

## **Produção e mercado dos produtos florestais não-madeireiros: o caso da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

**Production and market of non timber forest products: the case of Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

**Producción y mercado de productos forestales no maderables: el caso de las nueces de Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.)**

Recebido: 13/09/2022 | Revisado: 24/09/2022 | Aceitado: 26/09/2022 | Publicado: 04/10/2022

### **Jaqueline Fontel de Queiroz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2125-7035>  
Universidade Estadual de Campinas, Brasil  
E-mail: [jaqueline.fontel07@gmail.com](mailto:jaqueline.fontel07@gmail.com)

### **Alfredo Kingo Oyama Homma**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0330-9858>  
Embrapa Amazônia Oriental, Brasil  
E-mail: [alfredo.homma@embrapa.br](mailto:alfredo.homma@embrapa.br)

### **Gisalda Carvalho Filgueiras**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4695-6505>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [gisaldaf@yahoo.com.br](mailto:gisaldaf@yahoo.com.br)

### **Antônio José Elias Amorim de Menezes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3294-5354>  
Embrapa Amazônia Oriental, Brasil  
E-mail: [antonio.menezes@embrapa.br](mailto:antonio.menezes@embrapa.br)

### **Ana Elizabeth Neirão Reymão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5124-6308>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: [bethrey@ufpa.br](mailto:bethrey@ufpa.br)

### **Marcos Antônio Souza dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1028-1515>  
Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil  
E-mail: [marcosmarituba@gmail.com](mailto:marcosmarituba@gmail.com)

### **Resumo**

Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNMs) são aqueles de origem vegetal, na região Norte do Brasil a castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K) merece destaque, uma vez que é fonte de renda para inúmeras comunidades na Amazônia, além de um dos principais PFMNs exportados pelos estados dessa região. Entretanto o extrativismo da castanha-do-pará enfrenta desafios como as questões ambientais, crescimento da fronteira agropecuária e das cidades, questões climáticas, além de um modelo de extração que emprega baixo nível tecnológico e demanda grande quantidade de mão-de-obra. Este estudo tem como objetivo analisar a produção de castanha-do-pará quanto ao comportamento da quantidade produzida (1968-2020) e preço para o período de 1990-2020 e de exportações e importações, para o período de 1997-2021 e aspectos ligados ao consumo da castanha, para que seja possível compreender o mercado e a produção deste importante PFMN para a Amazônia. Observou-se que a produção de castanha oscila entre picos de queda e crescimento, decorrente de variáveis climáticas e alternância de safra, resultando reflexos no nível de preços. As exportações brasileiras concentram para Estados Unidos, Austrália e países europeus. Com relação as importações esta ocorreu, especialmente, da Bolívia a atual líder de mercado, mesmo estando entre os três produtores mundiais. Concluiu-se que embora questões de produção e mercado costumam ser associados exclusivamente a questões de ordem econômica observa-se que a castanha-do-pará está associado com a expansão da fronteira agrícola e uma possível ligação com as questões climáticas.

**Palavras-chave:** Castanha-do-pará; Mercado; Desenvolvimento agrícola; Amazônia.

### **Abstract**

Non-Timber Forest Products (NTFPs) are those of plant origin, in the North region of Brazil the Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K) deserves to be highlighted, since it is a source of income for countless communities in the Amazon, in addition to one of the main NTFPs exported by the states of this region. However, Brazil nut extractivism faces challenges such as environmental issues, growth of the agricultural frontier and cities, climate

issues, in addition to an extraction model that employs a low technological level and demands a large amount of labor. This study aims to analyze the production of Brazil nuts regarding the behavior of the quantity produced (1968-2020) and price for the period 1990-2020 and exports and imports, for the period 1997-2021 and related aspects. nut consumption, so that it is possible to understand the market and production of this important NTFP for the Amazon. It was observed that nut production oscillates between peaks of fall and growth, due to climatic variables and crop alternation, resulting in reflections on the price level. Brazilian exports are concentrated to the United States, Australia and European countries. With regard to imports, this occurred, especially, from Bolivia, the current market leader, even though it is among the three world producers. It was concluded that although production and market issues are usually associated exclusively with economic issues, it is observed that Brazil nuts are associated with the expansion of the agricultural frontier and a possible link with climate issues.

**Keywords:** Brazil nut; Marketplace; Agricultural development; Amazon.

### Resumen

Los Productos Forestales No Maderables (PFNM) son aquellos de origen vegetal, en la región Norte de Brasil la castaña (*Bertholletia excelsa* H.B.K) merece ser destacada, ya que es fuente de ingresos para innumerables comunidades de la Amazonía, además de uno de los principales PFNM exportados por los estados de esta región. Sin embargo, el extractivismo de castaña enfrenta desafíos como problemas ambientales, crecimiento de la frontera agrícola y de las ciudades, problemas climáticos, además de un modelo de extracción que emplea un bajo nivel tecnológico y demanda una gran cantidad de mano de obra. Este estudio tiene como objetivo analizar la producción de castaña en cuanto al comportamiento de la cantidad producida (1968-2020) y precio para el período 1990-2020 y las exportaciones e importaciones, para el período 1997-2021 y aspectos relacionados con el consumo de nuez, de modo que es posible comprender el mercado y la producción de este importante PFNM para la Amazonía. Se observó que la producción de nuez oscila entre picos de caída y crecimiento, debido a las variables climáticas y la alternancia de cultivos, repercutiendo en el nivel de precios. Las exportaciones brasileñas se concentran en los Estados Unidos, Australia y países europeos. En cuanto a las importaciones, esto ocurrió, especialmente, desde Bolivia, el actual líder del mercado, a pesar de que se encuentra entre los tres productores mundiales. Se concluyó que si bien los temas de producción y mercado suelen estar asociados exclusivamente a temas económicos, se observa que la castaña está asociada a la expansión de la frontera agrícola y un posible vínculo con temas climáticos.

