



TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

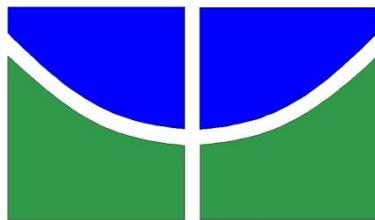
**BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: O MERCADO DE PRODUTOS
FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS**

Marcus Vinícius Barbosa de Deus

Brasília, 12 de dezembro de 2023

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

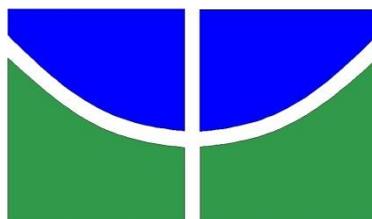
**BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: O MERCADO DE PRODUTOS
FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS**

Marcus Vinícius Barbosa de Deus

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. Humberto Ângelo

Brasília-DF, 12 de dezembro de 2023



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

**BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: O MERCADO DE PRODUTOS
FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS**

Estudante: Marcus Vinícius Barbosa de Deus

Matrícula: 17/0150801

Orientador: Prof. Dr. Humberto Ângelo

Menção: _____

Prof. Dr. Humberto Ângelo
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador (EFL)

Dr. Alexandre Nascimento de Almeida
Universidade de Brasília – UnB/Planaltina
Membro da Banca

Prof. Dra. Juscelina Arcanjo dos Santos
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Membro da Banca

Brasília-DF, 12 de dezembro de 2023

FICHA CATALOGRÁFICA

DEUS, MARCUS VINÍCIUS BARBOSA

BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS.

57 p., 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheiro(a), Engenharia Florestal, 2023).

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

Departamento de Engenharia Florestal

1. Econometria

2. Extrativismo vegetal

3. Mercado

4. Taxa de crescimento

I. EFL/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

DEUS, M. V. B (2023). **BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: O MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS**. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 57 p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Marcus Vinícius Barbosa de Deus

TÍTULO: *Bioeconomia na Amazônia: o mercado de produtos florestais não madeireiros*.

GRAU: Engenheiro 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.

Marcus Vinícius Barbosa de Deus

mviniciusbarbosa1998@gmail.com

AGRADECIMENTOS

À minha querida mãe, Miriam Barbosa, por todo o esforço, motivação, amor e carinho. Agradeço a excelente educação que me deu e os valores ensinados. Sem sua dedicação eu jamais chegaria até aqui.

Ao meu pai, Cláudio Antônio, que sempre acreditou em mim e nunca mediu esforços para a realização dos meus sonhos.

Ao meu irmão e melhor amigo, Vítor, que sempre vai estar me acompanhando e torcendo por mim, de onde estiver. Obrigado por tanto.

À minha avó, Gilda Maria, por me incentivar e vibrar por mim. Você é minha grande inspiração.

À toda minha família, irmãs, primos, tia, cunhados e sobrinhos. Vocês são minha base e minha maior felicidade.

Aos meus amigos de graduação, Walmir, Tainah, João Marcelo, Arielly, Júlia, Maria Luiza e tantos outros, que fizeram dessa jornada mais leve. Foram muitos perrengues compartilhados, parceria nos estudos e trabalho em equipe durante esses últimos anos.

Aos que estiveram presentes na minha rotina, Guilherme, Ana, Luana, Luiz, Giovana e tantos outros amigos de vida. Obrigado pelo companheirismo, parceria, conversas e conselhos. Seja em casa, na biblioteca ou na rua, vocês me ajudaram demais.

À Universidade de Brasília, instituição que foi minha segunda casa, pelas oportunidades, suporte e formação.

Aos meus excelentes professores do Departamento de Engenharia Florestal, em especial ao Humberto Ângelo, pela orientação, apoio e ensinamentos.

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, pelas oportunidades e confiança, em especial aos meus colegas de trabalho, que me incentivaram nesta pesquisa.

RESUMO

Deus, Marcus Vinícius Barbosa (DEUS, M. V. B.) **BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA: UMA AVALIAÇÃO DO MERCADO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS.** Monografia (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Seguindo uma influência internacional, existe um crescente interesse do mercado nacional por produtos florestais não madeireiros (PFNMs). A expansão desse mercado oferece vantagens significativas, pois possibilita o desenvolvimento econômico paralelo à conservação da biodiversidade. Esse trabalho aborda o mercado de PFMNs amazônicos sob uma perspectiva econômica. Dessa forma, empregou-se os instrumentos da econometria, incluindo a análise de tendência, para calcular as taxas de crescimento na produção e nos preços e, posteriormente, identificar os movimentos predominantes das curvas de oferta ou de demanda para o mercado de oito produtos durante o período de 1995 a 2021. Em relação à produção anual, houve aumento das taxas de crescimento do açaí, da castanha-do-pará e da amêndoa de cumaru e decréscimo do palmito, da borracha, do óleo de copaíba e da amêndoa de babaçu. A produção de fibra de buriti não registrou tendência. Por outro lado, os preços de todos os produtos apresentaram tendência de aumento das taxas de crescimento, sugerindo uma valorização dos PFMNs. Assim, pôde-se observar que o mercado de produtos não madeireiros extraídos da Amazônia possui potencial econômico, mas necessita de maior investimento em marketing, desenvolvimento das cadeias produtivas, capacitação das comunidades extrativistas, suporte à comercialização e estudos voltados para singularidades de cada produto

Palavras-chave: Econometria; extrativismo vegetal; mercado; taxa de crescimento.

ABSTRACT

Deus, Marcus Vinícius Barbosa (DEUS, M. V. B.) **BIOECONOMY IN THE AMAZON: AN ASSESSMENT OF THE MARKET FOR NON-WOOD FOREST PRODUCTS**. Monograph (Forest Engineering Degree) – University of Brasília, Brasília, DF.

Following an international influence, there is a growing interest in the domestic market for Non-Timber Forest Products (NTFPs). The expansion of this market offers significant advantages as it enables economic development alongside biodiversity conservation. This work addresses the Amazonian NTFPs market from an economic perspective. Thus, we employ econometric tools, including trend analysis, to calculate growth rates in production and prices. Subsequently, we identify the predominant movements of supply or demand curves for eight products in the market from 1995 to 2021. Regarding annual production, there was an increase in growth rates for açai, Brazil nuts, and cumaru almond, and a decrease for hearts of palm, rubber, copaiba oil, and babassu almond. Buriti fiber production showed no trend. On the other hand, the prices of all products displayed an increasing trend in growth rates, indicating a valuation of NTFPs. Thus, we could observe that the market for non-timber products extracted from the Amazon holds economic potential but requires further investment in marketing, supply chain development, capacity building for extractive communities, support for commercialization, and studies focused on the peculiarities of each product.

Keywords: Econometrics; plant extraction; market; growth rate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Evolução da produção em toneladas de PFNMs na Região Norte.....	22
Figura 2.	Evolução dos preços, em R\$/tonelada, dos PFNMs amazônicos.....	26
Figura 3.	CVPE apresentado por Homma (2008).....	29
Figura 4.	Mapa de localização da área de estudo.....	30
Figura 5.	Comportamento do mercado considerando um deslocamento dominante da demanda para direita e esquerda.....	35
Figura 6.	Comportamento do mercado considerando um deslocamento dominante da oferta para direita e esquerda.....	36
Figura 7.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de açaí.....	39
Figura 8.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de castanha-do-pará.....	40
Figura 9.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de palmito.....	42
Figura 10.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de borracha.....	43
Figura 11.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba.....	44
Figura 12.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba entre 1995 e 2010.....	46
Figura 13.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba entre 2011 e 2021.....	46
Figura 14.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de amêndoa de cumaru.....	47
Figura 15.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de fibra de buriti.....	48
Figura 16.	Dinâmica de preço e quantidade produzida de fibra de amêndoa de babaçu.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Valor da produção brasileira dos oito principais PFNMs amazônicos em 2021.....	20
Tabela 2.	Relação dos deslocamentos das curvas de oferta e demanda conforme os sinais das taxas de crescimento do preço e quantidade.	34
Tabela 3.	Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção dos PFNMs da Amazônia.....	37
Tabela 4.	Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento do preço dos PFNMs da Amazônia.....	38
Tabela 5.	Taxas de crescimento do preço e da produção de açaí no período de 1995 a 2021.....	39
Tabela 6.	Taxas de crescimento do preço e da produção de castanha-do-pará no período de 1995 a 2021.....	40
Tabela 7.	Taxas de crescimento do preço e da produção de palmito no período de 1995 a 2021.....	42
Tabela 8.	Taxas de crescimento do preço e da produção de borracha no período de 1995 a 2021.....	43
Tabela 9.	Taxas de crescimento do preço e da produção de óleo de copaíba no período de 1995 a 2021.....	44
Tabela 10.	Taxas de crescimento do preço e da produção de óleo de copaíba no período de 1995 a 2021.....	45
Tabela 11.	Taxas de crescimento do preço e da produção de amêndoa de cumaru entre 1995 e 2021.....	47
Tabela 12.	Taxas de crescimento do preço e da produção de fibra de buriti no período de 1995 a 2021.....	48
Tabela 13.	Taxas de crescimento do preço e da produção de amêndoa de babaçu no período de 1995 a 2021.....	49

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNS	Conselho Nacional dos Seringueiros
CVPE	Ciclo de Vida do Produto Extrativo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
RDS	Reservas de Desenvolvimento Sustentável
RESEX	Reservas Extrativistas
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SIDRA	Sistema IBGE de Recuperação Automática

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo geral	15
2.2	Objetivos específicos.....	15
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1	Amazônia.....	16
3.2	Produtos Florestais Não Madeireiros	17
3.3	Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros.....	19
3.3.1	Mercado de PFNMs na Amazônia.....	19
3.3.2	Produção	21
3.3.3	Preço.....	25
3.4	Ciclo de Vida do Produto Extrativo – CVPE.....	28
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	Área de estudo	30
4.2	Produtos	31
4.3	Dados	31
4.4	Variáveis.....	32
4.5	Métodos de Análise.....	32
4.5.1	Análises de Tendência	32
4.5.2	Cálculo das taxas de crescimento	34
4.5.3	Comportamento do mercado dos PFNMs.....	34
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1	Tendências.....	37
5.1.1	Produção	37
5.1.2	Preços.....	38

5.2	Açaí	38
5.3	Castanha-do-pará.....	40
5.4	Palmito.....	41
5.5	Borracha.....	43
5.6	Óleo de copaíba.....	44
5.7	Amêndoa de cumaru	46
5.8	Fibra de buriti.....	48
5.9	Amêndoa de babaçu	49
5.10	Implicação desse estudo no mercado de PFNMs.....	50
6	CONCLUSÕES.....	51
7	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

Apesar do Brasil possuir uma das maiores riquezas em biodiversidade do planeta, muitas espécies ainda têm seu potencial de utilização subestimado ou desconhecido. Durante muito tempo, a falta de valorização e conhecimento acerca do potencial de uso das espécies vegetais nativas resultaram na exclusão de bens e serviços que as florestas podem oferecer (SANTOS *et al.*, 2003).

A bioeconomia é a ciência dedicada a pesquisar e desenvolver abordagens que buscam a viabilização do desenvolvimento econômico de modo mais sustentável. Os produtos florestais não madeireiros, oriundos do extrativismo vegetal, podem se destacar nesse âmbito. A combinação dessa modalidade de produção, juntamente com a abundante biodiversidade do Brasil e o conhecimento dos povos tradicionais, possui potencial de contribuição para a economia nacional e internacional (GEORGESCU-ROEGEN, 1971; BRASIL, 2019; DOURADO, 2022).

O crescimento do mercado de produtos florestais não madeireiros oferece vantagens significativas, principalmente ao possibilitar a combinação do desenvolvimento econômico com a preservação do meio ambiente e o sustento das comunidades locais em suas áreas de origem. Milhões de pessoas que vivem em zonas rurais obtêm parte substancial de sua renda e necessidades básicas a partir da extração de PFMNs (ENDERS *et al.*, 2006).

Em 2021, a produção proveniente do extrativismo vegetal no Brasil atingiu um valor total de R\$ 6,22 bilhões, dos quais, R\$ 2,25 bilhões correspondem aos produtos florestais não madeireiros (IBGE, 2023).

A lista de PFMNs monitorados atualmente pelo IBGE consiste em 32 produtos, classificados em 8 tipologias: 1) Alimentícios; 2) Aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes; 3) Borrachas; 4) Ceras; 5) Fibras; 6) Gomas não elásticas; 7) Oleaginosas e 8) Tanantes.

Seguindo uma influência internacional, existe um crescente interesse do mercado nacional por PFMNs. No entanto, as informações desse mercado ainda são relativamente escassas (BALZON *et al.*, 2004). Essa realidade destaca a necessidade de intensificar a implantação de programas de pesquisa que promovam, estudem e identifiquem melhorias no aproveitamento da biodiversidade brasileira. (BRASIL, 2011)

A atividade extrativista é considerada importante pelo governo brasileiro, o que resultou na criação de unidades de conservação de uso sustentável, como Reservas Extrativistas (RESEX) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS). Ainda assim, essas atividades

são constantemente consideradas ultrapassadas e economicamente insustentáveis (CALDERON, 2013). Propostas sociais e economicamente sustentáveis devem considerar análises de oferta, demanda, benefícios e rentabilidade para que se identifique verdadeiras oportunidades em estudos de mercado (NOGUEIRA *et al.*, 2009).

Mediante o exposto, conduziu-se o presente estudo, com intuito de analisar e compreender o mercado dos produtos florestais não madeireiros da Amazônia brasileira.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Este trabalho teve como objetivo o estudo de mercado de PFNMs no bioma amazônico. Foram analisados dados relacionados à produção extrativista de açaí, castanha-do-pará, palmito, borracha, óleo de copaíba, amêndoa de cumaru, fibra de buriti e amêndoa de babaçu.

2.2 Objetivos específicos

- Analisar a evolução da produção e dos preços dos PFNMs amazônicos, no período de 1995 a 2021.
- Determinar o comportamento de mercado para cada produto.
- Oferecer informações relevantes para elaboração de políticas voltadas para o mercado de produtos florestais não madeireiros.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Amazônia

O Bioma Amazônia ocupa 5% da superfície terrestre e 40% da América do Sul. Esse bioma está majoritariamente localizado em território brasileiro, desempenha um papel fundamental na regulação do clima e possui uma imensa biodiversidade (IBAM, 2015).

A Amazônia é o maior bioma do Brasil, cobrindo um território de mais de 4 milhões de km² (IBGE, 2004), com 2.500 espécies arbóreas (ou um-terço de toda madeira tropical do mundo) e 30 mil espécies de plantas (MMA, 2023).

A bacia amazônica é a maior bacia hidrográfica do mundo, abrangendo cerca de 6 milhões de km² e contando com 1.100 afluentes. O principal rio dessa bacia, o Amazonas, atravessa a região até desaguar no Oceano Atlântico, liberando no mar cerca de 175 milhões de litros de água a cada segundo (MMA, 2023).

Os rios amazônicos possuem singularidades entre si e contribuem com 20% do volume de água doce do planeta. Esses rios sofrem influência direta do regime de chuvas da região, as quais dependem da circulação atmosférica e dos deslocamentos das massas de ar que estão relacionados à integridade da floresta (IBAM, 2015).

