan.-mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509821117>.

EMBRAPA. *Caryocar*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/especies-arboreas-brasileiras/caryocaraceae/caryocar>. Acesso em: 16 de out. 2023.

FERREIRA, F. R.; BIANCO, S.; DURIGAN, J. F.; BELINGIERI, P. A. **Caracterização física e química de frutos maduros de pequi.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, Anais. Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. v. 2, p. 643-646.

FERREIRA, L. C. O.; FERNANDES, G. G. C.; VIEIRA, A. L. M.; ALBUQUERQUE, Á. R. **Produtos Florestais não Madeireiros do Brasil (2016-2020): Subsídio ao Estabelecimento de Novas Cadeias Produtivas pela Cooperativa de Extrativistas de Carajás.** Biodiversidade Brasileira, [s.l.], v. 12, n. 1, 2022. doi: <https://doi.org/10.37002/biodiversidadebrasileira.v12i1.1799>.

FIELDER, N. C.; SOARES, T. S.; SILVA, G. F. **Produtos Florestais Não Madeireiros: Importância e Manejo Sustentável da Floresta.** Revista Ciências Exatas e Naturais, v. 10, n. 2, p. 263-278, 2008.

FRANCISCO, S. G. **Uso do óleo de copaíba (*Copaifera officinalis* L) em inflamação ginecológica.** Femina, v. 33, n. 2, p. 89-93, fev. 2005.

FRANCO, L. M. L.; UMMUS, M. E.; LUZ, R. A. **A distribuição do pequi (*Caryocar brasiliense*) na estação ecológica de Itirapina, SP.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6, 2004, Goiânia. Caderno de resumos... Goiânia: AGB, 2004. p. 253. FUNATURA/IBAMA. 1992. p.7-9.

FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA. **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Coordenado por Bráulio Ferreira de Souza Dias. Brasília, 1992, 118p.

GARCIA, R. F.; YAMAGUCHI, M. H. **Óleo de Copaíba e suas propriedades medicinais: revisão bibliográfica**. Revista Saúde e Pesquisa, Maringá, v. 5, n. 1, p. 137-146, jan./abr. 2012. ISSN 1983-1870.

GARCIA, W. S.; SANTANA, A. C.; NOGUEIRA, A. K. M.; M., C. M. **DEMANDA DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS: O CASO DO AÇAÍ E DA CASTANHA-DO-BRASIL**. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA, Belém, v. 11, n. 4, p. 1039-1059, out./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2018v11n4p1039-1059>.

GIULIETTI, A. M. et al. **Biodiversidade e conservação das plantas no Brasil**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, jul. 2005.

GRIMES, A.; LOOMIS, S.; JAHNIGE, P. **Valuing the Rain Forest: the economic value of non-timber forest products in Ecuador**. Ambio, v. 23, n. 7, p. 405-410, 1994.

HASSLER, M. L. **A Importância das Unidades de Conservação no Brasil**. Sociedade e Natureza, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 79-89, dez. 2005.

HIREMATH, A. J. **The Ecological Consequences of Managing Forests for Non-Timber Products**. Conservation Society, Vol.2: 211-216, 2004.

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: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142012000100012>.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2020**. Prod. Extr. veg. e Silv., Rio de Janeiro, v. 35, p. 1-8, 2020.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil: Primeira Aproximação**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2004.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura: PEVS - 2022**. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/referencias>. Acesso em: 6 set. 2023.

IBGE. **Produção da extração vegetal e silvicultura**, 1986.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **A área de vegetação nativa suprimida no bioma Cerrado no ano de 2022 foi de 10.688,73 km²**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br>. Acesso em: 4 mar. 2023.

JUSTEN, G. S.; PAES-DE-SOUZA, M. **Relações sociais e território: estudo no arranjo Produtivo local (APL) da castanha-da-Amazônia**. Ciências da Administração, v. 19, p. 114-130, abr. 2017.