**Palabras clave:** Nuez de Brasil; Mercado; Desarrollo agrícola; Amazonas.

## 1. Introdução

Produtos Florestais Não-Madeireiros (PFNMs) são aqueles de origem vegetal, excluindo-se a madeira, colhidos por seres humanos em ecossistemas naturais, como: frutas, nozes, sementes, plantas medicinais e ornamentais, peixes e caça, resinas, essências, fibras, óleos, mel, cogumelos e produtos como lenha, carvão e madeira para entalhar (Mello *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, diversos trabalhos analisaram a produção dos PFMNs com relação aos aspectos ambiental, social e econômico (Wickens, 1991; May, 1991; Boxall *et al.*, 2003; Santos *et al.*, 2003; Janse; Ottitsch, 2005; Enders, 2006; Schmidt *et al.*, 2007; Tieguhong *et al.*, 2012; Homma, 2014; Lovrić *et al.*, 2020). Estes resultados contribuíram para a compreensão das oportunidades e limitações dos PFMNs como alternativa de geração de emprego e renda para as comunidades locais, aliada a preservação dos recursos naturais.

Estudos como o de Lovrić *et al.* (2020) mostram que os PFMNs podem representar entre 10% a 60% da renda familiar, especialmente para famílias de baixa renda. Sendo capazes de promover segurança alimentar, além de estar relacionados com aspectos culturais e espirituais das comunidades em que estão inseridos. Para Wickens (1991) constituem elementos importantes dos recursos florestais em diversas partes do mundo.

Na Amazônia brasileira e em outras áreas de florestas tropicais, verifica-se uma grande variedade dos PFMNs sendo extraídas por populações locais, tanto para uso pessoal quanto para indústrias caseiras (May, 1991). Dentre estes produtos a castanheira-do-pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) pertencente à família Lecythidaceae, desempenha um papel social importante, pois fornece alimentos e renda a comunidades locais, incluindo povos indígenas, através da comercialização de sementes descascadas e *in natura* (Baldoni *et al.*, 2020).

O fruto da castanheira é chamado de ouriço, possui uma casca lenhosa e muito dura (que não se abre com facilidade), o formato costuma ser esférico ou levemente achatado. Nos ouriços estão as sementes, sendo em média 18, que são retiradas

do fruto e podem ser descascadas, dando origem a amêndoa, caracterizada por ser altamente nutritiva. A proteína contida em duas amêndoas equivale à de um ovo. A castanha é um produto extrativista com plantios em pequena escala, com coleta realizada entre novembro e abril (Müller *et al.*, 1995).

Sobre extração de castanha observam-se duas visões, a primeira corresponde à comunidade internacional que vê na extração da castanha-do-pará uma forma de proteger a Floresta Amazônica e de gerar renda as comunidades locais. Esta visão é justificada pelo fato desta espécie ocorrer somente em áreas de florestas maduras (Wadt *et al.*, 2008). Organizações internacionais como a World Wide Fund for Nature (WWF), Oxfam UK e Conservation Internacional “vendem” a ideia da castanha como um produto que contribui para os objetivos de conservação das florestas e de combate à pobreza (Newing & Harrop, 2000).

A segunda visão salienta que apesar de a exploração e o processamento da castanha-do-pará garantir o sustento das famílias que vivem de sua coleta e evitar a destruição das florestas tropicais, a atividade por si só não irá conseguir tirar algum grupo de pessoas que vivem abaixo da linha da pobreza (Escobal & Aldana, 2003).

Em meio a pontos de vista tão distintos com relação ao extrativismo dos castanhais, deve-se destacar que esta atividade é ambientalmente, socialmente e economicamente importante para a região e, atualmente, experimenta uma perda de espaço no mercado internacional (Aguiar, 2014). Segundo Baldoni *et al.* (2020) a atual líder mundial de exportação de castanha-do-pará é a Bolívia, que começa a destacar a partir da década de 2010. Dados do portal de informação da Organização das Nações Unidas UNCOMTRADE – *United Nations Commodity Trade*, mostram que em 2012 o Brasil exportou um total de 11.118 toneladas do produto (US\$ 25,18 milhões), enquanto a Bolívia, seu concorrente mais forte, exportou um total de 21.390 toneladas de castanhas (US\$ 145,62 milhões).

Essa perda de espaço está ligada a características próprias de economias extrativas, que apresentam um ciclo, segundo Homma (2014). A castanha, vem apresentando modificações quanto a sustentabilidade de sua extração, com a expansão da fronteira agrícola, o surgimento de alternativas econômicas, o crescimento populacional, a redução dos estoques, os níveis salariais da economia, as mudanças nos preços relativos, o progresso tecnológico, entre outros fatores.