De acordo com Nobre (2014), a Floresta Amazônica possui um papel muito importante para o clima por conta das inter-relações de alguns fenômenos. A floresta mantém o ar úmido em movimento, o que direciona as chuvas para o interior do continente. Isso ocorre devido a capacidade das árvores em transferir grandes volumes de água para a atmosfera. Os compostos orgânicos voláteis liberados pelas plantas na atmosfera atuam de maneira a intensificar a condensação do vapor d'água e promover a formação de nuvens capazes de causar chuvas abundantes. Assim, a umidade sobre a floresta se torna maior que aquela sobre os oceanos, o que provoca a redução da pressão atmosférica na floresta e suga o ar úmido sobre o oceano para dentro da floresta. Esse processo, capaz de aumentar e manter a disponibilidade de chuva, é conhecido como “teoria da bomba biótica”.

A conservação da biodiversidade da Amazônia é um assunto emergente em diversas escalas que se consolidou no plano nacional e internacional. Essa atenção global sobre a Floresta Amazônica alavancou iniciativas de suporte para ações locais de preservação ambiental e apoio às comunidades indígenas, o que promoveu diversos estudos científicos que

auxiliam na elaboração de políticas públicas e ações de defesa e de desenvolvimento sustentável (IBAM, 2015).

As estimativas apontam essa região como a maior reserva de madeira tropical no mundo. Além da madeira, a região amazônica possui diversos recursos naturais, incluindo estoques de borracha, castanha, peixes e minérios. Existe também uma grande riqueza cultural, o que engloba conhecimentos tradicionais sobre a utilização e manejo sustentável dos recursos florestais (MMA, 2023).

É crucial reconhecer que todo o potencial natural ou econômico da Amazônia não esconde sua fragilidade. A floresta se sustenta através de seu próprio material orgânico por meio de um processo natural de reciclagem de nutrientes. Esse delicado equilíbrio é altamente sensível a qualquer intervenção que envolva a supressão da vegetação. Quando a floresta é destruída, o solo perde sua fertilidade, tornando-se árido, improdutivo e incapaz de estocar quantidade significativa de nutrientes (RICHARDS, 1981).

A questão crítica para a preservação das riquezas naturais da Amazônia reside na contradição entre a importância da sua biodiversidade somado aos demais serviços ecossistêmicos e o cenário de ocupação humana da região caracterizado por: baixos índices socioeconômicos, tratamento inadequado às populações tradicionais, confusos padrões de propriedades das terras, expansão urbana descontrolada e suas consequências adversas, avanço do agronegócio em áreas florestais, crescente desmatamento ilegal, entre outros fatores (IBAM, 2015).

3.2 Produtos Florestais Não Madeireiros

O termo “bioeconomia” tem ganhado crescente destaque em todo o mundo. Esse conceito foi definido pelo Bioeconomy Council como a produção fundamentada no conhecimento e na utilização de recursos naturais para oferecer produtos, processos e serviços em um sistema sustentável de produção. Dessa forma, a bioeconomia envolve o manejo das florestas nativas, incluindo tanto a exploração de produtos florestais madeireiros quanto de produtos florestais não madeireiros, com intuito de gerar produtos sustentáveis (BRASIL, 2019).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), Produtos Florestais Não Madeireiros são produtos não-lenhosos de origem vegetal, tais como resina, cipó, óleo, sementes, plantas ornamentais, plantas medicinais e uma variedade de outros produtos. Além

disso, engloba serviços ambientais e sociais, como reservas extrativistas, sequestro de carbono, conservação genética e outros benefícios da preservação florestal (MMA, 2023).

A produção florestal não madeireira no Brasil é proveniente de florestas naturais públicas e privadas. As florestas públicas se dividem em diversas categorias, entre elas estão as Terras Indígenas, Unidades de Conservação de uso comunitário, Unidades de Conservação, Assentamentos, Glebas não destinadas e outros. No que se refere às florestas privadas, destacam-se as áreas de Reserva Legal (BRASIL, 2019).

O extrativismo é citado como a mais antiga atividade humana, sendo que os humanos coletavam e caçavam antes de domesticar plantas e animais. A atividade de extração dos PFNMs, ainda nos tempos hodiernos, gera riqueza por meio da comercialização de diversos produtos de diferentes categorias (CALDERON, 2013).

Devido à diversidade de ecossistemas, a extração dos PFNMs exerce um papel importante no contexto socioeconômico, regularizando a produção de recursos florestais, promovendo a geração de renda e contribuindo para a segurança alimentar das comunidades nativas (PAREYN, 2010). Além disso, a atividade extrativista de produtos não madeireiros concilia a manutenção da floresta em pé com o uso humano, o que garante os benefícios da cobertura florestal, como o estoque de carbono, o ciclo da água, dos nutrientes e controle de erosão (BUTLER e BATMANIAN, 1992).

A Agenda 21, criada em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (RIO 92), apontou os PFNMs como uma ferramenta importante para impulsionar a sustentabilidade. Portanto, é necessário adotar medidas apropriadas para explorar seu potencial, contribuindo para o desenvolvimento econômico, bem como para a geração de empregos e renda (HAMMET, 1999).

Calderon (2013) listou algumas dificuldades que um projeto de produção comercial de PFNMs enfrenta, como: valoração econômica da floresta, determinação da capacidade produtiva periódica sustentável, altos custos de transporte, concorrência do produto extrativo com a produção domesticada e com substitutos sintéticos, sustentabilidade da atividade extrativista a longo prazo, problemas de comercialização, baixa qualidade de vida das comunidades extrativistas e outros.

A produção de PFNMs é limitada e sua distribuição geográfica é restrita. Assim, frequentemente esses produtos seguem um modelo caracterizado pelo sistema de concorrência perfeita, onde os preços são determinados pela dinâmica entre a oferta e a demanda (SANTANA et al., 2008).

Ademais, o Brasil apresenta um cenário promissor para a atividade extrativista de PFNMs em termos de legislação. Há regulamentação para o manejo e para a utilização desses recursos em unidades de conservação, tanto por empresas quanto por comunidades. Além disso, a legislação federal possibilita a certificação de produtos não madeireiros como orgânicos, permitindo o acesso a mercados relevantes, além de estabelecer regras para o licenciamento da atividade. Produtores individuais e empresas também podem acessar linhas de crédito e benefícios destinados aos produtores familiares e assentados da reforma agrária, desde que atendam às respectivas especificidades (CALDERON, 2013).

3.3 Mercado de Produtos Florestais Não Madeireiros

Os produtos florestais não madeireiros representam um dos grupos mais desafiadores do ponto de vista mercadológico. São requeridas informações de mercado que abordem tanto a oferta quanto a demanda, descrevendo fatores de mercado, competitividade, marketing ambiental e instituições envolvidas no processo (SANTOS et al., 2003; LINTU, 1995).

Segundo Santos et al. (2003), o mercado de PFNMs é instável, concentrando-se hora em alguns produtos, hora em outros. Isso ocorre devido à falta de política de mercado, pouca estratégia fixa e insuficiência de informações para o aperfeiçoamento do processo, contribuindo para o não crescimento em volume e oscilações na oferta.

3.3.1 Mercado de PFNMs na Amazônia

Nos últimos séculos, a Amazônia já passou por algumas experiências de expansão no mercado de produtos florestais não madeireiros. O cacaueteiro, em 1746, e a seringueira, em 1876, se tornaram bastante representativos para a economia regional e nacional, porém foram transferidos e domesticados em outras regiões e países (HOMMA *et al.*, 2022).

A região perdeu relevância em diversos ramos produtivos, como borracha, guaraná, juta, banana, palmito, acerola e outros. Essa queda na produção de diferentes produtos se deu por variados motivos, como a transferência de cultivo para outras regiões, esgotamento de suas reservas e perda na competitividade. Na contemporaneidade, existe um intenso interesse pelo açaí, entretanto esse produto também pode se expandir externamente à Amazônia. Existem ainda outros plantios ou atividades antigas que apresentam sinais de crescimento como castanheiras e cumaruzeiros (HOMMA *et al.*, 2022).

Em 2021, o valor total produzido de PFMNs no Brasil foi mais de R\$2,25 bilhões. Os oito PFMNs amazônicos que obtiveram maior valor da produção nacional a partir de extração vegetal, em ordem decrescente, foram: açaí, castanha-do-pará, amêndoa de babaçu, palmito, borracha, óleo de copaíba, amêndoa de cumaru e fibra de buriti (IBGE, 2023).

Tabela 1. Valor da produção brasileira dos oito principais PFMNs amazônicos em 2021.

Produto	Valor (R\$)
Açaí	R\$ 770.972.000,00
Castanha-do-pará	R\$ 137.411.000,00
Babaçu (amêndoa)	R\$ 67,325.000,00
Palmito	R\$ 19.039.000,00
Borracha	R\$ 7.537.000,00
Copaíba (óleo)	R\$ 4.953.000,00
Cumaru (amêndoa)	R\$ 3.123.000,00
Buriti (fibra)	R\$ 3.003.000,00

Fonte: IBGE (2023).

De acordo com os dados do IBGE (2023), os oito principais produtos não madeireiros do bioma amazônico obtiveram um valor de produção ultrapassando R\$ 1 bilhão no ano de 2021. Esse valor corresponde a 45% do valor total nacional de produção extrativista de PFMNs, enquanto somente o açaí é responsável por 34% do valor nacional.

Três espécies de açaí são conhecidas: *Euterpe oleracea*, *Euterpe precatoria* e *Euterpe edulis* (juçara), cujo palmito é o produto mais utilizado. As espécies *E. oleracea* e *E. precatoria* são as que se destacam quanto a produção de açaí. Dessas palmeiras são utilizados os frutos, para a polpa, e o caule, para o palmito (VIANNA, 2020; BRASIL, 2019).

A *Bertholletia excelsa* (Castanha-do-pará) é a castanheira de maior destaque na extração florestal brasileira em termos de valor de produção. A castanha extraída é um recurso alimentar muito apreciado pelas comunidades amazônicas, assim como pelo mercado nacional e internacional (BRASIL, 2019).

A amêndoa de babaçu é extraída da palmeira de babaçu (*Attalea speciosa*) e corresponde a um dos principais produtos oriundos da extração vegetal no Brasil. A principal área de ocorrência do babaçu é localizada na transição entre os biomas Cerrado, Amazônia e Caatinga do Nordeste semiárido (MAY, 1986). O mercado de babaçu depende do óleo proveniente das amêndoas, seja para o consumo doméstico do azeite de babaçu ou para fins industriais.

Devido ao longo ciclo reprodutivo e à incapacidade de rebrota da palmeira *Euterpe edulis* (juçara), a intensa extração de seu palmito resultou na extinção de muitas subpopulações, por isso a espécie foi considerada vulnerável. A pressão sobre essa palmeira levou as empresas

a utilizarem matéria-prima semelhante, como o palmito de açaí (*E. oleracea*), e a pupunha (*Bactris gasipaes*), em que o plantio comercial é viável (SILVA, 2023).

A borracha nativa é derivada do látex da seringueira (*Hevea brasiliensis*), sendo encontrada no bioma amazônico, com ocorrência nos estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia e Maranhão. A extração desse látex assume destaque por ter originado um importante movimento em 1985, resultando na criação do Conselho Nacional dos Seringueiros (CNS). Hodiernamente, esse conselho se ampliou na defesa das comunidades extrativistas, denominado como Conselho Nacional das Populações Extrativistas.

O óleo-resina de copaíba (*Copaifera spp.*), extraído diretamente do tronco, é utilizado in natura para fins energéticos e medicinais. Na medicina popular pode ser utilizado como antisséptico, cicatrizante, expectorante entre outras propriedades (Rocha *et al.*, 2020).

A amêndoa de cumaru (*Dipteryx odorata*) é utilizada na indústria de perfumaria e cosméticos devido às suas propriedades aromáticas (SILVA, 2010). Em 2021, foram comercializadas 116 toneladas, que gerou uma renda de R\$ 3,12 milhões (IBGE, 2023).

A fibra de buriti é retirada das folhas novas das palmeiras de *Mauritia sp.* para confecção de artesanais como: bolsas, redes, chapéus, vassouras e sacolas. A comercialização desse produto atende o mercado interno e externo, tendo sua divulgação em feiras nacionais e internacionais (SOUSA, 2015; AFONSO, 2010). O buriti é considerado uma das palmeiras com maior distribuição geográfica no Brasil, presente em quase todas as regiões (BRASIL, 2019).

3.3.2 Produção

Existem espécies que se destacam em relação à produção de PFNMs, podendo se extrair vários recursos de uma única espécie, enquanto o mesmo produto pode ser extraído de variadas espécies florestais (BRASIL, 2019).

A Figura 1 demonstra o comportamento da produção dos principais produtos florestais não madeireiros da Amazônia em nível regional e nacional durante o período de 1986 a 2021.

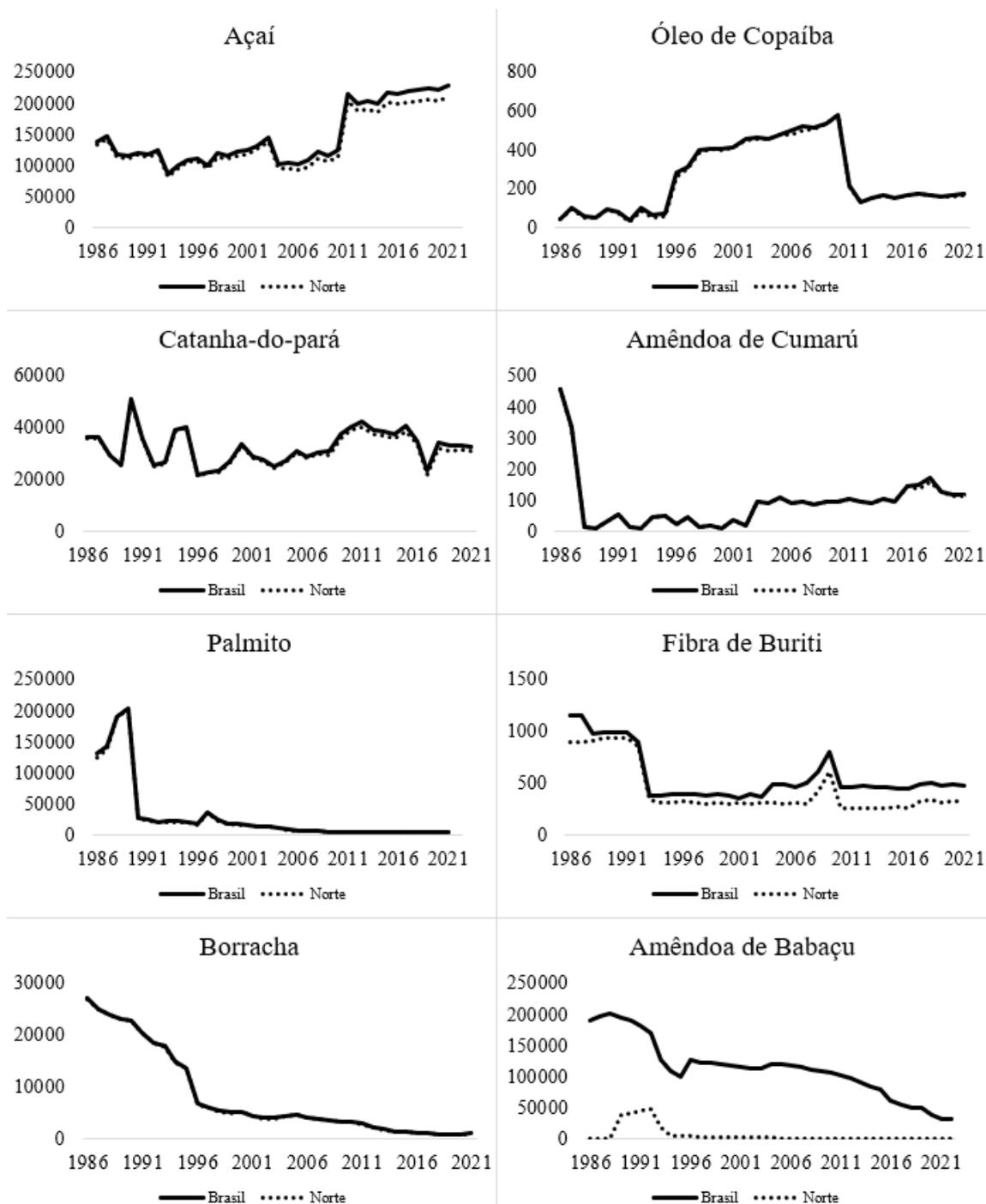


Figura 1. Evolução da produção em toneladas de PFNMs na Região Norte.