KLAUBERG, C. **Caracterização do cenário dos artigos publicados sobre os produtos florestais não madeireiros, em âmbito nacional e internacional nos últimos 21 anos**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Florestal) - Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Orientador: Msc. Timni Vieira.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, Brasília-DF, v. 1, ed. 1, p. 148-155, 2005.

LESCURE, J. P.; PINTON, F.; EMPERAIRE, L. **O povo e os produtos florestais na Amazônia Central: uma abordagem multidisciplinar do extrativismo**. In: Clüsener-Godt, M.; Sachs, I. (Org.). Extrativismo na Amazônia Brasileira: perspectivas sobre o desenvolvimento regional. Compêndio MAB 18. Montevideo: Uruguai, 1996. p. 62-94.

LE COINTE, P. **Apontamentos sobre as sementes oleaginosas, bálsamos, resinas, essenciais, borrachas, gutas e balatas da floresta amazônica**. 5.ed. Belém: Instituto Lauro Sodré, 1939. 57p.

LEITE, A.; ALECHANDRE, A.; AZEVEDO, C.R.; CAMPOS, C.A.; OLIVEIRA, A. **Recomendações para o manejo sustentável do óleo de copaíba**. Rio Branco: UFAC; SEF, 2001. 38p. (Série: Manejo Sustentável de Florestas Tropicais por Populações Tradicionais).

LIMA, I. L. P.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável da Mangaba**. 1. ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 68 p. 1ª Reimpressão 2011. ISBN 978-85-87697-62-2.

LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. **Estimativa da contribuição hídrica superficial do Cerrado para as grandes regiões hidrográficas brasileiras**. In: XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2007, São Paulo. Anais. São Paulo, 2007.

MACHADO, F. S. **Manejo de produtos florestais não madeireiros: um manual com sugestões para o manejo participativo em comunidades da Amazônia**. Rio Branco, Acre: PESACRE e CIFOR, 2008. 105 p.

MACIEL, M. R. A.; GUARIM NETO, G. **Um olhar sobre as benzedadeiras de Juruena (Mato Grosso, Brasil) e as plantas usadas para benzer e curar**. Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Ciências Humanas, Belém, v. 1, n. 3, p. 61-77, set.-dez. 2006.

MAGALHÃES, R. M. **A cadeia produtiva da amêndoa do baru (*Dipteryx alata* Vog.) no Cerrado: uma análise da sustentabilidade da sua exploração**. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 24, n. 3, p. 665-676, jul.-set., 2014. ISSN 0103-9954.

MALHI, Y.; TIMMONS ROBERTS, J.; BETTS, R. A.; KILLEN, T. J.; NOBRE, C. A. **Climate Change. Deforestation and the fate of the Amazon**. Science, v. 319, p. 169-172, 2008.

MapBiomias. **Em 37 anos, a Amazônia perdeu 12% de florestas**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

MATTA, A. A. **Flora médica brasiliense**. Manaus: Imprensa Oficial, 1913. 318p.

MIURA, A. K.; DE SOUSA, L. P. **Produtos florestais madeireiros e não madeireiros**. In: MIURA, A. K. et al. *Alternativas para Diversificação da Agricultura Familiar de Base Ecológica - 2022*. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2022, p. 52-54.

MÜLLER, C. H.; FIGUEIRÊDO, F. J. C.; KATO, A. K.; CARVALHO, J. E. U.; BENCHIMOL, R. L.; SILVA, A. B. **A cultura da castanha-do-brasil**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1995. 65 p.

NEPSTAD, D. C.; SCHWARZMA, S. **Non-timber products from tropical forests: evaluation of a conservation and development strategy**. New York: New York Botanic Garden, 1992.

NEPSTAD, Daniel C. et al. **Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire**. *Nature*, v. 398, n. 6727, p. 505-508, 1999.

NETO, J. S. C. **O bioma como condicionante da urbanização na Amazônia**. 2018. 230 p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura, Tecnologia e Cidade) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, 2018.

NOBRE, C. A. et al. **Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm**. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, [s.l.], v. 113, n. 39, p.10759-10768, 16 set. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1605516113>.