De forma geral, para Homma (2014), as atividades extrativas se iniciam, passam por uma fase de expansão, de estagnação e depois declinam, no sentido temporal e espacial. Por essa razão não deve ser visto como a opção mais adequada para promover o desenvolvimento agrícola na Amazônia, a não ser que apresentem ainda um grande estoque natural, como ainda ocorre com o açaí, madeira etc.

Na primeira fase (expansão), há o crescimento na extração, os recursos naturais são transformados em bens úteis ou em recursos econômicos quando se observa o crescimento da demanda. A segunda fase (estabilização) ocorre quando os limites da capacidade de oferta são atingidos, em face dos estoques disponíveis, já que as melhores áreas tornam-se cada vez mais difíceis, acarretando um aumento do custo de extração. Na terceira fase (declínio) tem início a queda na extração, em virtude do esgotamento das reservas e com o aumento da demanda pelo produto extrativo, induziria ao plantio em caso da disponibilidade de tecnologia e ser economicamente viável.

Ainda de acordo com Homma (2014) a economia extrativa está embutida dentro de um contexto muito mais amplo do que é apresentado, tradicionalmente, formando a seguinte sequência: descoberta do recurso natural, extrativismo, manejo e domesticação e do desenvolvimento do sintético.

Matos (2008) aponta que quando o mercado está em crescimento e o setor extrativo não consegue atendê-lo, a domesticação torna-se inevitável, desde que seja viável tecnologicamente. Enquanto o mercado for pequeno ou o produto extrativo existir em grande estoque, a economia extrativa tem condições de sobreviver. A domesticação de produtos extrativos dependerá, então, dos seguintes fatores: crescimento da população urbana, do mercado (interno e externo), entre outros.

Mas o que seria o processo de domesticação? Segundo (Homma, 2014) o processo teve início nos últimos 10 mil anos, com plantas e animais, realizado inicialmente pelos próprios coletores que observaram as características úteis de cada indivíduo e, independente do mercado. Posteriormente, avançou para plantios comerciais até mesmo com ausência de resultados de pesquisa. Neste sentido, a humanidade obteve sucesso com cerca de 3 mil plantas e centenas de animais, usados na agricultura a nível mundial.

Para Homma (2014) mercados são a razão para a existência e desaparecimento de economias extrativas. Quando um recurso natural se torna um produto útil é dado o primeiro passo para o surgimento da economia extrativa, mas quando o mercado se expande, as forças de declínio também aumentam, levando ao manejo, domesticação e até no desenvolvimento de sintéticos.

A criação de reservas extrativistas são apontadas como solução para se evitar o desmatamento na Amazônia contendo a expansão da fronteira agrícola. Considera-se, também, como a melhor opção de renda e emprego e proteção da biodiversidade. No entanto esse tipo de política, de grande simpatia dos países desenvolvidos, pode levar a diferentes cenários como a de estender o ciclo do extrativismo ou, no paradoxo de até a sua redução.

Segundo Homma (2014) a importância das reservas extrativistas seria a de tentar prolongar a vida do extrativismo, em alguma das três fases citadas, sendo o inverso possível, ou seja, a redução da vida útil da economia extrativa, se introduzidas novas opções econômicas competitivas, logo a manutenção da floresta nem sempre é garantia para a permanência do extrativismo.

Mediante ao exposto este trabalho tem como hipótese de que o extrativismo dos castanhais na Amazônia encontra-se, atualmente, em fase de estabilização tendendo para o declínio. A produção mundial apresenta-se esta mesma tendência há seis décadas (Homma, 2014), compensando a queda da produção brasileira com safra boliviana. As políticas adotadas para a manutenção desta atividade centrada na coleta extrativa, podem constituir um entrave ao processo de domesticação que seria capaz de ampliar e melhorar a qualidade da oferta, reduzir preços e, portanto, beneficiar consumidores e produtores

Desse modo serão avaliados dados da produção e do mercado da castanha-do-pará, em nível nacional, utilizando-se de uma abordagem quantitativa, dando ênfase a produção dos estados brasileiros.

## 2. Metodologia

Esta pesquisa faz uso da metodologia quantitativa, segundo Pereira *et al.* (2018), nesta abordagem são realizadas as coletas de dados quantitativos ou numéricos e por meio da medição das grandezas são gerados conjuntos ou massas de dados que podem ser analisados por meio de técnicas matemáticas como é o caso das porcentagens, estatísticas e probabilidades, métodos numéricos, métodos analíticos e geração de equações e/ou fórmulas matemáticas aplicáveis a algum processo. Os dados utilizados nesta pesquisa são secundários e pertencem aos Anuários Estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), do Sistema de Comércio Exterior (Comex Stat) do Ministério da Economia (ME) e dos Boletins da Sociobiodiversidade da CONAB. O período de 1968-2020, foi escolhido para análise referente a produção, os preços foram analisados no período de 1990-2019 e a análise das exportações e importações no período de 1997-2021, conforme a disponibilidade de dados.