De acordo com Calderon (2013), a produção de açaí passou a ser registrada pelo IBGE no início dos anos 70 e obteve elevação até a segunda metade dos anos 80. Desde então, a produção desse produto extrativo permaneceu bastante variada, mas mantendo-se acima de 100 mil toneladas anuais em todos os anos, com exceção apenas de 1993.

Segundo Santana & Costa (2010), até meados dos anos 90 o açaí era considerado um produto inferior no estado do Pará, sendo menos consumido conforme aumentava a renda da

população. Porém, entre os anos 90 e o início do século 21, houve uma mudança nesse cenário, onde o produto passou a ser desejado nas capitais do Brasil e até mesmo em outros países.

O maior entendimento científico das propriedades nutritivas do açaí pode ter sido um dos fatores que impulsionaram para o aumento da sua demanda no mercado, tornando-o mais popular no Brasil a partir dos anos 2000. É estimado que mais de 500.000 extrativistas, incluindo muitos ribeirinhos da região amazônica, obtenham renda por meio da extração desse fruto (DOURADO, 2022).

Baldoni et al. (2020) afirmam que a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*) possui um papel social muito relevante, pois fornece alimentos e renda às comunidades locais através da comercialização de sementes descascadas e in natura. As castanhas-do-pará são altamente nutritivas, sendo que a proteína contida em duas amêndoas equivale à de um ovo (QUEIROZ et al., 2022).

Durante o período de 1942 a 1945, houve uma significativa redução na produção de castanha, atribuída à participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial. Nesse período, o país se comprometeu com os Estados Unidos a aumentar a produção de borracha natural, direcionando mão de obra para esse fim e diminuindo a colheita de castanha (CALDERON, 2013).

A produção de castanha-do-pará ultrapassou 100.000 toneladas no início da década de 1970, mas a partir da década de 1980, houve redução na quantidade produzida. Essa redução pode se explicar pela expansão pecuária e abertura da rodovia PA-150, que se encontra onde existiam concentrações da castanheira (QUEIROZ et al., 2022; ALMEIDA, 2015).

Ao longo dos últimos anos, a produção de castanha-do-pará oscilou bastante de ano a ano, contudo, em 2017, a produção nacional apresentou uma redução bastante significativa. Essa queda drástica foi provocada pelas condições climáticas, especificamente a escassez de chuvas durante o período de floração das castanheiras (BRASIL, 2019).

Segundo Calderon (2013), a produção nacional de óleo de babaçu teve um crescimento até 1980, mas a partir de então obteve uma predominante queda na quantidade produzida. O estado do Maranhão é o maior produtor de amêndoas de babaçu, sendo responsável por mais de 90% da produção nacional.

Gradualmente, o mercado do óleo de babaçu tem encolhido, resultando na redução do número de unidades produtoras. Este produto perdeu competitividade principalmente pelo crescimento na produção de óleo de palma advinda do cultivo de dendê. Existe demanda pelo

óleo láurico, porém o custo de produção do babaçu é alto, corroborando para preços pouco competitivos.

A produção de palmito atingiu cerca de 202,5 mil toneladas no ano de 1989 e despencou no ano seguinte para apenas 27 mil toneladas. A partir de então, apesar do pico de 36,5 mil toneladas em 1997, a produção deste produto extrativo apresentou uma evidente declínio.

De acordo com Alexiades e Shanley (2004), a exploração excessiva dos estoques naturais de *Euterpe edulis* na Floresta Atlântica foi tão intensa nas décadas de 1930 a 1960 que a indústria de produção de palmito teve que se voltar para a exploração de *E. oleracea* e *E. precatoria* na Amazônia, embora essas espécies não apresentem as mesmas características de qualidade do palmito de *E. edulis*.

A queda na produção de palmito após 1990 está, em parte, relacionada ao crescimento e valorização do mercado de açaí. A produção de açaí e palmito competem entre si, e quando a produção de frutos de açaí se tornou uma fonte lucrativa para os extratores, houve uma diminuição ou até mesmo a eliminação da extração de palmito, com as plantas sendo direcionadas para a produção de frutos de açaí (CALDERON, 2013).

Rodrigues e Durigan (2007) relatam que, a partir da década de 1990, a produção de palmito deixou de ser uma atividade extrativa e passou a ser considerada uma atividade agrícola. Isso ocorreu devido às preocupações ambientais e ao esgotamento dos estoques nativos no sul do Brasil. Além disso, boa parte do mercado nacional de palmito passou a ser abastecido pela importação boliviana (STOIAN, 2004).

Segundo Cruz (2019), a economia da borracha atingiu seu auge em 1910, o que beneficiou serviços urbanos, infraestrutura e empreendimentos industriais na região, mas teve uma significativa queda ocasionada pelo rápido crescimento da oferta do produto cultivado na Ásia. A aplicação de inovações técnicas nos seringais asiáticos reduziu os custos de produção e ampliaram a produtividade, o que resultou na perda de competitividade internacional no Brasil. (SILVA, 2022)

Em 1920, o principal ciclo da borracha já havia declinado, mas a tendência de queda na produção se reverteu em uma crescente tendência a partir de 1932. Esse crescimento foi um reflexo da demanda de produção de borracha fora do sudeste asiático, em decorrência da Segunda Guerra Mundial. Assim, o Brasil voltou a estimular a extração de borracha corroborando para o aumento da produção que se estendeu até 1970. Após esse período, houve flutuações na produção, até que, em 1986, se iniciou uma tendência de queda novamente (CALDERON, 2013).

A partir de 1990, notou-se que a produção predominante no mercado brasileiro de borracha passou a ser dos seringais de cultivo localizados, principalmente, em São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo. Assim, borracha pode ser considerada como um produto extrativo que foi substituído pelo produto cultivado, assim como o palmito (SILVA, 2022; HOMMA *et al.*, 2022).

Por muitos anos a produção de óleo de copaíba se demonstrou em flutuação, mas esse comportamento se alterou após 1994, quando apresentou um aumento muito expressivo, quadruplicando sua produção de 1995 para 1996. A demanda crescente por produtos da sociobiodiversidade na indústria de cosméticos e higiene, paralelo ao desenvolvimento de métodos de extração do óleo de copaíba, contribuíram para esse crescimento. (AFONSO, 2009; CALDERON, 2013).

O aumento na produção do óleo-resina de copaíba perdurou até o ano de 2010, tendo uma queda muito significativa no ano seguinte, de 580 toneladas para 214 toneladas. Essa mudança expressiva e rápida na produção é de difícil interpretação.

Em meados da década de 1980, a produção de amêndoa de cumaru foi muito alta quando comparada com os anos seguintes. Essa produção atingiu 457 toneladas em 1986, mas em dois anos caiu para apenas 15 toneladas. A partir disso, a produção permaneceu baixa, variando de 9 a 54 toneladas por ano, até 2002. Esse quadro obteve mudança em 2003, quando teve um crescimento significativo na quantidade produzida desse produto oleaginoso. Desde então, a produção apresentou algumas leves variações, tendo um aumento mais expressivo em 2016.

De acordo com Homma *et al.* (2022), o mercado de amêndoa de cumaru tem potencial de crescimento, mas sua oferta extrativa já alcançou seu limite.

A produção de fibra de buriti teve um declínio entre 1982 e 2003, mas em 2004 passou a obter certo crescimento, impulsionado pelo estado do Maranhão. Esse aumento sugere uma maior aceitação desse mercado (AFONSO, 2009). No entanto, dados do IBGE demonstram que, em 2007, houve um crescente aumento na produção dessa fibra, produzindo mais de 800 toneladas em 2009. Esse cenário se reverteu, tendo alta queda e voltando para uma produção sem muitas variações nos anos seguintes. Há poucos estudos relacionados a esse mercado.

3.3.3 Preço

A Figura 2 expõe a evolução dos preços dos principais produtos florestais não madeireiros da Amazônia na Região Norte durante o período de 1995 a 2021.

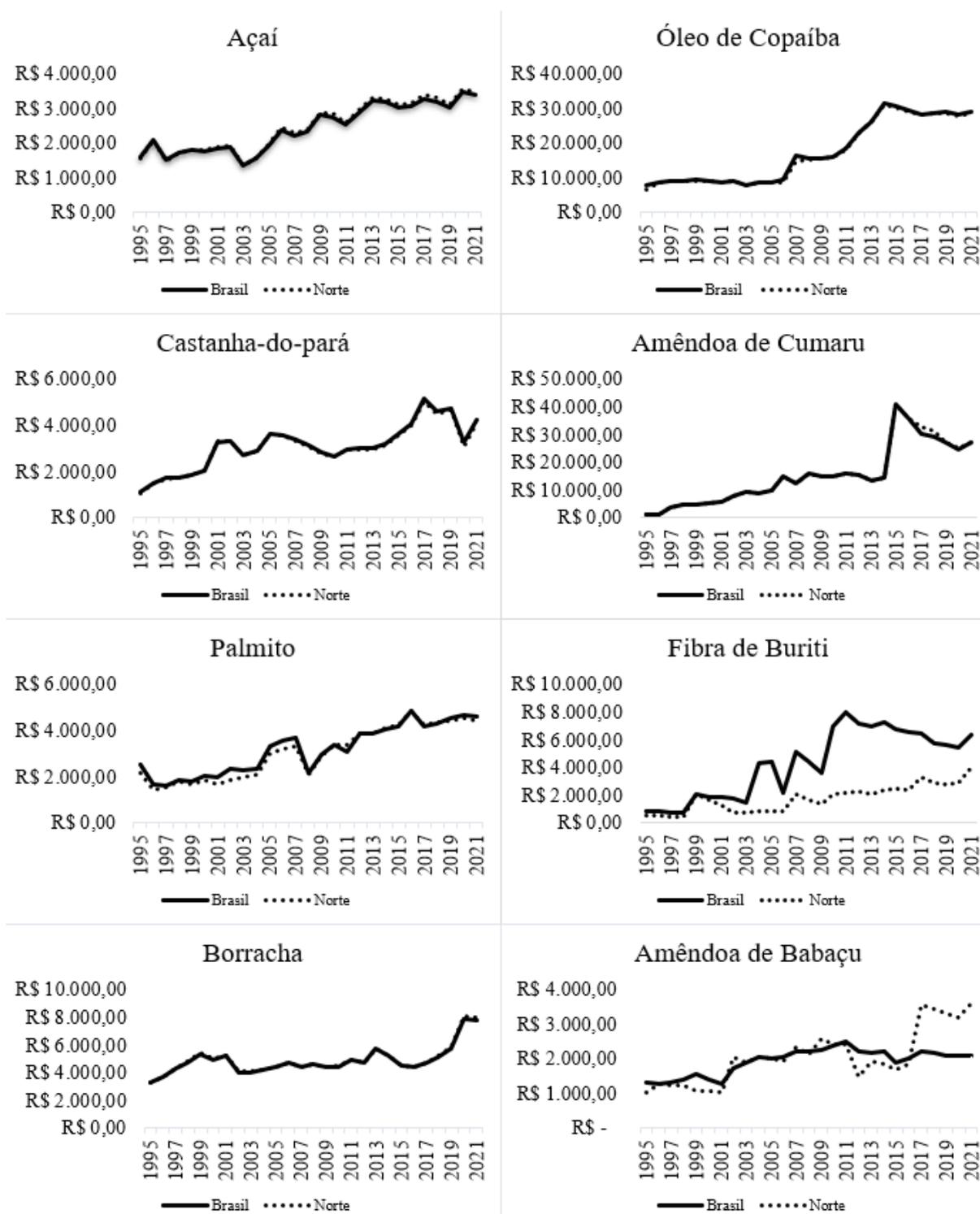


Figura 2. Evolução dos preços, em R\$/tonelada, dos PFNMs amazônicos.

Em 20 anos, de 1998 a 2017, o valor arrecadado a partir da extração de açaí aumentou mais de 10 vezes, saindo de 50 milhões para 600 milhões. O preço em R\$/tonelada também teve um aumento significativo durante esse período, sendo quatro vezes maior em 2017. Isso

reflete a valorização do produto, que, apesar de ter um aumento na oferta, teve seu preço elevado (BRASIL, 2019).

Segundo o estudo de Brasil (2019), o preço da castanha-do-pará, em R\$/tonelada, teve um crescimento muito elevado entre os anos de 1998 e 2017, obtendo um preço dez vezes maior no ano de 2017. Entretanto, vale ressaltar que, em 2017, o preço teve um aumento significativo em relação aos outros anos em decorrência da queda na safra, ocasionada por fatores climáticos (QUEIROZ et al., 2022).

Afonso (2009) constatou que a variação dos preços da amêndoa de babaçu, no período de 1982 a 2005, não foi tão instável, devido à relação de equivalência com o óleo de palma do Pará e com o palmiste da Malásia.

Apesar do alto custo de produção da amêndoa de babaçu e da competição nacional com as amêndoas de palma, novos acordos internacionais entre as indústrias de cosméticos e cooperativas produtoras do óleo, firmados no final da década de 90, promoveram o aumento dos preços desse produto. Isso ocorreu muito em razão do apelo social e ambiental (AFONSO, 2009).

Entre 1840 e 1910, a economia amazônica foi marcada pela elevada extração e exportação de borracha como consequência da alta demanda mundial por essa matéria prima. A partir da expansão da domesticação das seringueiras no sudeste asiático, houve uma alteração desse quadro. A extração do látex da seringueira (*Hevea spp.*), assim como sua exportação e os níveis dos preços obtiveram uma queda bastante evidente (HOMMA, 1993).

Segundo Calderon (2013), de 1973 a 2010, a tendência dos preços da borracha extrativa foi de declínio. Entretanto, os dados do IBGE (2023) demonstram que há um aumento nesse preço a partir de 2017.