OLIVEIRA, K. S. de; ALOUFA, M. A. I. **Extrativismo e geração de renda da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) em região litorânea do Rio Grande do Norte**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, [S.l.], v. 15, n. 5, p. 291-304, 2020. DOI: 10.33240/rba.v15i5.22898.

OLIVEIRA, Maria Elisabeth Barros; GUERRA, Nonete Barbosa; BARROS, Levi de Moura; ALVES, Ricardo Elesbão. **Aspectos Agronômicos e de Qualidade do Pequi**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. (Documentos, 113). ISSN 1677-1915.

PASA, M. C. **Etnobiologia de uma comunidade ribeirinha no Alto da Bacia do Rio Aricá Açu, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, 2004.

PEDREIRA, N. E. **Avaliação do efeito inibidor tumoral do óleo resina de copaíba in natura (*Copaifera reticulata*) e manipulado artesanalmente no modelo de carcinogênese bucal experimental DMBA induzida.** Tese (Doutorado em Patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 133f.

PEDROZO, E. A.; SILVA, T. N.; AGUIAR-DA-SILVA-SATO, S.; OLIVEIRA, N. D. A. **Produtos Florestais Não Madeiráveis (PFNM): as filières do Açaí e da Castanha da Amazônia.** Administração e Negócios da Amazônia, v. 3, n. 2, p. 88-112, mai/ago. 2011.

PEGORIN, G. S.; MARQUES, M. O. M.; MAYER, C. R. M.; SANTOS, L. **Development of a Phytocosmetic Enriched with Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess).** Brazilian Archives of Biology and Technology, Vol. 63: e20190478, 2020. [Disponível em]. DOI: 10.1590/1678-4324-2020190478.

PEIXOTO, A. R. **O pequi e a lavoura no Cerrado.** In: PEIXOTO, A. R. (Ed.). Plantas oleaginosas arbóreas. São Paulo: Nobel, 1973. p. 197-226.

PEREIRA, A. V. et al. ***Hancornia speciosa*.** In: VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Org.). *Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região Centro-Oeste.* Brasília, DF: MMA, 2016. p. 238-242.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA-JÚNIOR, J. F.; SILVA, D. B. **Mangaba (*Hancornia speciosa*).** In: Plantas para o Futuro - Região Centro-Oeste. Capítulo 5 - Alimentícias. [S.l.: s.n.], 2011. p. 237.

PEREIRA, M. R. N.; TONINI, H. **Fenologia da andiroba (*Carapa guianensis*, Aubl., Meliaceae) no sul do estado de Roraima.** Ciência Florestal, v. 22, n. 1, p. 47-58, jan./mar. 2012. Disponível em: [link]. Acesso em: 22 out. 2013.

PEREIRA, P. M. **Unidades de Conservação das zonas costeira e marinha do Brasil.** 1999. Disponível em: <http://www.bdt.fat.org.br/>.

PERETTI, A. P. de R.; ARAÚJO, W. M. C. **Abrangência do requisito segurança em certificados de qualidade da cadeia produtiva de alimentos no Brasil.** *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 1, p. 35-49, 2010.

PIERI, F. A.; MUSSI, M. C.; MOREIRA, M. A. S. **Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais.** *Rev. Bras. Plantas Med.*, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 465-472, 2009.

PIERI, F. A.; MUSSI, M. C.; MOREIRA, M. A. S. **Óleo de copaíba (*Copaifera sp.*): histórico, extração, aplicações industriais e propriedades medicinais.** *Rev. Bras. Pl. Med.*, Botucatu, v. 11, n. 4, p. 465-472, 2009.

PILZ, D.; MOLINA, R.; LIEGEL, L. **Biological Productivity of Chanterelle Mushrooms in and near the Olympic Peninsula Biosphere Reserve.** *Ambio*, Special Report Number 9. The Biological, Socioeconomic, and Managerial Aspects of Chanterelle Mushroom Harvesting: The Olympic Peninsula, Washington State, U.S.A., Sep. 1998, p. 8-13. Disponível em: [URL]. Acesso em: 18 mai. 2023.