Foram analisadas as variáveis a) quantidade da produção brasileira e dos principais estados produtores de castanha com casca, b) o preço médio da castanha em reais/tonelada c) quantidade das exportações de castanha, d) quantidade das importações de castanha, e) valor das importações de castanha e f) preços pagos aos produtores. Para a análise do comportamento destas variáveis foi adotada a técnica da estatística descritiva, sendo elaborados gráficos e tabelas, em conformidade com o período de estudo.

Realizou-se, também, uma estimativa da quantidade de castanha *per capita* consumida no Brasil no período de 2017-2018 e comparada com a da Pesquisa de Orçamento Familiares (POF-IBGE) de 2003-2003, 2008-2009 e 2017-2018, da categoria castanhas. Para isso a estimativa de castanha sem casca, consumida no Brasil, foi dividida pelas estimativas populacionais do IBGE.

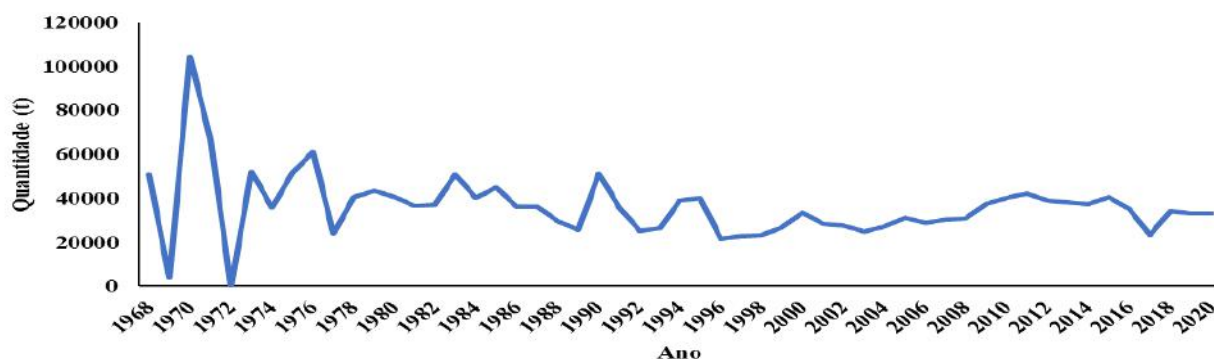
Também foi realizada uma estimativa da quantidade de castanha consumida no mercado interno entre 1997-2020, em quilogramas, assim, o total da produção brasileira de castanha, subtraída das exportações e somada as importações. A fim de igualar as unidades as exportações de castanha com casca, assim como a produção, foram convertidas em castanha sem casca, seguindo a taxa de conversão encontrada por Homma e Menezes (2014), em que 2,5 kg de castanha com casca rendem 1 kg de castanha sem casca.

O preço médio foi obtido a partir da quantidade e do valor monetário da produção brasileira anual de castanha com casca (Afonso & Ângelo, 2009). A deflação do preço médio da castanha com casca em reais/tonelada foi utilizado o Índice Geral de Preços de Mercado, ou seja, com IGP –DI (FGV). Este índice registra a inflação de preços desde matérias primas agrícolas e industriais até bens e serviços finais, a partir de três apurações mensais. Os valores foram deflacionados para preços de dezembro de 2020.

### 3. Resultados e Discussão

O comportamento da produção brasileira de castanha-do-pará com casca, nos últimos 52 anos (1968-2020), pode ser observado na Figura 1, a exceção de 1972, uma vez que, o IBGE não efetuou a coleta de dados nesse ano para a maioria dos produtos agrícolas.

**Figura 1.** Produção brasileira de castanha-do-pará com casca, em toneladas (1968-2020).



Fonte: Almeida (2015), IBGE – Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2020).

No gráfico acima (Figura 1) é observado que as maiores quantidades de castanha com casca produzidas pelo Brasil ocorrem durante a década de 1970. A partir da década de 1980, observa-se a redução na produção brasileira de castanha-do-pará, cenário que pode ser justificado pela expansão das pastagens durante as décadas de 1970 e 1980, principalmente no sul do estado do Pará. Nas derrubadas, as castanheiras eram mantidas e, posteriormente, mortas em pé, pelo contínuo uso do fogo para a limpeza das pastagens e pelos incêndios florestais, sendo depois aproveitada para madeira (Homma, 2014; Homma & Amorim, 2014).

Almeida (2015), aponta que a abertura da rodovia PA-150, concluída ao final da década de 1970, como devastadora para os castanhais já que se encontra justamente onde estava localizada concentrações dessa árvore. O autor destaca ainda que

tudo esse cenário ocorreu a despeito da Portaria 2.570 de 22.11.1971 do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), que tornava as castanheiras imune ao corte, como forma de valorizar o fruto de suas conhecidas sementes.