Os preços do óleo de copaíba apresentaram variações entre 1974 e o início da década de 90, mas demonstrando uma alta tendência de queda (CALDERON, 2013). Entre 1995 e 2006 os preços mantiveram certa estabilidade, mas em 2007 foi observado uma valorização muito evidente. Desde então, houve um crescente aumento, obtendo seu ápice em 2015, quando ultrapassou R\$ 30.000,00 / tonelada (IBGE, 2023).

Essa valorização do óleo de copaíba pode estar relacionada ao apelo social e ambiental, bem como a escassez do produto. Afonso (2009) relata que a empresa inglesa *The body Shop* compra desse óleo-resina para uso na fabricação de perfumes, tintas e vernizes.

Quanto aos preços da amêndoa de cumaru, é perceptivo uma valorização do produto durante os anos. A partir dos dados disponibilizados pelo IBGE (2023), nota-se o crescimento

dos valores de 1995 até 2012, tendo uma leve queda nos anos seguintes, até que, em 2015, obtém um salto bastante evidente, ultrapassando R\$ 40 mil/ tonelada. Após esse período, houve um decréscimo nos anos seguintes.

Afonso (2009) afirma que a fibra de buriti obteve valorização no mercado nacional e internacional, tendo aumentos significativos nos preços em curtos períodos. A comercialização desse produto está muito associada ao cupim dourado, este como um produto complementar, pois é utilizada na costura de fios. É perceptível que a valorização da fibra de buriti permanece até a contemporaneidade.

3.4 Ciclo de Vida do Produto Extrativo – CVPE

A teoria do Ciclo de Vida do Produto foi desenvolvida na década de 1950 e apresentada fortemente por Patton (1959), sendo um dos conceitos mais relevantes na área de marketing (FENG, 1995).

Conforme Patton (1959), o ciclo de vida de um produto apresenta analogias com o ciclo de vida humano. O produto nasce, cresce, atinge a maturidade e, posteriormente, declina. No caso dos humanos, existe uma expectativa média de vida, já os produtos podem ter uma duração de vida bastante variada entre eles.

Homma (1983) propôs a teoria de que os produtos provenientes da atividade extrativa também seguem um ciclo de vida composto por quatro fases quanto a produção: expansão, estabilização, declínio e a fase de plantio racional. Na última fase, o produto extrativo não abastece mais o mercado (CALDERON, 2013).

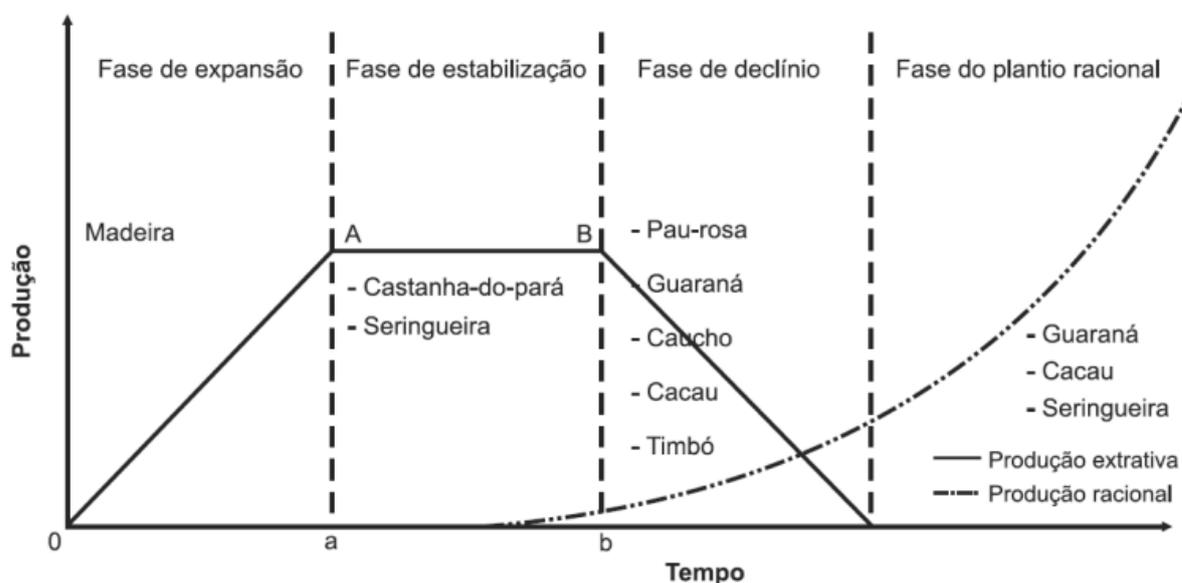


Figura 3. CVPE apresentado por Homma (2008).

A fase de expansão é caracterizada pelo rápido crescimento na produção e comercialização do produto extrativo. Este aumento na quantidade produzida ocorre devido à existência de muitas reservas do recurso e à novidade deste no mercado. Além disso, o produto ainda não possui substitutos (HOMMA, 1983, 1990).

A fase de estabilização é descrita pela regularidade na produção em termos de quantidade, o que representa o equilíbrio entre oferta e demanda do produto extrativo, aproximando-se de sua capacidade máxima de produção. Nesta fase, é provável que ocorra um aumento nos preços, pois a demanda em ascensão não é suprida pela capacidade limitada de produção da atividade extrativista (HOMMA, 1983).

A terceira fase, conhecida como fase de declínio, representa o fim da extração comercial do produto, ocasionada pela extinção do recurso no ambiente natural e aumento nos custos de exploração (HOMMA, 1983, 1990).

A fase de produção racional ocorre após o fim do extrativismo, mas se inicia durante a fase de estabilização. O aumento dos preços corrobora para a domesticação do produto extrativo. Para a ocorrência desta fase, é necessário que exista tecnologia tanto para a domesticação da espécie produtora como a possibilidade de preços atrativos (HOMMA, 1983, 1990).

Esse processo ocorre devido a fatores como: diminuição da produtividade, aparição de produtos substitutos, desenvolvimento de tecnologias para domesticação, diminuição dos custos da atividade agrícola e pecuária e outros (HOMMA, 1983).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

A pesquisa se concentrou na Região Norte do Brasil como área de estudo, uma vez que a maior parte da área dessa região é coberta pelo bioma Amazônia. O Norte é composto pelos estados do Amazonas, Pará, Acre, Rondônia, Tocantins, Amapá e Roraima. O Tocantins é o único estado do Norte que não possui a Amazônia como bioma predominante. Fora dessa região, no Brasil, apenas os estados do Maranhão e Mato Grosso possuem cobertura amazônica. Conforme Garcia (2011), o Norte é a maior região em extensão territorial, abrangendo uma área de 3.853.676.948 km², o equivalente a 42,27% do território brasileiro.

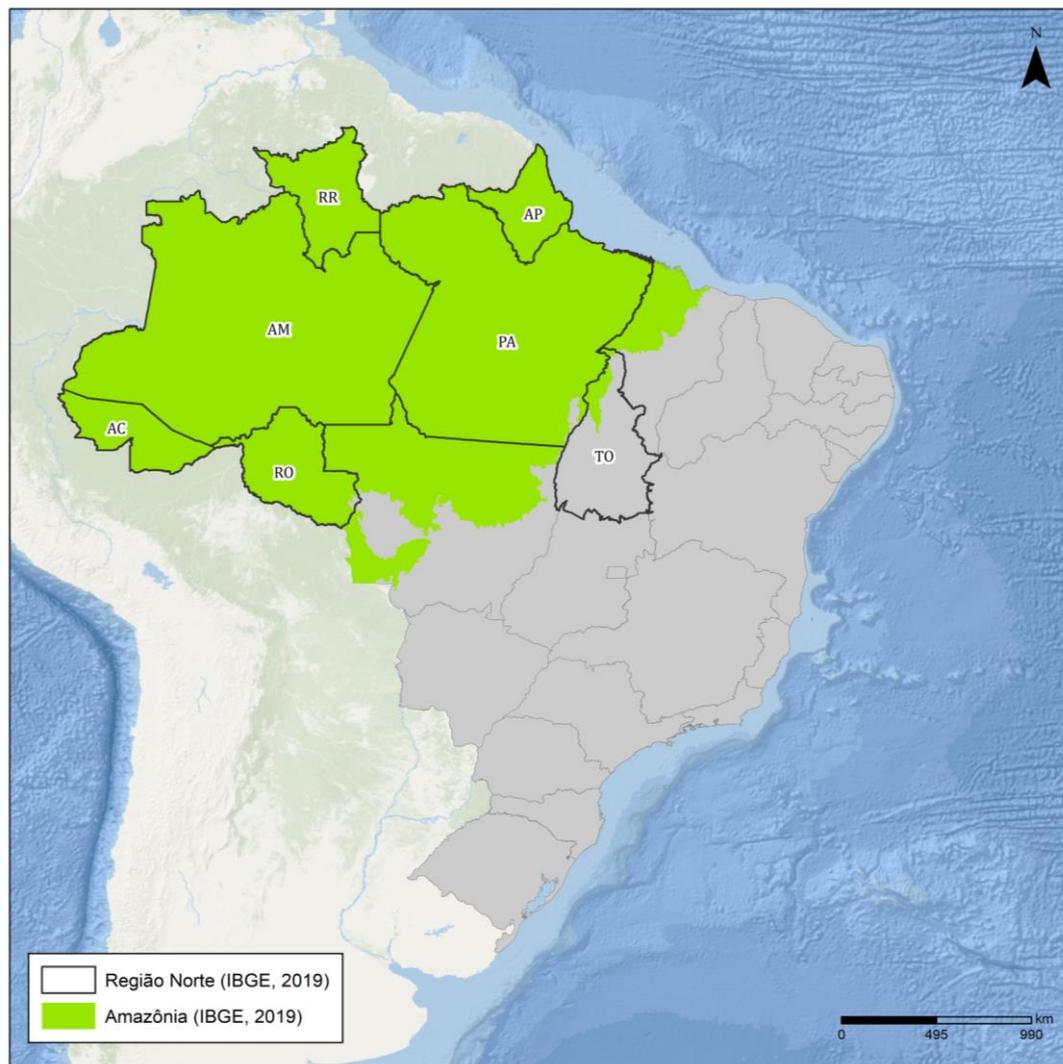


Figura 4. Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2 Produtos

Neste estudo, foram analisados os dados de produção e comercialização de oito produtos não madeireiros originários do bioma amazônico, sendo eles: açaí, castanha-do-pará, borracha, palmito, óleo de copaíba, amêndoa de cumaru, fibra de buriti e amêndoa de babaçu. Estes produtos foram selecionados pela maior geração de valor na produção nacional, entre os produtos amazônicos, no último ano de análise deste trabalho, em 2021.

4.3 Dados

Os dados coletados para este estudo pertencem aos Anuários Estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA).

O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) fornece as informações estatísticas sobre quantidade e valor dos principais produtos obtidos através do extrativismo vegetal. O inquérito é anual e abrange o todo o território nacional, com dados para o Brasil, Regiões Geográficas, Unidades da Federação, Mesorregiões Geográficas e Municípios. A série histórica completa, atualmente, se limita ao período de 1986 a 2022.

Para as análises do presente estudo, coletou-se os dados da tabela de quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal. O valor da produção é a variável derivada calculada pela média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor, de acordo com os períodos de colheita e comercialização de cada produto. As despesas de frete, taxas e impostos não são incluídas no preço (IBGE, 2023).

Foi escolhido o período de 1995 a 2021 por duas razões: a) série temporal abrangendo mais de 20 anos; b) facilidade e maior precisão na avaliação com todas as informações de preço após a estabilização monetária obtida com o Plano Real de 1994.

Os dados referentes ao ano de 2022 só foram disponibilizados após o início do processo de análise desta pesquisa.

Como o foco do estudo é o bioma amazônico, optou-se em coletar dados a nível regional (Região Norte). Entretanto, os dados a nível nacional também foram analisados em alguns casos para melhorar a compreensão do mercado, já que a Amazônia não está restrita aos limites da região Norte.

4.4 Variáveis

Foram analisadas as variáveis: a) quantidade da produção anual na região Norte do Brasil de oito produtos não madeireiros em toneladas e b) preço médio desses produtos em reais/tonelada.

O preço médio foi calculado a partir da razão entre o valor monetário e a quantidade da produção anual na região Norte.

$$P = \frac{VP}{QP} \quad (1)$$

Onde: P = preço (R\$/tonelada); VP = valor da produção (R\$); QP = quantidade produzida (toneladas).

Os preços foram deflacionados pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA) de forma a atualizá-los para valores equivalentes a dezembro de 2021, sendo denominados como “preços reais”.

4.5 Métodos de Análise

Gráficos foram elaborados para compreender o comportamento da produção e dos preços dos produtos florestais não madeireiros no período de 1995 a 2021.

4.5.1 Análises de Tendência

As análises de tendência das quantidades produzidas e dos preços ao longo do período de estudo foram conduzidas seguindo a metodologia aplicada por Afonso (2009) e Aguiar (2014).

O método utilizado, proposto por Gujarati (2000), possibilita a estimativa dos modelos de tendência e, posteriormente, calculam as taxas de crescimento anuais. Assim, a estimativa do modelo de tendência, bem como o cálculo da taxa de crescimento podem ser efetuados da seguinte maneira: Sejam $Y_t = P_t$ (preço do produto no instante t) ou Q_t (quantidade produzida do produto no instante t) conforme a equação (2):

$$Y_t = Y_0(1 + r)^T \quad (2)$$

Onde: Y_t = preço ou quantidade produzida considerando a taxa r ao longo do tempo T ; Y_0 = preço ou quantidade no primeiro ano da série de dados; r = taxa composta; T = período.

A equação (2) foi reescrita ao se calcular o logaritmo natural conforme equação (3):

$$\ln Y_t = \ln Y_0 + T \ln(1 + r) \quad (3)$$

Por similaridade, considera-se $\beta_0 = \ln Y_0$ e β_p ou $\beta_q = \ln(1 + r)$. Ao adicionar o termo de perturbação ε_t na equação, se obteve o modelo expresso pelas equações (4) e (5):

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_p T + \varepsilon_t \quad (4)$$

$$\ln Q_t = \beta_0 + \beta_q T + \varepsilon_t \quad (5)$$

Segundo Gujarati (2000), este modelo é equivalente a outros modelos de regressão linear, onde os parâmetros β_p e β_q são lineares e podem ser estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários – MQO.

Para este modelo de regressão linear, tem-se como variável dependente o preço do produto (P_t) ou a quantidade produzida do produto (Q_t), e como variável independente, o período (T).

Os tratamentos estatísticos dos dados, incluindo a obtenção dos parâmetros, foram conduzidos utilizando o software *Microsoft Office Excel 365*. Os modelos de tendência foram avaliados pelo R^2 ajustado, o teste F e o teste *t-Student* a 5% de probabilidade.

O R^2 ajustado é uma medida que varia entre 0 e 1, indicando o quanto o modelo se ajusta aos dados observados. Assim, valores próximos a 1 indicam uma melhor qualidade do ajuste, enquanto valores próximos a 0 correspondem a um pior ajuste.

O teste da análise de variância foi realizado para obter a estatística F e avaliar a adequação global do modelo, enquanto o teste *t-Student* foi empregado com intuito de verificar se os coeficientes de inclinação β_p e β_q são significativamente diferentes de zero. O nível de significância adotado foi de 0,05.