PINHEIRO, E. **O látex e a borracha da mangabeira.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA MANGABA, 1, 2003, Aracaju, SE. Anais. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2003. CD-ROM.

PUIG, H. **A floresta tropical úmida.** Tradução: Maria Leonor Frederico Rodrigues Loureiro. São Paulo: Editora UNESP; Imprensa Oficial do Estado de São Paulo; Institut de Recherche pour le Développement, 2008.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado.** In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. *Ecologia e flora*. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p.152-212.

RIGAMONTE-AZEVEDO, O. C.; WADT, P. G. S.; WADT, L. H. O. **Potencial de produção de óleo-resina de copaíba (*Copaifera spp*) de populações naturais do sudoeste da Amazônia.** R. Árvore, Viçosa-MG, v. 30, n. 4, p. 583-591, 2006.

SÁ C. P., BAYMA, M.M.A.; WADT, L. H. O. **Coefficientes técnicos, custo e rentabilidade para a coleta de castanha-do-brasil no Estado do Acre: sistema de produção melhorado.** Rio Branco: Embrapa Acre; 2008. 4 p. (Comunicado Técnico 168).

SAMPAIO NETO, O. Z. et al. **Potencial de oleaginosas nativas no desenvolvimento de cadeias produtivas da biodiversidade brasileira.** Desenvol. Meio Ambiente, v. 54, p. 537-559, jul.-dez. 2020. DOI: 10.5380/dma.v54i0.71934.

SANTANA, J. das G. **Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequizeiros (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região Sudeste do Estado de Goiás, 2002.**

SANTOS, A. O. et al. **Antimicrobial activity of Brazilian copaiba oils obtained from different species of the *Copaifera* genus.** Mem. Ins. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, v. 103, n. 3, p. 277-281, 2008.

SANTOS, A. J. et al. **PRODUTOS NÃO MADEIREIROS: CONCEITUAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO, VALORAÇÃO E MERCADOS.** FLORESTA, [s.l.], ago. 2003. ISSN 1982-4688. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/2275>. Acesso em: 21 maio 2023. doi: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v33i2.2275>.

SANTOS, J. X. dos et al. **Caracterização etnobotânica de essências florestais com fins medicinais utilizadas pela Etnia Xipaya, no município de Altamira-PA.** Biota Amazônia, Macapá, v. 6, n. 2, p. 1-8, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v6n2p1-8>. Disponível em: <http://periodicos.unifap.br/index.php/biota>.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Principais destinos das exportações brasileiras de produtos florestais não madeireiros, em 2021.** Sistema Nacional de Informações Florestais, 2022. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/produtos-florestais-nao-madeireiros-exportacao/933-mapas-2>. Acesso em: 05 set. 2023.

SHACKLETON, S.; SHANLEY, P.; NDOYE, O. **Invisible but viable: recognizing local markets for non-timber forest products.** International Forestry Review, Vol. 9 (3), 2007, pp. 697-712.

SHANLEY, P. et al. **From conflict of use to multiple use: Forest management innovations by small holders in Amazonian logging frontiers.** Forest Ecology and Management, 268, 70–80, 2012. doi: 10.1016/j.foreco.2011.05.041.

SHANLEY, P. et al. **From Lifelines to Livelihoods: Non-timber Forest Products into the Twenty-First Century.** Tropical Forestry Handbook, p. 1-50, 2015.

SHANLEY, P.; PIERCE, A.; LAIRD, S. **Além da madeira: a certificação de produtos florestais não madeireiros.** Borgor: CIFOR, 2006. 153 p.

SILVA JÚNIOR, J. F.; LÉDO, A. S. **Mangaba.** Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/territorios/territorio-mata-sul-pernambucana/atividades-economicas/cultivos/fruticultura/mangaba>. Acesso em: 15 de out. 2023.