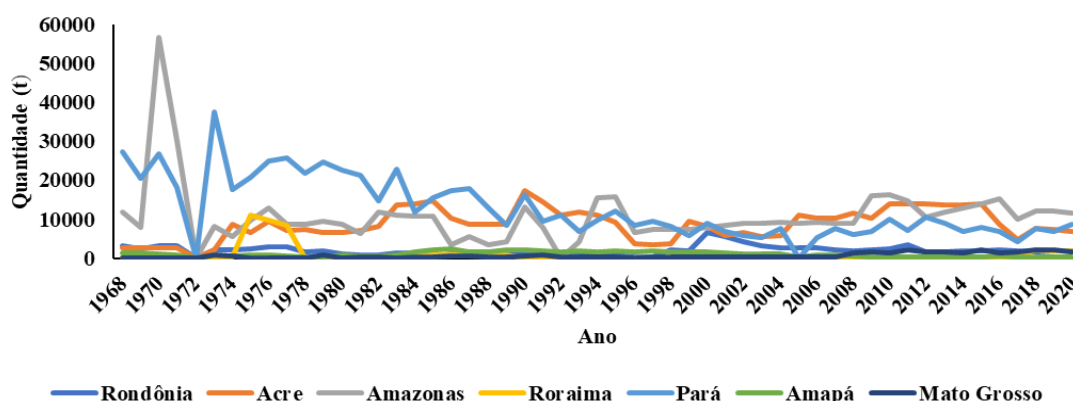
É necessário ressaltar que a década de 1980 ainda ocorreram alguns picos de produção, conforme é possível observar no gráfico (Figura 1), decorrente do início das pressões ambientais com relação a Amazônia, ocorridos na época (Homma, 2014). A partir da década de 1990 até os dias atuais, o que se nota, é a estagnação da produção de castanha, em paralelo ao surgimento da concorrência boliviana, que se colocou como maior fornecedora do produto no mercado internacional e cuja produção também é proveniente de estoques naturais, segundo Almeida (2015).

Para Almeida (2015) a queda na produção extrativista de castanha-do-pará tem relação com as ações tomadas pelo Poder Público durante a década de 1960, os chamados “Grandes Projetos”, voltados sobretudo para extração mineral e da expansão pecuária, responsáveis por atuar direta e indiretamente no desflorestamento da Amazônia Legal. A castanha, dentre tantas outras espécies vegetais, foi particularmente atingida por essas ações do Governo Federal (colonização e migração espontânea), porque não houve uma proposta de exploração mais racional dos recursos naturais disponíveis. É necessário destacar que o desflorestamento não é o único fator capaz de afetar a produção de castanha. Aspectos biológicos da espécie e clima, também afetam a produtividade, o que também ajuda a explicar a estagnação da produção brasileira de castanha. Santos *et al.* (2022) também destaca que acesso aos castanhais está sendo dificultado pelo desmatamento, pelos pastos e pelo fato de que muitas castanheiras passíveis de exploração se encontram no meio de uma floresta densa, cenário que corrobora com a estagnação da produção observada no gráfico acima.

Almeida (2015) destaca a domesticação como alternativa para a preservação dos castanhais e consequente aumento da produção brasileira de castanha, entretanto o investimento necessário para um plantio racional de castanha não é acessível para os pequenos produtores rurais da Amazônia, sem apoio técnico e financeiro do poder público, assim o extrativismo da castanha-do-pará, ainda está longe de acabar. Ressalta, também a demora para entrada da frutificação estabilizada que pode levar mais de dez anos.

Para melhor compreensão de como esses outros pontos também são capazes de influenciar a produção de castanha-do-pará, é necessário analisar a produção de castanha pelos principais estados produtores (Figura 2).

**Figura 2.** Produção de castanha-do-pará com casca nos principais estados, em toneladas (1968-2020).



Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2020)

Assim como a produção brasileira os principais estados produtores refletem a fase de expansão e de estagnação da extração de castanha, com algumas diferenças entre eles (Figura 2). Dentre os fatores que podem explicar o cenário descrito

acima está o estudo realizado por Tonini e Pedrozo (2014), que relaciona os aspectos biológicos da espécie e a produtividade dos castanhais. Estes autores monitoraram três castanhais, no período de 2006-2012, em dois municípios do estado de Roraima, e observaram que havia variação significativa na produção de frutos e sementes de castanha-do-pará entre locais e dentro de um mesmo local, além da variação de produtividade entre anos.

Também foi observado que em 2012 houve a maior produção e 2011 ano de menor produção, nos castanhais, com produtividade que variava entre 8 e 52 vezes mais, no ano de maior produção, entre os castanhais (Tonini & Pedrozo, 2014). Os autores também notaram que a maioria dos indivíduos não produziu frutos todos os anos, ou seja, os castanhais apresentam picos de produção (*mast years*), um tipo de comportamento comum nos trópicos relacionado as famílias Lecythidaceae e Dipterocarpaceas.

O clima é outra variável capaz de explicar o comportamento da produção da castanha. Kainer *et al.* (2007) observaram redução significativa na produção de árvores da castanheira-do-pará, na Reserva Extrativista (RESEX) Chico Mendes no Acre, juntamente com a redução da precipitação em anos de seca prolongada.

Zuidema (2003), também, observou a redução da produtividade dos castanhais em anos de “El Niño”, nas regiões de Madre de Dios, Pando e Beni, na Bolívia. Segundo (Berlato & Fontana, 2003; NOAA, 2018; Barnston *et al.*, 1997 como citado por Alves *et al.*, 2018) o El Niño é um fenômeno de larga escala constituído de componentes de naturezas oceânica e atmosférica. O El Niño é o fenômeno resultante do aquecimento anormal das águas do Pacífico na costa litorânea do Peru, onde geralmente as águas são frias.