A tomada de decisão quanto a existência ou não de tendência foi baseada no nível de probabilidade P (valor-P) ser maior ou menor que o nível de significância. Se P for maior que o nível de significância, a hipótese de um efeito nulo da variável é aceita. Caso contrário, conclui-se que a variável possui um efeito estatisticamente significativo sobre a variável dependente.

4.5.2 Cálculo das taxas de crescimento

Conforme o modelo, os coeficientes de inclinação β_p e β_q medem a variação proporcional constante em P_t e Q_t , respectivamente, para uma dada variação absoluta no valor do regressor, neste caso, a variável T. Assim, caso exista tendência de preços ou quantidade produzida, calcularam-se as taxas de crescimento (r) como demonstrado nas equações 6 e 7.

$$r_p = (\text{antilog } \beta_p - 1) \times 100 \quad (6)$$

$$r_q = (\text{antilog } \beta_q - 1) \times 100 \quad (7)$$

Onde: r_p = taxa de crescimento de preços; r_q = taxa de crescimento da produção.

4.5.3 Comportamento do mercado dos PFNMs

Após obter os resultados para as taxas de crescimento compostas do preço e da produção, utilizou-se a dinâmica descrita por Pindyck & Rubinfeld (2006) e resumida por Almeida *et al.*(2009a) para identificar os deslocamentos dominantes assim como suas direções. A Tabela 1 demonstra as possíveis relações dos deslocamentos dominantes:

Tabela 2. Relação dos deslocamentos das curvas de oferta e demanda conforme os sinais das taxas de crescimento do preço e quantidade.

Tipo de enquadramento	Direção das taxas de crescimento da quantidade e do preço	Variações nas curvas de oferta e demanda
↑ D	Varição positiva na quantidade e no preço	Deslocamento dominante da demanda para direita
↓ D	Varição negativa na quantidade e no preço	Deslocamento dominante da demanda para esquerda
↑ O	Varição positiva na quantidade e uma variação negativa no preço	Deslocamento dominante da oferta para direita
↓ O	Varição negativa na quantidade e uma variação positiva no preço	Deslocamento dominante da oferta para esquerda

Fonte: Almeida et al. (2009a).

O deslocamento dominante da oferta (demanda) acontece quando o deslocamento é maior que o deslocamento da demanda (oferta). Dessa forma, ao observar os sinais das taxas

de crescimento anuais, é possível identificar qual curva sofre maior deslocamento assim como a direção desta. As figuras 1 e 2 demonstram as possíveis variações nas curvas de demanda e oferta.

A partir da Figura 1, pode-se observar que um aumento (a) ou queda (b) do preço e da produção corrobora em um deslocamento da demanda para a direita (①) ou esquerda (②), independente se há deslocamento da oferta para esquerda (A) ou direita (B).

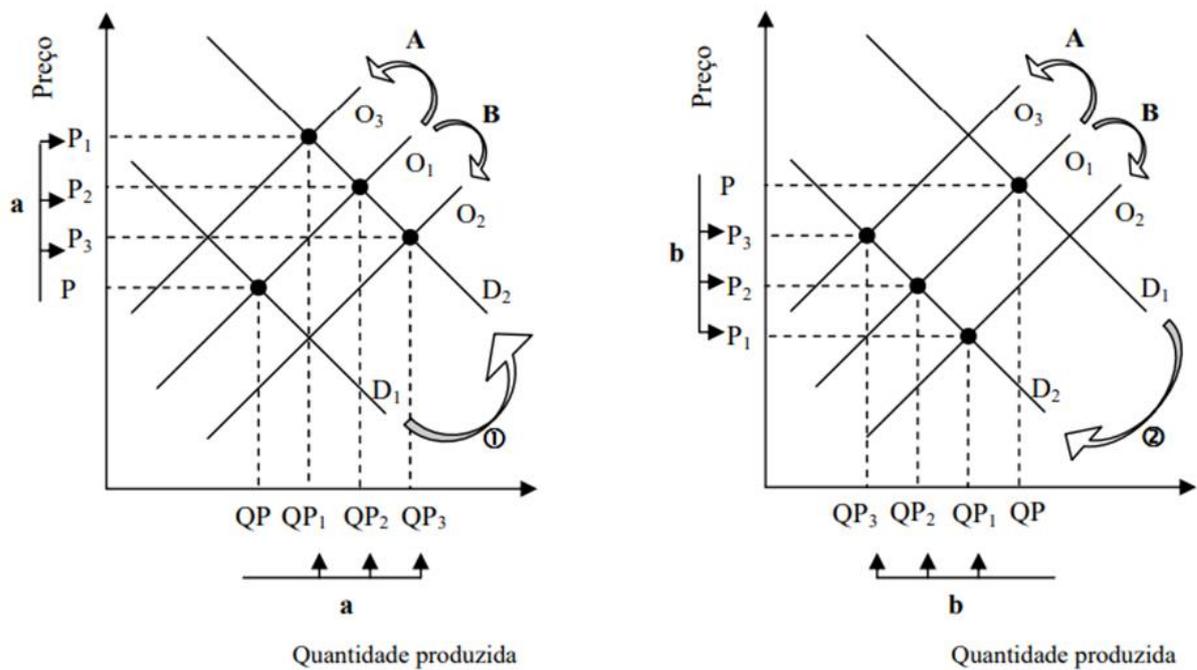


Figura 5. Comportamento do mercado considerando um deslocamento dominante da demanda para direita e esquerda.

Fonte: Almeida et al. (2009b).

O deslocamento dominante da oferta está representado na Figura 2. Logo, o aumento da produção e a diminuição no preço implica que há deslocamento dominante da oferta para direita (①), mesmo que a curva da demanda se desloque para direita ou esquerda. Por fim, na situação de um aumento dominante da oferta para esquerda (②), há queda na quantidade produzida e aumento do preço.

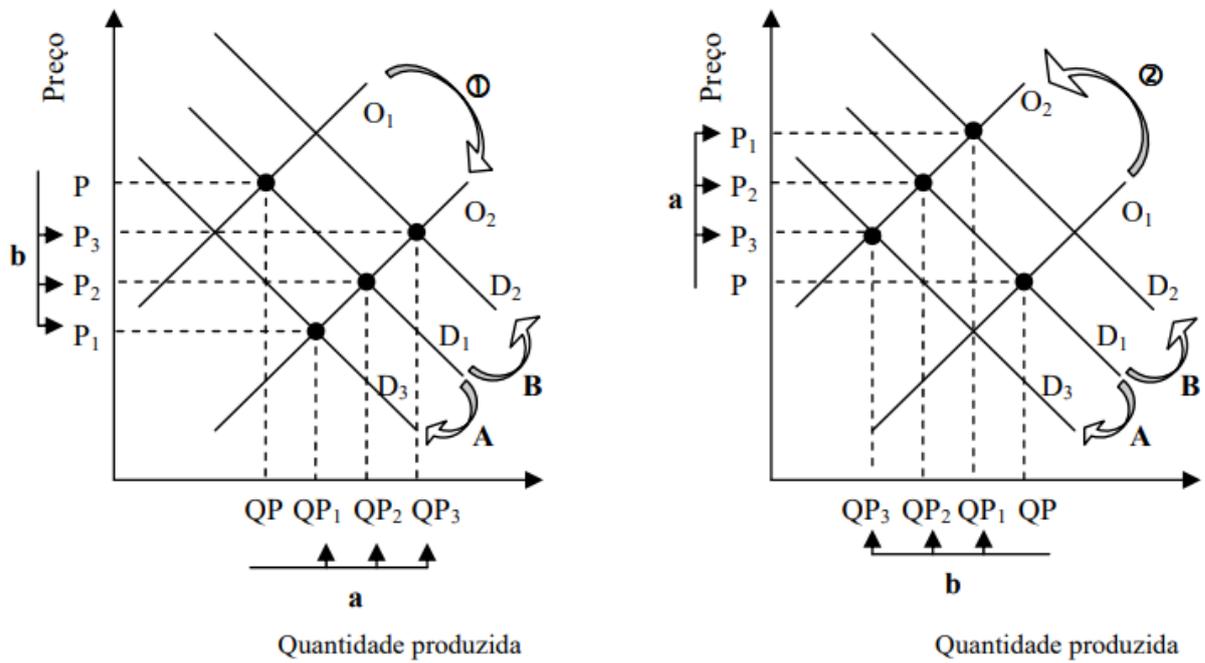


Figura 6. Comportamento do mercado considerando um deslocamento dominante da oferta para direita e esquerda.

Fonte: Almeida et al. (2009b).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Tendências

5.1.1 Produção

Entre os oito produtos estudados, sete apresentaram valores significativos para o parâmetro β_q de produção, considerando o nível de significância de 0,05. Apenas a fibra de buriti não obteve, no período de estudo, tendência crescente ou decrescente. A Tabela 3 demonstra os valores estatísticos de cada produto.

Tabela 3. Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento da produção dos PFMNs da Amazônia.

Produto	β_0	β_q	R^2	F	r (%)
Açaí	- 54,043	0,033*	0,659	51,325	3,34
teste t		(7,164)			
Castanha-do-pará	- 8,669	0,009*	0,122	4,602	0,95
teste t		(2,145)			
Palmito	171,095	- 0,081*	0,866	168,920	-7,76
teste t		(- 12,997)			
Borracha	189,374	- 0,090*	0,910	262,817	-8,64
teste t		(- 16,212)			
Óleo de copaíba	66,052	- 0,030*	0,127	4,791	-2,97
teste t		(- 2,189)			
Amêndoa de cumaru	- 149,999	0,077*	0,563	34,451	7,98
teste t		(6,870)			
Fibra de Buriti	9,266	- 0,002	0,006	0,161	--
teste t		(- 0,401)			
Amêndoa de babaçu	225,319	- 0,109*	0,819	118,810	- 10,32
teste t		- 10,900			

Em que: * = nível de significância 0,05.

O açaí, a castanha-do-pará e a amêndoa de cumaru mostraram tendências crescentes na produção e taxas anuais de crescimento positivas de 3,34%, 0,95% e 7,98%, respectivamente. O palmito, a borracha, o óleo de copaíba e a amêndoa de babaçu apresentaram tendências decrescentes, bem como taxas anuais de crescimento negativas: 7,76%, 8,64%, 2,97%, 10,32% respectivamente.

5.1.2 Preços

Quanto aos preços dos produtos estudados, considerando-se o nível de significância de 0,05, foram encontrados valores significativos para o parâmetro β_p nas séries de todos os oito produtos (Tabela 4).

Tabela 4. Análise estatística e estimativa da taxa de crescimento do preço dos PFNMs da Amazônia.

Produto	β_0	β_p	R^2	F	r (%)
Açaí	- 61,934	0,035*	0,806	109,302	3,53
teste t		(10,455)			
Castanha-do-pará	- 66,946	0,037*	0,629	45,159	3,80
teste t		(6,720)			
Palmito	- 87,194	0,047*	0,856	155,437	4,85
teste t		(12,467)			
Borracha	- 22,966	0,016*	0,387	17,399	1,58
teste t		(4,171)			
Óleo de copaíba	- 122,089	0,066*	0,871	176,609	6,78
teste t		(13,289)			
Amêndoa de cumaru	- 206, 391	0,107*	0,816	115,978	11,34
teste t		(10,769)			
Fibra de Buriti	- 144,002	0,075*	0,722	68,573	7,82
teste t		(8,281)			
Amêndoa de babaçu	-73, 937	0,041*	0,654	50,117	4,14
teste t		(7,079)			

Em que: * = nível de significância 0,05.

Nota-se que todas os produtos apresentaram tendências crescentes e taxas de crescimento anuais positivas. A amêndoa de cumaru apresentou a maior taxa de crescimento, com 11,34% a.a., enquanto a borracha obteve a menor taxa, 1,58% ao ano. Isso significa que todos os produtos não madeireiros analisados neste trabalho estão sendo valorizados no mercado. Entretanto, cada PFSM possui sua singularidade.

5.2 Açaí

Segundo os dados do IBGE, durante o período estudado, mais de 93% da produção total de açaí, obtidos através do processo de exploração dos recursos florestais nativos, são da região Norte do Brasil. O estado do Maranhão é responsável pelo resto da produção quase total. A Figura 7 e a Tabela 5 permitem analisar o comportamento do mercado de açaí na Amazônia brasileira durante o período de 1995 a 2021.

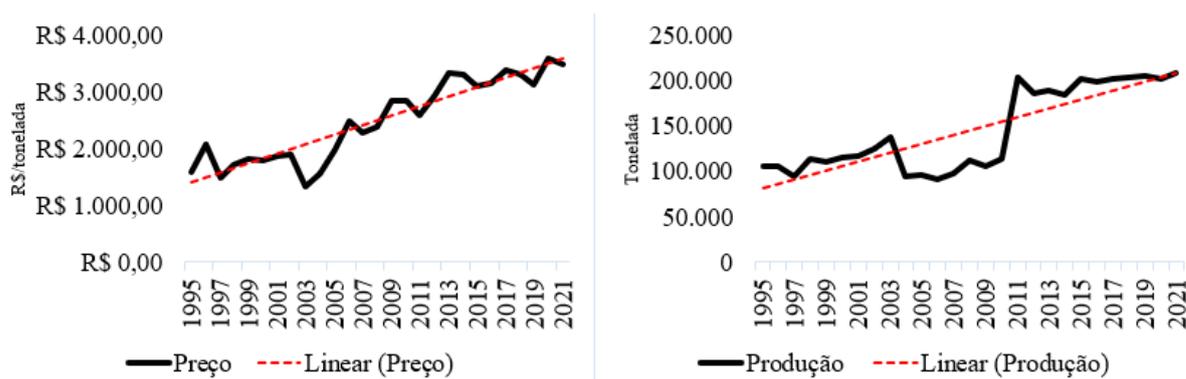


Figura 7. Dinâmica de preço e quantidade produzida de açaí.

Tabela 5. Taxas de crescimento do preço e da produção de açaí no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
3,53 %	3,34 %	↑ D

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Para o açaí, foi observado um aumento tanto no preço como na produção. No período de 1995 a 2021, há uma taxa de crescimento do preço de 3,53% ao ano e taxa de crescimento anual da quantidade produzida de 3,34%. Como as variações foram positivas, pode-se afirmar que a curva de demanda se deslocou predominantemente para a direita (enquadramento tipo ↑D). Isso significa que a demanda aumentou independentemente da movimentação da curva de oferta.

Apesar da tendência positiva, é possível observar certa variação nos preços do açaí extrativo, sendo que em alguns anos, o preço sofreu queda. Isso pode estar relacionado ao escoamento da produção. De acordo com Brasil (2019), o preço recebido pelos produtores depende principalmente da facilidade ou dificuldade do processo de distribuição do produto. Assim, durante o período chuvoso, os transportes de mercadorias pelos rios, igarapés e ramais são afetados na região Norte do Brasil.

A produção de açaí em áreas cultivadas teve um aumento muito significativo entre os anos de 2000 e 2004. Apesar da intensa elevação na oferta do produto, a expansão da demanda foi ainda maior, o que manteve os preços altos. Esse exemplo demonstra que, por meio de divulgação, um produto regional pode obter valorização e conquistar novos mercados (CALDERON, 2013; SANTANA & COSTA, 2010).