SILVA, A. A. et al. **Potencial do extrativismo da castanha-do-brasil na geração de renda em comunidades da mesorregião Baixo Amazonas, Pará.** Floresta e Ambiente, [S.l.], v. 20, n. 4, p. 500-509, out./dez. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.046>.

SILVA, B. S. S. et al. **Diagnóstico do mercado de produtos florestais não madeireiros na mesorregião norte de Minas Gerais.** Revista Multidisciplinar De Educação E Meio Ambiente, v. 2, n. 4, p. 35, 2022. DOI: <https://doi.org/10.51189/rema/3241>.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 179 p.

SILVA, J. P.; TEJERINA, G. R. L.; BARREIRA, S.; SOUZA, C. B. **Aspectos da comercialização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no estado de Goiás, Brasil.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Jandaia-GO, v. 18, n. 37, p. 61, 2021.

SILVA, N.; MARTINS, B.; NAGY, A.; MACIEL, N. **Políticas públicas do Brasil para produtos florestais não madeireiros.** In: The Overarching Issues of the European Space- a strategic (repositioning of environmental and socio-economic). Porto: Fac.Letras Univ. Porto, 2019. pp. 255-273. DOI: 10.21747/9789898969149/polit.

SIMEX. **Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira. Amazônia Brasileira: Período entre agosto de 2020 e julho de 2021.** Disponível em: <https://imazon.org.br/wp-content/uploads/2022/09/Simex-Amazonia-Agosto-2021-a-Julho-2021-PDF.pdf>. Acesso em: 07 set. 2023.

SMAESP (Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo). **Os produtos florestais não-madeireiros na composição de florestas nativas com fins econômicos e ecológicos, com ênfase na Reserva Legal.** São Paulo: IPEF, 2018. 84 p. (Produto Técnico, IPEF, v. 1, Apêndice 1).

SOARES, T. S. et al. **Produtos florestais não madeireiros.** Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal, n. 11, Fevereiro de 2008.

SOUZA, F. M. **Caracterização Socioeconômica e Ambiental de Produtos Florestais Não Madeireiros de Famílias Agroextrativistas em Quatro Municípios de Goiás.** Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2012. 60 p.

SOUZA, F. M. **Caracterização Socioeconômica e Ambiental de Produtos Florestais Não Madeireiros de Famílias Agroextrativistas em Quatro Municípios de Goiás.** 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2012.

STEVAUX, R. S.; A., A. F. **Subsídios ao uso de *Copaifera langsdorffii* Desf. Para produção de óleo.** Revista Brasileira de Agroecologia, v. 17, n. 4, p. 322-338, 2022. ISSN: 1980-9735. DOI: <https://doi.org/10.33240/rba.v17i4.23558>.

TONINI, H.; B. RA. **O extrativismo da castanha-do-brasil na região do Baixo Rio Branco (RR).** Boa Vista: Embrapa Roraima, 2010. 20 p. (Documentos, n. 39).

VASCONCELOS, P. G. A. **Determinantes do desmatamento na Amazônia Brasileira.** 2015. 60p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília - UnB, Brasília/DF, 2015.

VASCONCELOS, R. G. et al. **Avaliação da série histórica da produção de *Bertholletia excelsa* Bonpl. no Brasil.** In: XVII SEMANA DA AGRONOMIA/I ENCONTRO REGIONAL DOS ESTUDANTES DE AGRONOMIA.

VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. **Gênero *Copaifera* L.** Quim. Nova, v. 25, n. 2, p. 273-286, 2002.

VIANA, V. M.; P., L. A. F. V. **Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais.** SÉRIE TÉCNICA IPEF, Piracicaba, v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

WISNIEWSKI, A.; MELO, C. F. M. **Borrachas naturais brasileiras III.** Mangabeira. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1982. 59 p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico).

YISHAY, A.B.; HEUSER, S.; RUNFOLA, D.; TRICHLER, R. **Indigenous land rights and deforestation: Evidence from the Brazilian Amazon,** 2017. *Jornal de Economia e Gestão Ambiental*, v. 86, p. 29-47. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2017.07.008>.