Tal fenômeno produz algumas massas de ar quentes e úmidas, que geram algumas chuvas na região de entorno com a diminuição do regime de chuvas em outras localidades, tais como a Amazônia, o Nordeste brasileiro, a Austrália, Indonésia e outras. O La Niña é um fenômeno exatamente inverso. Ela representa um esfriamento anormal das águas do oceano Pacífico em virtude do aumento da força dos ventos alísios. No Brasil, o La Niña provoca os efeitos opostos, com a intensificação das chuvas na Amazônia, no Nordeste e em partes do Sudeste.

Para Ivanov (2011), em estudo realizado no estado de Roraima analisou o efeito do clima sobre a produção dos castanhais, concluiu-se que a precipitação do mês de setembro, mês que antecede a emissão dos botões florais, apresenta correlação positiva com a produção. Uma maior precipitação em setembro pode estimular a produção de botões florais e contribuindo para o aumento da produção.

De acordo com Nogueira e Santana (2018) apontam para a relação entre produtividade da castanheira e clima. Segundo estes autores, a floração da castanha depende das condições climáticas, por conta das características inerentes a espécie, que apresenta floração anual, longa e sincrônica e, ocorre por um período médio de seis meses, durante a época de menor precipitação. Logo variações significativas no nível das chuvas tende a influenciar o comportamento fenológico da castanheira, acarretando possíveis perdas de produtividade.

O clima é importante para a produtividade dos castanhais, mas o comparativo das maiores enchentes e menores vazantes do rio Negro, com medições desde 1902, não mostra uma correlação direta para o período de 1968-2020, com a produção de castanha-do-pará do estado do Amazonas (Tabela 1). O nível das águas do rio Negro em Manaus reflete a vazão acumulada da água drenada de locais distantes e nem sempre pode estar associada a chuvas para determinado período que afeta a safra da castanha. Todavia é importante destacar que o clima não deve ser considerado como a única variável capaz de afetar a produtividade dos castanhais. O desflorestamento e as queimadas também são fatores que influenciam a produção dos castanhais e diversos estudos apontam estes fatores como as principais causas de queda na produção (Santana & Khan, 1992; Homma *et al.*, 2000; Kainer *et al.*, 2007; Scoles *et al.*, 2016).

Segundo estudos (Wadt *et al.*, 2005; Wadt, et al., 2015; Bongioiolo *et al.*, 2020) o manejo dos castanhais é uma variável capaz de afetar a produtividade, o corte de cipós, por exemplo, pode aumentar a produtividade e até mesmo permitir que

castanheiras que nunca deram frutos comecem a produzir. No caso de castanhais localizados em áreas de floresta secundária, a roçagem das áreas em pousio também é capaz de aumentar a produtividade em até 30%.

**Tabela 1.** Comparativo da produção de castanha-do-pará com casca no Estado do Amazonas, em toneladas com as enchentes e vazantes do Rio Negro, em metros, no período de 1968-2020.

Ano	Produção Amazonas	Cota máxima enchente (m) Rio Negro	Cota mínima enchente (m) Rio Negro
1968	11.862	27.13	21.03
1969	7.994	27.40	16.86
1970	56.659	28.31	18.19
1971	30.222	29.12	21.14
1972	0	28.70	20.02
1973	8.193	28.57	21.16
1974	5.693	28.46	21.84
1975	9.884	29.11	19.32
1976	13.039	29.61	18.06
1977	8.800	28.45	20.66
1978	8.839	28.11	20.12
1979	9.413	28.23	17.44
1980	8.811	26.00	17.68
1981	6.410	26.85	17.24
1982	11.774	28.97	18.28
1983	11.132	26.52	17.08
1984	10.715	28.03	19.58
1985	10.754	26.27	19.74
1986	3.583	28.14	21.40
1987	5.489	27.91	17.99
1988	3.394	27.78	17.82
1989	4.234	29.42	21.75
1990	13.059	28.23	16.32
1991	7.957	28.06	16.07
1992	193	25.42	17.56
1993	4.267	28.76	19.47
1994	115.465	29.05	19.06
1995	15.727	27.16	15.06
1996	6.670	28.54	19.14
1997	7.357	28.96	14.34
1998	7.368	27.58	15.03
1999	7.467	29.30	16.95
2000	7.823	28.62	18.57
2001	8.352	28.21	16.81
2002	8.985	28.91	17.19
2003	9.068	28.27	19.01
2004	9.150	27.13	19.23
2005	8.985	28.10	14.75
2006	9.165	28.84	16.89
2007	8.871	28.18	17.74
2008	9.111	28.62	18.43
2009	16.012	29.77	15.86
2010	16.244	27.96	13.63
2011	14.661	28.62	16.76
2012	10.478	29.97	15.96
2013	11.785	29.33	18.83
2014	12.901	29.50	19.90
2015	13.983	29.66	15.92
2016	15.183	27.19	17.20
2017	10.011	29.00	17.34
2018	12.161	28.38	17.05
2019	12.182	29,42	18,06
2020	11.707	28,52	16,60

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e Silvicultura (2020), Amazonas (2020).



Na Tabela 1 é possível observar que a maior enchente do Rio Negro foi registrada em 2012 com 29,97m e a segunda maior em 2011. Com relação as cotas de vazante a menor é registrada em 2010 com 13,63m, sendo a segunda menor cota registrada em 1997, nos meses de outubro e novembro respectivamente.