Serra e Marinho (2021) relatam que, apesar da oferta de açaí se ampliar através de novos cultivos ou manejo da extração vegetal, há um aumento na escassez do produto. Isso ocorre devido às dificuldades na cadeia produtiva e à abertura de novos mercados. Os autores expõem também que a demanda pelo açaí cresce três vezes mais do que o incremento da produção anual.

Entre 2010 e 2011, percebe-se uma elevada variação na quantidade produzida de açaí. Houve um aumento de 89.781 toneladas na região Norte do Brasil, sendo que, desse incremento na produção, 86.224 toneladas são do estado do Amazonas. Em 2010 a produção neste estado foi de apenas 3.256 toneladas. Com isso, Tavares et al. (2020) afirmam que esse aumento é de difícil interpretação, mas possivelmente seja explicado pelo aumento das áreas manejadas e de áreas cultivadas, o que pode ter levado a atualização dos dados na falta de categorização para cultivo permanente ou de área manejada.

5.3 Castanha-do-pará

De acordo com os dados analisados, mais de 96% da produção brasileira de castanha-do-pará é coletada na região Norte. O Amazonas, o Acre e o Pará são os estados que mais produzem esse PFM. A dinâmica do mercado de castanha-do-pará, no período de 1995 a 2021, pode ser visualizada na Figura 8, enquanto os resultados de taxa de crescimento anual para preço e produção estão expostos na Tabela 6.

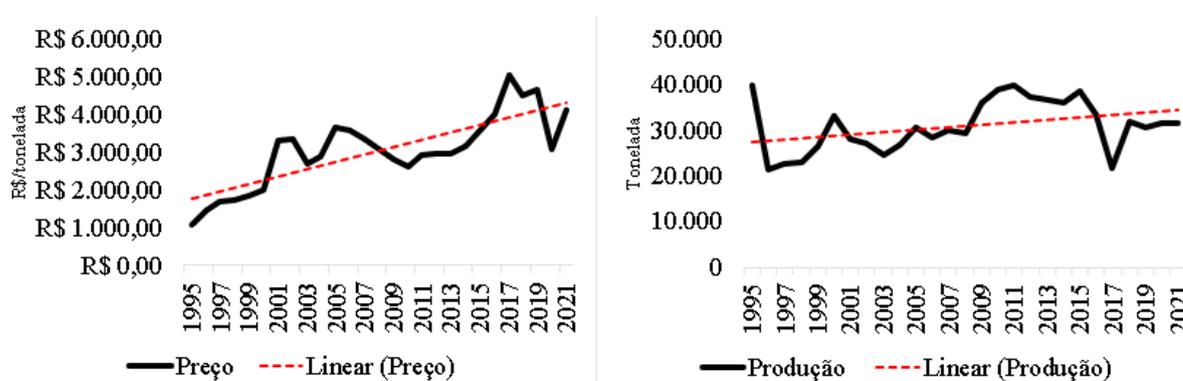


Figura 8. Dinâmica de preço e quantidade produzida de castanha-do-pará.

Tabela 6. Taxas de crescimento do preço e da produção de castanha-do-pará no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
3,80 %	0,95 %	↑ D

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Para a castanha-do-pará, durante período de estudo, foi apresentado um aumento médio de 3,80% a.a. no preço e 0,95% a.a. na quantidade produzida. Isso indica o deslocamento da curva de demanda para direita (↑ D). Entretanto, a produção, mesmo que intimamente positiva, se apresenta estagnada ao longo dos anos.

Essa estagnação na produção é relatada por Almeida (2015). O autor afirma que, a partir da década de 1990 até a atualidade, houve uma estagnação na produção de castanha-do-pará, juntamente com o surgimento da concorrência boliviana. A Bolívia tornou-se o maior fornecedor do produto para o mercado internacional, mesmo com produção proveniente de estoques naturais.

Ao analisar a Figura 8, é possível perceber que, no ano de 2017, a produção de castanha foi significativamente baixa comparada aos outros anos, paralelo a isso, foi o ano que alcançou o maior preço. Assim, a retração da oferta contribuiu para a elevação do preço. Essa afirmação vai de acordo com o estudo de Brasil (2019), que explicou o acontecimento pela falta de chuvas no período de floração da castanheira. Essa situação atípica afetou na qualidade e quantidade de castanha produzida e atingiu os principais países exportadores como Bolívia, Peru e Brasil, o que levou a falta generalizada do alimento no mercado mundial.

Observa-se que, em 2020, houve uma queda bastante expressiva no preço da castanha. De acordo com Queiroz et al. (2022), isso foi reflexo da pandemia do novo coronavírus, uma vez que ocorreu a paralização da comercialização em quase todas as regiões produtoras.

Tonini e Pedrozo (2014) relacionaram aspectos biológicos da espécie e a produtividade dos castanhais. Os autores observaram que a produtividade varia entre os anos, apresentando picos de produção. Assim, o clima é um fator que pode gerar variações na produção da castanha. De acordo com Kainer et al. (2007), há redução significativa na produtividade das árvores de castanha-do-pará em anos de seca prolongada. Neste caso, o ano de 2023 foi marcado pelo El Niño, o que gerou uma seca extrema no Norte do país, o que deve gerar um declínio expressivo na produção dessa castanha.

5.4 Palmito

Durante o período em questão, o Norte foi responsável por 94,61% da produção de palmito proveniente da extração vegetal, com o estado do Pará destacando-se como principal contribuinte. A representação gráfica da dinâmica da produção e dos preços são apresentados na Figura 9, enquanto a Tabela 7 disponibiliza os resultados dos cálculos das taxas de crescimento.

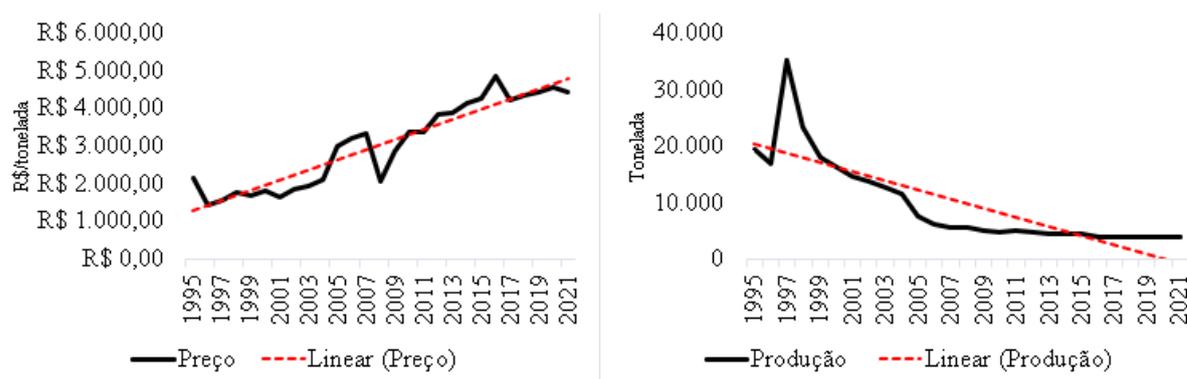


Figura 9. Dinâmica de preço e quantidade produzida de palmito.

Tabela 7. Taxas de crescimento do preço e da produção de palmito no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
4,85 %	-7,76 %	↓ 0

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Na análise para o palmito, a produção caiu -7,76% a.a. e os preços aumentaram 4,85% a.a. durante o período estudado. Assim, é indicado o movimento predominante da curva de oferta para esquerda, o que evidencia uma queda da atividade econômica para esse produto.

O palmito pode ser definido como um produto no qual a oferta extrativa foi gradativamente substituída pela produção oriunda de plantios. Essa suplantação do palmito extraído nas formações florestais nativas pelo palmito cultivado ocorreu durante a década 1990. Além disso, boa parte do mercado nacional de palmito passou a ser abastecido pela importação boliviana (HOMMA *et al.*, 2022; STOIAN, 2004).

Entre os produtos analisados neste estudo, o palmito é o único cuja produção via extrativismo é desestimulada pela tendência ambientalista mundial. Isso ocorre porque a extração de palmito causa a morte da planta e, assim, não há compatibilidade com produção ambientalmente sustentável (CALDERON, 2013).

O crescente mercado de polpa de açaí também possui certa responsabilidade pela diminuição na oferta de palmito. A planta que produz os frutos de açaí teria que ser sacrificada para produção de palmito, então comunidades produtoras de palmito, com o objetivo de potencializar a colheita do açaí, optaram por não extrair o palmito (AZEVEDO, 2010).

5.5 Borracha

Para a borracha, a partir das análises de dados, observa-se que o Norte foi responsável por 98% da produção extrativista brasileira desse produto durante o período de 1995 a 2021, tendo os estados do Pará e Acre como principais produtores. A Figura 10 expõe os gráficos de comportamento de mercado do látex coagulado de *Hevea sp.* e, em seguida, a Tabela 8 demonstra os resultados obtidos para as taxas de crescimento.

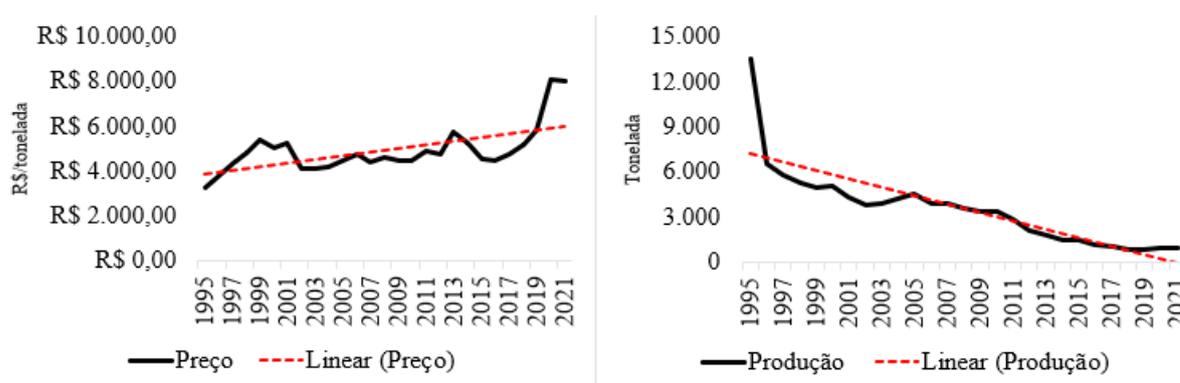


Figura 10. Dinâmica de preço e quantidade produzida de borracha.

Tabela 8. Taxas de crescimento do preço e da produção de borracha no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
1,58 %	-8,64 %	↓ 0

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Em termos dos movimentos de mercado para a borracha, de 1995 a 2021, torna-se evidente o deslocamento predominante da curva de oferta para a esquerda, já que ocorreu um crescimento médio de 1,58% a.a. nos preços e uma queda anual média de -8,64% a.a. na produção.

A queda na produção observada vai de acordo com o estudo de Silva (2022). Este autor relata que, a partir de 1990, a produção de borracha no mercado brasileiro passou a ser predominantemente proveniente de seringais cultivados, localizados principalmente nos estados de São Paulo, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo. Assim como o palmito, a borracha foi caracterizada por Homma *et al.* (2022) como um produto extrativo substituído pelo produto cultivado.

Calderon (2013) afirma que o ciclo de vida da borracha extrativa teve início, meio e fim, sendo o final desse ciclo estável com uma produção muito pequena, o que pode ser observado na Figura 10.

As opções para esse produto extrativo se restringem à busca de mercados que valorizam sua origem. Algumas comunidades amazônicas continuam praticando o extrativismo da borracha e comercializando uma variedade de produtos derivados do látex, mantendo-o como fonte de renda (AMARAL & SAMONEK, 2006).

5.6 Óleo de copaíba

A Figura 11 e a Tabela 9 apresentam a dinâmica do mercado de óleo de copaíba na Amazônia brasileira durante o período de análise. Conforme os dados do IBGE, o Amazonas lidera a produção, respondendo por cerca de 90% do total nacional. Outros estados produtores são Pará, Rondônia e Mato Grosso.

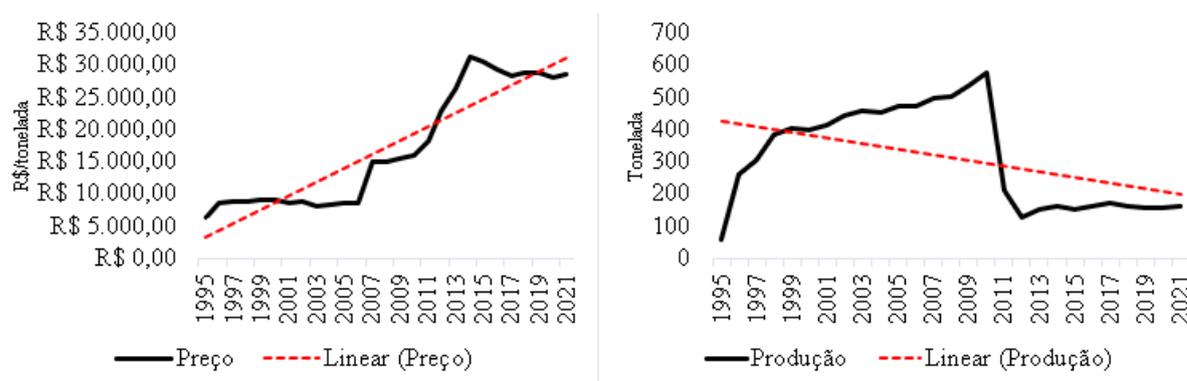


Figura 11. Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba.

Tabela 9. Taxas de crescimento do preço e da produção de óleo de copaíba no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
6,78 %	-2,37 %	↓ O

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Entre 1995 e 2021, o preço médio do óleo de copaíba teve um aumento anual de 6,78%, enquanto a quantidade produzida caiu a uma taxa de -2,57% ao ano. Essa tendência de elevação de preços acompanhada da queda na produção sinaliza uma retração da oferta, deslocando a curva de oferta predominantemente para a esquerda.

É notório que o óleo de copaíba apresenta significativa valorização no mercado, sendo que em 2021 obteve um preço médio quatro vezes maior que em 1995. Shanley e Medina (2005) afirmam que, para os seringueiros do Acre, o óleo-resina de copaíba pode ser uma boa opção para diversificar a produção, uma vez o óleo se apresenta mais valorizado que a borracha no mercado nacional.

A partir do gráfico de produção do óleo de copaíba na região Norte, observado na Figura 10, nota-se um crescimento na quantidade produzida até 2010, seguido por uma queda brusca de 579 toneladas para 127 toneladas em 2012. O preço obteve um aumento significativo após a queda na produção, mas se estabilizou após certo equilíbrio na quantidade produzida.

Desde os anos 90, a descoberta de princípios ativos no óleo de copaíba, assim como seus diferentes usos, impulsionou a demanda pelo produto no mercado nacional e internacional (Silva et al., 2010). A queda na produção do óleo de copaíba pode ser o reflexo da falta de caracterização e controle de qualidade do óleo, o que não garante a efetividade do produto. A composição química do óleo muda de acordo com a espécie, portanto, o óleo derivado de uma determinada espécie pode apresentar um princípio ativo em uma concentração diferente da esperada. (BIAVATTI et al., 2016; ROCHA et al., 2020).

Além disso, Rocha et al. (2020) relataram outras possíveis explicações para a redução na produção do óleo copaíba. Entre elas, destacam-se: a exploração da copaibeira para fins madeireiros, visto como uma alternativa mais rentável a curto prazo; carência na infraestrutura para organização; falta de treinamento e auxílio na comercialização; e subestimação no registro da produção.

De qualquer forma, mesmo com as possíveis explicações encontradas na literatura para a queda na produção desse produto, o declínio muito expressivo observado em um curto período é de difícil entendimento. Dessa forma, a análise de tendência, bem como as taxas de crescimento, foi refeita para dois períodos distintos: de 1995 a 2010 e de 2011 a 2021. Essa abordagem foi adotada para mitigar o impacto do declínio acentuado identificado na produção do óleo de copaíba. Os resultados obtidos estão expostos na Tabela 10 e nas figuras 12 e 13.

Tabela 10. Taxas de crescimento do preço e da produção de óleo de copaíba no período de 1995 a 2021.

Período	TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
1995 – 2010	4,69 %	8,18 %	↑ D
2011 - 2021	--	--	--

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

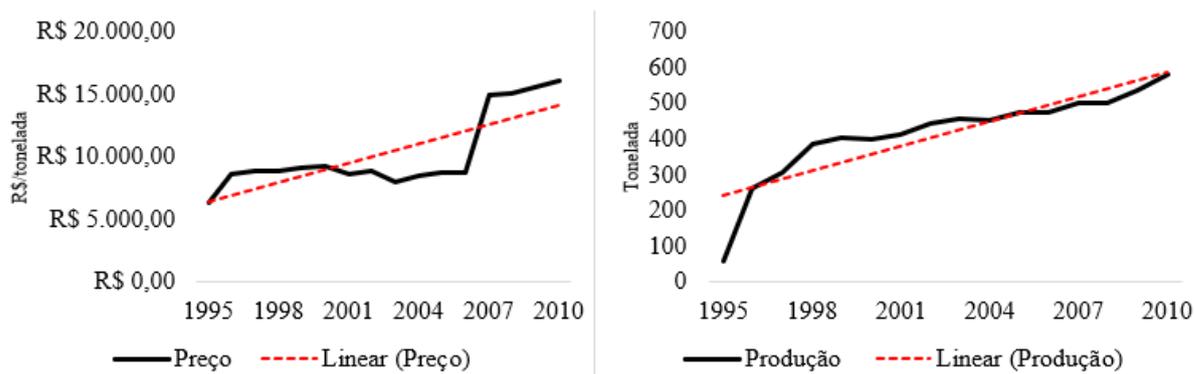


Figura 12. Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba entre 1995 e 2010.

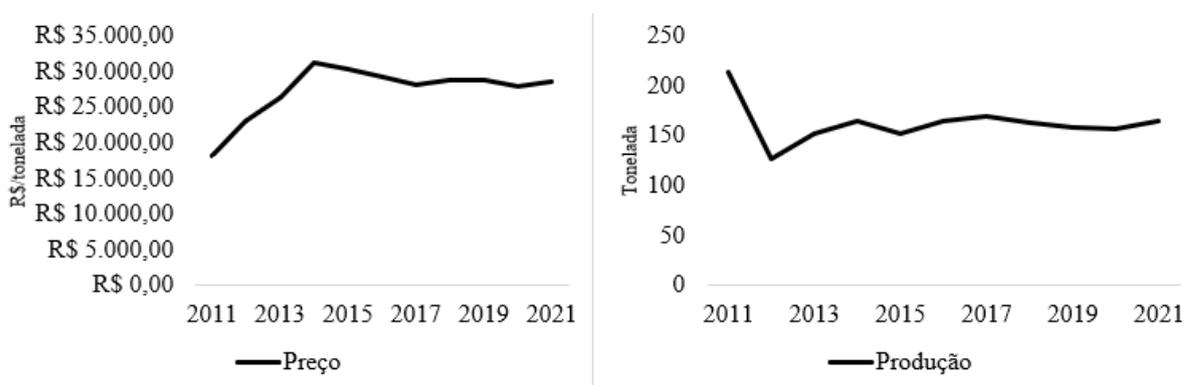


Figura 13. Dinâmica de preço e quantidade produzida de óleo de copaíba entre 2011 e 2021.

Para o primeiro período (1995 a 2011), observa-se uma taxa de crescimento positiva de 4,69% a.a., enquanto a produção teve um aumento anual médio de 8,18%. Isso demonstra a expansão do mercado do óleo de copaíba até 2010.

Entre 2011 e 2021 não houve tendência de preço nem de produção. Seguindo a mesma metodologia aplicada para as demais estimativas, considerando um nível de significância de 0,05, os parâmetros β_p e β_q não foram significativos para o modelo. Assim, pode-se afirmar que o mercado se encontra estagnado a partir de 2011.

5.7 Amêndoa de cumaru

O principal estado produtor de amêndoa de cumaru, indicado pelo IBGE, é o Pará com mais de 90% da produção nacional, enquanto o Amazonas é responsável por quase todo o restante. A Figura 14 ilustra a dinâmica desse mercado.

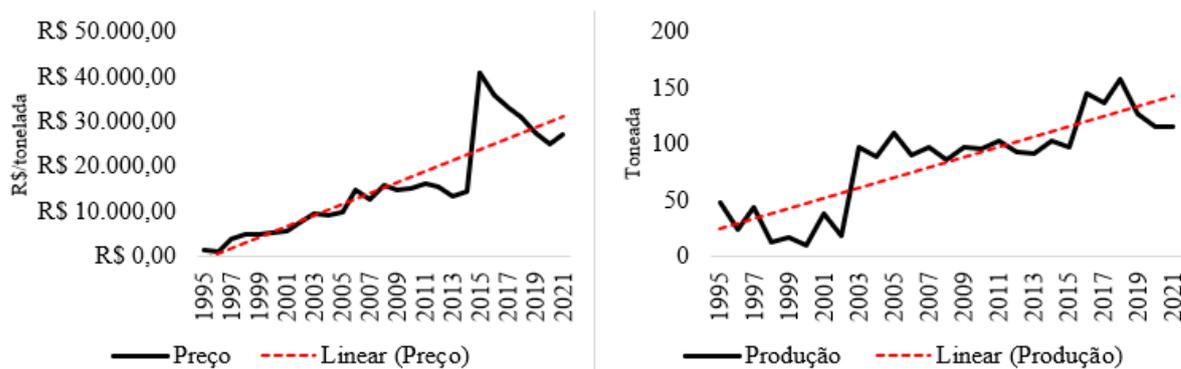


Figura 14. Dinâmica de preço e quantidade produzida de amêndoa de cumaru.

Tabela 11. Taxas de crescimento do preço e da produção de amêndoa de cumaru entre 1995 e 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
11,34 %	7,98 %	↑ D

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

No período analisado, que vai de 1995 a 2021, houve uma valorização média de 11,34% a.a. nos preços e um crescimento médio anual de 7,98% na produção de amêndoa de cumaru. Os valores positivos para as taxas de crescimento anuais, tanto de preço quanto de produção, sinalizam a expansão da demanda, com deslocamento da curva de demanda para direita (↑ D).

Os resultados obtidos neste estudo confirmam a afirmação feita por Propora (2021). Este autor relatou que as essências aromáticas provenientes dos cumaruzeiros apresentam sinais de crescimento nos próximos anos. Segundo Homma *et al.* (2022), o mercado de cumaru é promissor, mas a oferta extrativa já chegou no seu limite.

A produção da amêndoa de cumaru, embora em ascensão, apresenta flutuações ao longo do período estudado. De acordo com a pesquisa de Silva *et al.* (2010), coletores de cumaru afirmam que, após um ano de alta produtividade, o ano seguinte tende a ser menos produtivo. Esse mesmo estudo revela que a extração de cumaru não é a principal atividade para a maioria das famílias coletoras, enquanto um dos problemas identificados pelos extrativistas é o baixo preço pago a eles. Esse fator pode explicar, em parte, o aumento na produção, particularmente após o expressivo crescimento do preço pago aos coletores entre 2014 e 2015. Assim, o aumento no preço pode ter incentivado os coletores a elevarem a quantidade produzida.

Existem poucos estudos bibliográficos que abordam a variação de preços e produção da amêndoa de cumaru, o que dificulta a interpretação das mudanças de preços muito expressivas.

Conforme Costa *et al.* (2018), a oscilação nos preços dos PFMNs pode estar relacionada a sazonalidade da produção, impactando diretamente a oferta. Fatores como produção irregular e distribuição aleatória das plantas fornecedoras de PFMNs nas florestas nativas representam

desafios para a comercialização, resultando em altos preços e mercados com baixa competitividade (GUERRA, 2008).

5.8 Fibra de buriti

A produção nacional da fibra de buriti, entre 1995 e 2021, foi basicamente dividida entre a região Norte e Nordeste. Os principais estados produtores foram: Pará (60%), Maranhão (21%) e Bahia (10%). A seguir, a Figura 15 e a Tabela 11 possibilitam analisar o mercado da fibra de buriti na região Norte.

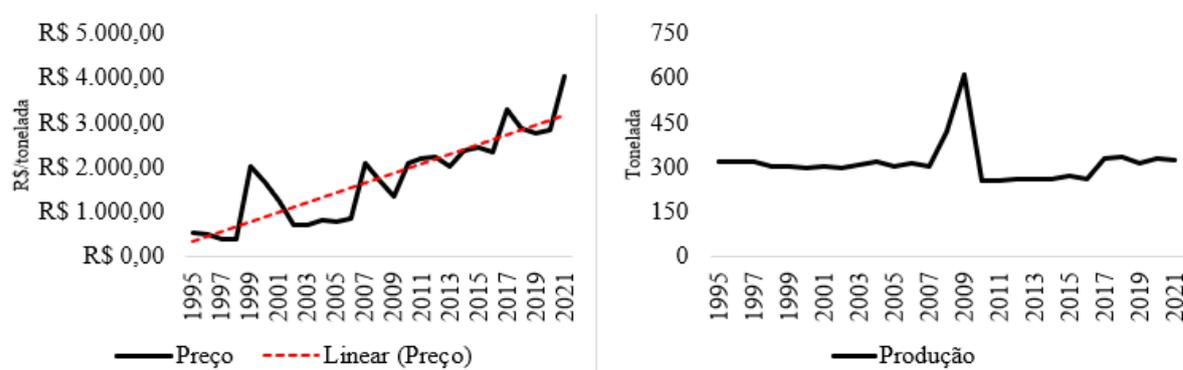


Figura 15. Dinâmica de preço e quantidade produzida de fibra de buriti.

Tabela 12. Taxas de crescimento do preço e da produção de fibra de buriti no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
7,82 %	-	-

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

De acordo com as análises estatísticas empregadas neste estudo, a produção de fibra de buriti não apresentou tendência durante o período de 1995 a 2021. Assim, pode-se afirmar que a produção desse produto não madeireiro está estagnada no mercado. Quanto ao preço, existe tendência positiva e uma taxa de crescimento média de 7,82% ao ano, o que demonstra alta valorização do produto.

Entre os anos de 2007 e 2009, houve um crescimento muito significativo na produção desse PFM, seguida por uma queda expressiva em 2010. Ao analisar os dados, notou-se que o grande responsável por essa variação foi o estado do Acre, que após baixas produções, produziu 167 toneladas de fibra em 2008, 356 toneladas em 2009 e no ano seguinte caiu para zero. Essa redução drástica em um único estado pode gerar dúvidas quanto a confiabilidade das informações e uma possível subestimação na produção.

Conforme Afonso (2009) a comercialização dessa fibra atende ao mercado nacional e internacional. Keller (2011) afirma que a produção do artesanato, assim como o extrativismo da fibra, comumente é feita a partir de mão de obra familiar. O estudo feito por Sousa (2015) revelou que a criação de associações e cooperativas, a partir da atuação do SEBRAE no Maranhão, auxiliou os artesãos a adquirirem conhecimento de valores de comercialização no mercado, evitando o comércio injusto praticado pelos atravessadores. Esses fatores, somados ao aumento da demanda pelo produto, podem ter influenciado no aumento dos preços.

5.9 Amêndoa de babaçu

A partir dos dados do IBGE, notou-se que a região Norte foi responsável por apenas 1% da produção nacional dessa amêndoa durante os 27 anos analisados. O estado do Maranhão respondeu por 93% da quantidade produzida de amêndoa de babaçu no Brasil, tendo um total de 28.887 toneladas produzidas apenas em 2021. Como os resultados apresentados na Figura 16 e na Tabela 12 correspondem apenas a 1% da produção nacional, pode-se dizer que os dados analisados não correspondem a estimativa correta da dinâmica do mercado de amêndoa de babaçu na Amazônia.

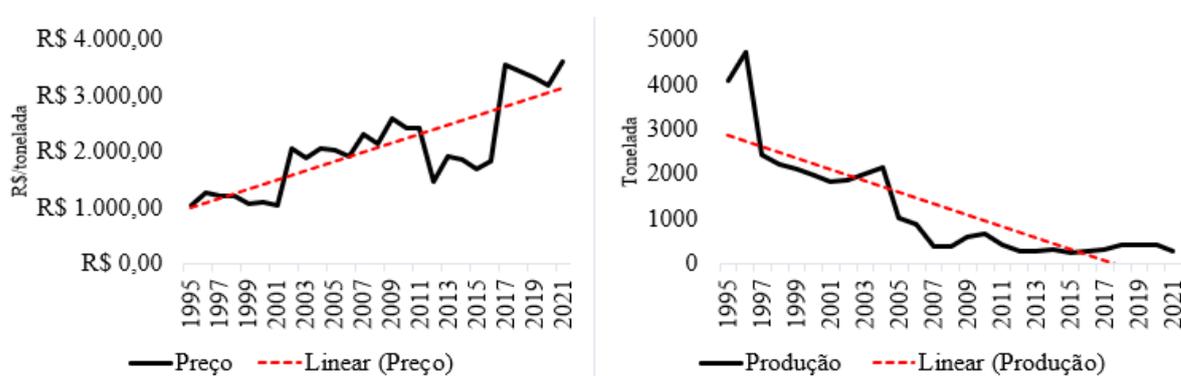


Figura 16. Dinâmica de preço e quantidade produzida de fibra de amêndoa de babaçu.

Tabela 13. Taxas de crescimento do preço e da produção de amêndoa de babaçu no período de 1995 a 2021.

TC Preço	TC Produção	Tipo de enquadramento
4,14 %	-10,32 %	↓ 0

Fonte: Dados do IBGE (2023), trabalhados pelo autor.

Conforme os resultados obtidos para a região Norte, o produto analisado obteve taxa de crescimento anual positiva em 4,14% nos preços e negativa de -10,32% a.a. para a quantidade produzida. Assim, houve uma movimentação predominante da curva de oferta para esquerda.

Com intuito de entender melhor o comportamento desse mercado no Brasil, as taxas de crescimento anuais foram recalculadas em nível nacional. Para o preço, obteve-se uma valorização média de 2,08% a.a. e uma queda de -4,04% a.a. na produção. Os valores são menos expressivos, mas o deslocamento predominante da curva de oferta se manteve retraído.