Traçando-se um comparativo com a produção de castanha do Estado do Amazonas (Tabela 1) com os níveis do Rio Negro e estimando os coeficientes de correlação de Pearson para os dados e os valores são os seguintes: correlação entre produção de castanha e cota máxima de enchente ( $r = 0,16$ ), correlação entre produção de castanha e cota mínima de enchente ( $r = 0,0266$ ). Os dois coeficientes não são estatisticamente significativos. Ou seja, não há correlação.

Com relação aos preços da castanha (Figura 3) é possível observar uma série de oscilações, ao longo dos 19 anos estudados, com períodos em que se nota um grande aumento e outros momentos em que há queda acentuada do preço. Para Ângelo *et al.* (2013), a elevação do preço da castanha-do-pará, está ligada a depredação dos castanhais e consequente exaustão desse recurso.

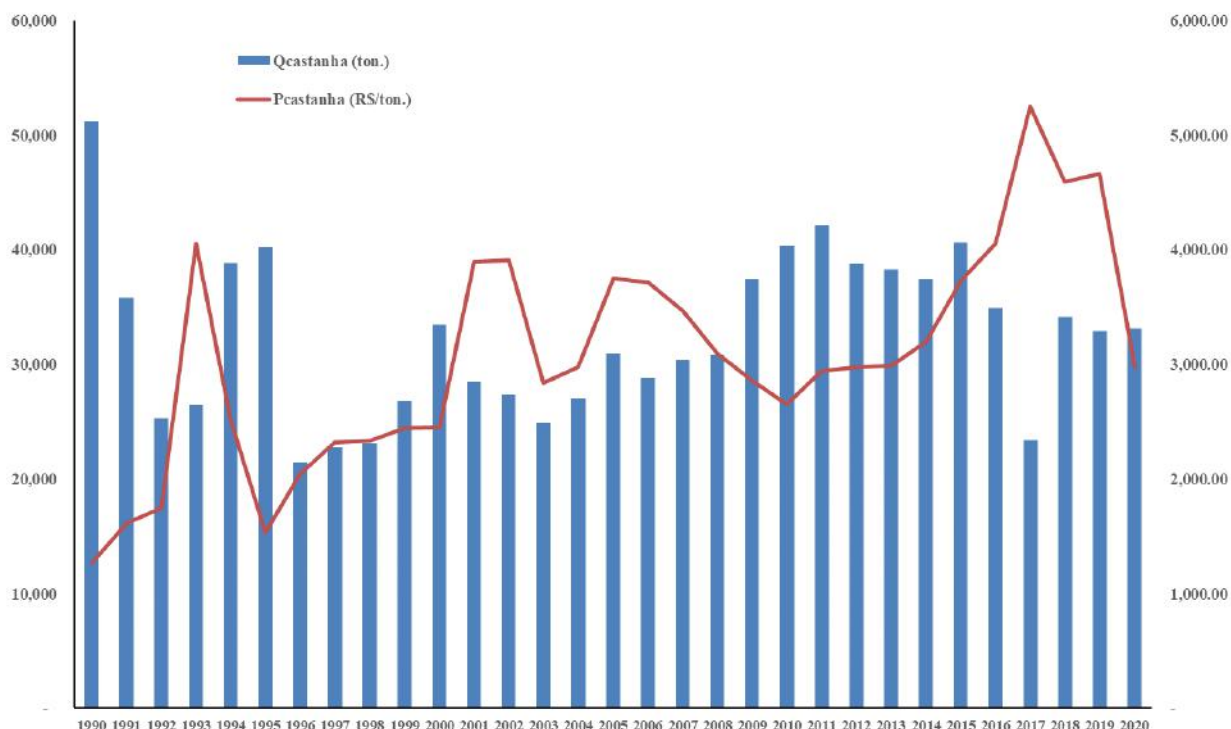
Homma (2001) também aponta o desmatamento como um dos fatores que afetam os custos de produção, e, portanto, os preços dos PFNMs, pois ocorre a redução e/ou perturbação no estoque de castanheiras nativas. Entretanto, Sposito (2016), possui uma visão diferente do aumento de preços dos PFNMs. Para este autor preços mais elevados, quando atrelados a uma melhor infraestrutura de exploração, geram maior demanda e maior proximidade do mercado, resultando na intensificação da coleta desses produtos, beneficiando os coletores e contribuindo para a preservação da floresta.

Diversos autores (Santos *et al.*, 2004; Silva *et al.*, 2017) apontam os custos de coleta e processamento da cadeia produtiva da castanha-do-pará como os mais elevados. Segundo Santos *et al.* (2004), no estado do Acre, os custos para a extração da castanha-do-pará são de R\$ 930,30, para um sistema de produção de 300 hectares, valor que representa 66,45% da receita líquida de R\$1.400,00 obtida com esse castanhal.

Por sua vez, Silva *et al.* (2017), em estudo realizado nos municípios de Brasiléia e Epitaciolândia, no Estado do Acre, indicam que um extrativista, tem uma média de custos com mão de obra na extração da castanha, são de 4.189,67, em média por, representando 68,13% dos gastos dos castanheiros.