A queda na produção de babaçu está associada à intensa concorrência dos óleos de palma ou dendê, também utilizados nas indústrias alimentícia, cosmética e oleoquímica. As indústrias consumidoras dos óleos láuricos, passaram a optar por alternativas importadas devido aos preços competitivos e regularidade na oferta (AFONSO, 2009; GOUVEIA, 2015).

Além disso, Muniz (2006) afirma que as práticas de desmatamento, queimada e a perturbação do solo comprometem a capacidade de regeneração natural das palmeiras de babaçu. Conforme a pesquisa de Porro (2019), há evidências de uma menor produção familiar na atividade extrativista do babaçu, como também a percepção de diminuição na produtividade e/ou quantidade de palmeiras, resultando na redução do volume de babaçu disponível.

A tendência positiva nos preços da amêndoa de babaçu pode ser um reflexo do apelo social e ambiental que levou à firmação de contratos internacionais entre as indústrias de cosméticos e cooperativas produtoras do óleo, conforme relatado por Afonso (2009).

5.10 Implicação desse estudo no mercado de PFNMs

O incentivo a parcerias com grandes corporações nacionais e internacionais pode implementar uma valorização ainda maior dos produtos florestais não madeireiros e causar um acréscimo na produção destes. Além disso, a educação ambiental da população também pode influenciar o aumento na demanda por produtos oriundos da floresta.

Os produtos florestais não madeireiros amazônicos que mais geraram valor de produção no Brasil foram o açaí e a castanha-do-pará. Estes produtos foram valorizados no mercado devido ao conhecimento mais aprimorado de suas propriedades nutritivas. Isso demonstra a necessidade de investimentos em pesquisas sobre os produtos pouco estudados, aos quais podem possuir potencial econômico e atingir grandes mercados.

6 CONCLUSÕES

Os PFNMS amazônicos oriundos da atividade extrativista, em sua maioria, apresentaram limitações na evolução de seus mercados, principalmente devido a fatores relacionados à oferta. O palmito, a borracha, a amêndoa de babaçu e o óleo de copaíba apresentaram declínio na oferta.

Os mercados de açaí e da amêndoa de cumaru se mostram como os mais promissores, apresentando um crescimento da demanda superior ao da oferta para o período analisado. É importante destacar que a amêndoa de cumaru obteve as maiores taxas de crescimento, tanto em produção quanto em preços, indicando ser um produto de ascendente destaque no mercado e despertando interesse por parte dos consumidores.

Constatou-se uma relativa estabilidade nos mercados de castanha-do-pará e fibra de buriti no período estudado. A castanha registrou uma taxa de crescimento anual da quantidade produzida próxima a zero, enquanto a fibra de buriti não apresentou tendência de produção.

Considerando que, durante o período analisado, as taxas de crescimento anuais dos preços foram positivas para todos os produtos, é possível inferir que os produtos florestais não madeireiros da Amazônia brasileira estão sendo valorizados no mercado. No entanto, a produção está em declínio para quatro dos oito produtos examinados.

Cada um dos PFNMs avaliados nesta pesquisa possui uma dinâmica singular em termos de preços e produção. O mercado de cada produto pode estar ligado a questões que transcendem o aspecto econômico, como o impacto das questões ambientais e sociais sobre as cadeias de produção e comercialização. Dessa forma, nota-se necessário o incentivo a novas pesquisas, marketing, desenvolvimento das cadeias produtivas, capacitação das comunidades extrativistas, suporte à comercialização e elaboração de políticas públicas que considerem as particularidades de cada produto, mercado e região produtora.

7 REFERÊNCIAS

- 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.
- AGUIAR, G. et al. Comportamento do mercado dos principais produtos florestais não-madeireiros da região nordeste do Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, p. 983-992, mai./jul., 2014.
- ALEXIADES, M. N.; SHANLEY, P. **Productos forestales, medios de subsistencia y conservacion: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables**. Volumen 3 - América Latina. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Bogor, Indonesia. 2004.
- ALMEIDA, A. N. *et al.* Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. **Cerne**, Lavras, v.15, n.3, p. 282-287, jul./set., 2009a.
- ALMEIDA A. N. *et al.* Análise do mercado dos principais produtos não-madeiráveis do estado do Paraná. **Floresta**, Curitiba, v. 39, n. 4, p. 753-763, out./ dez. 2009b.
- ALMEIDA, J. J. **Do extrativismo à domesticação: as possibilidades da castanha-do-pará**. 2015. 115 p. Tese (Doutorado em História Econômica) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- AMARAL, A. J. P.; SAMONEL, F. Borracha Amazônica: Arranjos produtivos locais, novas possibilidades e políticas públicas. **Papers do NAEA**, Belém, v. 15, n. 1, abr., 2006.
- AZEVEDO, J. R. **Sistema de manejo de açazais nativos praticado por ribeirinhos**. EDUFM, São Luís - MA, 98p., 2010.
- BALDONI, A. B. *et al.* Diversidade genética da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) no sul da Amazônia brasileira. **Ecologia e Manejo Florestal**, v. 458, p. 117795, 2020.
- BALZON, D. R. et al. Aspectos mercadológicos de produtos florestais não madeireiros – Análise retrospectiva. **Floresta**, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 363-371, set./dez., 2004.
- BIAVATTI, M. W. *et al.* Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 16, p. 230-235, abr./jun., 2006.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 934 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Bioeconomia da floresta: a conjuntura da produção florestal não madeireira no Brasil / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Serviço Florestal Brasileiro**. – Brasília: MAPA/SFB, 2019. 82 p.
- BUTLER, J.; BATMANIAN, G. The Opportunities of Extractivism. **BioScience**, v. 42, n. 10, p. 740-741, 1992.

CALDERON, R. A. **Mercado de produtos florestais não madeireiros na Amazônia Brasileira**. 2013. 97 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

COSTA, D. L. *et al.* Variação do preço de produtos florestais não madeireiros na área urbana de Santarém-PA. **Cadernos de Agroecologia**, Pará, v. 13, n. 1, jul., 2018.

CRUZ, A. G. Dois séculos de extrativismo e especialização primário-exportadora na Amazônia: uma análise comparada entre os ciclos da borracha e do minério de ferro. **Cadernos CEPEC**, v. 8, n. 1, jun. 2019.

DOURADO, E. A. **Bioeconomia de produtos florestais não madeireiros o caso da castanha de caju, do açaí, do buriti e do barbatimão**. 2022. 55 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

ENDRESS, B. A.; GORCHOV, D. L.; BERRY, E. J. Sustainability of a non-timber forest product: effects of alternative leaf harvest practices over 6 years on yield and demography of the palm *Chamaedorea radicalis*. **Forest Ecology and Management**, v. 234, p. 181-191, out., 2006.

FENG, Y. **The product life cycle theory and the manufactured exports of developing countries: an empirical study**. Thesis - Master in Management studies (Shool of Business, Carleton University), Ottawa, Ontario, Canada. 1995.

GARCIA, W. S. *et al.* **O mercado de produtos florestais não madeireiros no estado do Pará: açaí e castanha do Pará**. 2011. 65 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais/ Manejo de Ecossistemas Florestais – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2011.

GEORGESCU-ROEGEN, N. *The entropy law and the economic process*. Harvard university press, Cambridge, Mass, 1971.

GOUVEIA, V. M. **O mercado de amêndoas de babaçu no Estado do Maranhão**. 2015. 141p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2015.

GUERRA, F. G. P. Q. **Contribuição dos Produtos Florestais Não Madeireiros na geração de renda na Floresta nacional do Tapajós-Pará**. 2008. 133 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 3ed. São Paulo: Makron Books, 2000. 846 p.

HAMMET, T. Special Forest products: Identifying opportunities for sustainable forest-based development. **Virginia Forest Landowner Update**, v. 13, n. 1, 1999.

HOMMA, A. K. O. Esgotamento de recursos finitos – o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. Boletim da Fundação Brasileira Para a Conservação da Natureza – B. **FCBN**, Rio de Janeiro, v. 18, 1983. p. 44-48

HOMMA, A. K. O. **Reservas Extrativistas: Uma alternativa de Desenvolvimento Viável para a Amazônia?** Belém: Pará Desenvolvimento. v.25, 1989. p. 34-48.

HOMMA, A. K. O. A dinâmica do extrativismo vegetal na Amazônia: uma interpretação teórica. Belém: EMBRAPA-CPATU, **Documento 53**, 1990. 38p.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e oportunidades**. Brasília: Embrapa, 1993. 201 p.

HOMMA, A. K. O. **Extrativismo, biodiversidade e biopirataria na Amazônia**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 101 p.

HOMMA, A. K. O, *et al.* **O Brasil rural contemporâneo: interpretações**. São Paulo: Editora Braúna, 2022. p. 385.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Caderno de estudo: bioma Amazônia e o desmatamento**. / Instituto Brasileiro de Administração Municipal – Rio de Janeiro: IBAM, 2015. 57 p. Disponível em: <<https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/acervo-projetos-cartilhas-outros/IBAM-Bioma-Amazonia-Desmatamento-caderno-estudo.pdf>>. Acesso em: 04 out 2023.

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – Sidra. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pevs/tabelas/brasil/2022>>. Acesso em: 25 ago. 2023.

KAINER, K. A. *et al.* Explaining variation in Brazil nut fruit production. **Forest Ecology and Management**, v. 250, n. 3, p. 244-255, 2007.

KELLER, P. F. Trabalho artesanal em fibra de buriti no Maranhão. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 18, n. 3, set./dez., 2011.

LINTU, L. Marketing non-wood forest products in developing countries. In: **Unasyuva**, p. 37-41, 1995.

MAY, P. H. **Transformação agrária e babaçu no Maranhão**. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Brasília: SOBER, 1986. p. 79-82.

MELLO, N. G. R. *et al.* Social-ecological sustainability of non-timber forest products: A review and theoretical considerations for future research. **Forest Policy and Economics**, v. 112, p. 102109, mar., 2020.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Projeto une proteção ambiental e renda**. 2015. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/noticia-acom-2015-09-1167>>. Acesso em 22 set. 2023.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Amazônia. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia.html>>. Acesso em: 03 nov 2023.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Produtos Madeireiros e Não Madeireiros. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/florestas/manejo-florestal-sustent%C3%A1vel/produtos-madeireiros-e-n%C3%A3o-madeireiros.html>>. Acesso em: 03 nov 2023.

MUNIZ, F. H. A vegetação da região de transição entre a Amazônia e o Nordeste, diversidade e estrutura. IN: MOURA, Emanuel Gomes de (Coord.). **Agroambiente de transição entre o tópicu úmido e semiárido do Brasil: atributos, alterações, uso na produção familiar**. São Luís: UEMA, 2004. p.5369.

NOBRE, ANTONIO D. O Futuro Climático da Amazônia - Relatório de Avaliação Científica. Instituto Sócio Ambiental, Articulação Regional Amazônica-ARA. São José dos Campos. SP, 2014. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/o-futuro-climatico-da-amazonia-relatorio-de-avaliacao-cientifica-antonio-donato-nobre/>>. Acesso em: 03 nov 2023.

NOGUEIRA, J. M. *et al.* Empreendimentos extrativistas como alternativas para geração de renda: do sonho ambientalista à realidade do estudo de mercado. **Revista Ciências Administrativas**, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 85-104, jan./jun. 2009.

PAREYN, F. G. C. Os recursos florestais nativos e a sua gestão no estado de Pernambuco – o papel do manejo florestal sustentável. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 99-112.

PATTON, A. Stretch your product's earning years: top manager's stake in the product life cycle. **The management review**. American management association, New York, v. 48, n. 6, jun., 1959.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. Trad. Eleutério Prado, Thelma Guimarães. 6 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

PORRO, R. A economia invisível do babaçu e sua importância para meios de vida em comunidades agroextrativistas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, Belém, v. 14, n. 1, p. 169-188, jan./abr., 2019.

QUEIROZ, J. F. *et al.* Produção e mercado dos produtos florestais não-madeireiros: o caso da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* HBK). **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e189111335284, set./out., 2022.

RICHARDS, P. W. **The tropical rain Forest: na ecological study**. 2.ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1981. 450p.

ROCHA, G. V. V. *et al.* **Extração de óleo-resina da *Copaifera spp.* No Brasil entre 1986 à 2017**. In: I seminário online: Tecnologia e inovação de produtos florestais. Rio Branco, Acre, 2020. Disponível em: < <https://www.doity.com.br/anais/i-seminrio-online-tecnologias-e-inovaes-de-produtos-florestais/trabalho/162370> >. Acesso em: 26 set 2023.

RODRIGUES, A. S.; DURIGAN, M. A. O agronegócio do palmito no Brasil. – Londrina: IAPAR, 131p. set. 2007.

SANTANA, A. C. *et al.* **Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros da região Mamuru-Arapiuns**. Belém: UFRA/IDEFLOR, 2008. 132p.

SANTANA AC, COSTA FA. Mudanças recentes da oferta e demanda do açaí no estado do Pará. In: SANTANA, A.C., CARVALHO. D.F., MENDES, F.A.T. **Organização e competitividade das empresas de polpa de frutas do estado do Pará: 1995 a 2004**. UNAMA, 2010.

SANTOS, A. J. *et al.* Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 215-224, 2003.

SERRA F. R.; MARINHO M. M. **Análise do processo de financeirização do açaí enquanto commodity e da perspectiva de sua conversão em ativo financeiro negociável da bolsa**. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. Brasília, v. 59, n. 6, p. 16, 2021.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. (Ed.). **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR, IMAZON, 300 p., 2005.

SILVA, A. C. C. **Lacunas e perspectivas para o uso sustentável das espécies da sociobiodiversidade brasileira**. 2023. 183 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2022.

SILVA, E. N. *et al.* Aspectos socioeconômicos da produção extrativista de óleos de andiroba e de copaíba na floresta nacional do Tapajós, Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 53, n. 1, p. 12-23, jan./jun., 2010.

SILVA, J. R. **Trajetória do comércio da borracha natural produzida na Amazônia no período de 1827 a 2021**. 2022. 79 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

SILVA, T. M. *et al.* O mercado de amêndoas de *Dipteryx odorata* (cumaru) no estado do Pará. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 3, p. 603-614, jul./set., 2010.

SOUSA, K. R. *et al.* **Economia extrativa da fibra de buriti (*Mauritia flexuosa*) para o desenvolvimento sustentável da microrregião dos Lençóis Maranhenses, MA, na atualidade**. 2015. 99 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Socioeconomico) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

STOIAN, D. What goes Up Must Come Down: The economy of Palm Heart (*Euterpe precatoria* Mart.) in the Northern Bolivian Amazon. p 111-134, In: Alexiades, M. N. & Shanley, P. (eds.). **Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Estudios de Caso de Manejo de Productos Forestales No maderables**. América Latina. Bogor: CIFOR, Indonesia, v. 3, 2004.

TAVARES, G. S. *et al.* Análise da produção e comercialização de açaí no estado do Pará, Brasil. **International Journal of Development Research**, v. 10, n. 04, p. 35215-35221, 2020.

TONINI, H., PEDROZO, C. A. Variações anuais na produção de frutos e sementes de Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl., Lecythidaceae) em florestas nativas de Roraima. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 38, n. 1, p. 133-144, 2014.

VIANNA, S. A. Euterpe. In: **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB22139>>. Acesso em: 02 out. 2023.