Santos *et al.* (2001) afirmam que a baixa qualidade do produto, sobretudo a contaminação da castanha por toxinas sintetizadas por micro-organismos, especialmente fungos, está relacionada ao desconhecimento de formas de coleta e armazenamento.

**Figura 3.** Preço médio de castanha-do-pará, com casca, em relação a produção no período 1990 a 2020



Fonte: Produção Extrativa Vegetal e Silvicultura (2020)

Na Figura 3 observa-se que o preço da castanha com casca, deflacionando com IGP –DI (FGV), ano base 2020, atingiu seus menores valores em 1990 e 1995. O gráfico permite observar que os anos com as safras maiores registram os menores preços e anos com as menores safras os maiores preços, como em 2017 e seguintes. Mesmo com a alta nos preços a oferta extrativa não consegue responder aos anseios dos consumidores.

Em 2017 observa-se a maior alta no preço da castanha com casca, ano em que houve uma redução de cerca de 70% da safra, comparado ao ano anterior. Assim o preço da lata (11kg) da castanha, que em 2016 custou em média R\$ 50,00 saltou para R\$ 120,00 em 2017 nas regiões produtoras.

O clima foi fator determinante para que isso acontecesse, já que a chuva é importante na formação dos frutos e eles levam cerca de 15 meses para serem formados. Assim a safra de 2017 foi formada no segundo semestre de 2015 (verão amazônico) e 2016, anos sob forte influência do El Niño, quando houve atraso no período de chuvas em alguns locais da Amazônia e seca extrema em outros, de acordo com a Embrapa 2017 citado por Alves *et al.*, 2018.

Nogueira e Santana (2018) estudaram o aumento de preço observado em 2017 em decorrência da queda na safra, devido a fatores climáticos no Oeste do Estado do Pará. Observou que a demanda da castanha-do-pará é inelástica a preço e que esta fruta é um bem supérfluo ou superior. Mesmo com preços elevados, a população insiste em manter a fruta em sua dieta alimentar, devido, principalmente a suas propriedades nutricionais.

Segundo CONAB o preço pago aos produtores de castanha costuma ser balizado conforme a expectativa do tamanho da safra, sendo respeitadas as particularidades de cada região. Na Tabela 2 são apresentados os preços pagos aos produtores de castanha-do-pará, as variações percentuais e o preço mínimo, em seus respectivos estados, conforme os Boletins da Sociobiodiversidade da CONAB.

**Tabela 2.** Preços pagos ao produtor de castanha-do-pará- (R\$/Kg).

UF	2º trimestre de 2018			2º trimestre de 2019			Variações percentuais			Preço mínimo
	A	B	C	D	E	F	D/A	E/B	F/C	
	Abr	Mai	Jun	Abr	Mai	Jun				
Acre	4,17	4,00	4,00	6,27	4,62	4,69	50%	16%	17%	
Amazonas	5,01	4,34	3,71	5,92	6,31	-	18%	45%	-	
Amapá	2,63	2,20	2,40	5,18	5,37	2,50	97%	144%	4%	R\$ 0,89
Roraima	2,38	2,43	2,68	5,54	6,51	3,43	133%	168%	28%	
Pará	3,28	2,76	3,04	5,85	5,72	4,97	78%	107%	63%	
Rondônia	4,48	5,23	5,17	4,16	4,03	3,60	-7%	-23%	-30%	
	2º trimestre de 2019			2º trimestre de 2020			Variações percentuais			Preço mínimo
	A	B	C	D	E	F	D/A	E/B	F/C	
Acre	6,27	4,62	4,69	2,16	1,62	1,60	-66%	-65%	-66%	R\$2,44
Amazonas	5,92	6,31	-	2,13	2,19	2,00	-64%	-65%	-50%	
Amapá	5,18	5,37	2,50	1,00	1,08	1,42	-81%	-80%	-43%	
Roraima	5,54	6,51	3,43	2,14	1,99	2,00	-61%	-69%	-42%	R\$1,75
Pará	5,85	5,72	4,97	2,00	1,95	1,95	-66%	-66%	-61%	
Rondônia	4,16	4,03	3,60	4,70	4,31	2,69	13%	7%	-25%	
	1º trimestre de 2019			1º trimestre de 2020			Variações percentuais			Preço mínimo
	A	B	C	A	B	C	D/A	E/B	F/C	
Acre	3,25	3,92	6,00	2,67	2,50	2,50	-18%	-36%	-58%	R\$2,44
Amazonas	2,51	3,92	5,46	3,38	3,21	2,75	35%	-18%	-50%	
Amapá	2,30	2,61	-	2,91	2,05	2,11	27%	-21%	-	R\$1,75
Roraima	-	-	-	-	-	2,50	-	-	-	
Pará	3,25	3,64	4,85	2,52	2,68	2,56	-22%	-26%	-47%	
Rondônia	3,50	3,91	4,83	-	3,80	4,55	-	-3%	-6%	

Fonte: Boletim da Sociobiodiversidade-CONAB.

O preço mínimo leva em consideração diversos parâmetros, sendo o principal deles o custo variável, segundo o boletim da CONAB. Na Tabela 2, se observa que o comportamento dos preços nos estados produtores, segue uma dinâmica semelhante, com exceção do Estado de Rondônia, com preços mais altos dos praticados nas outras unidades da federação.

Observa-se também que os preços praticados no mês de abril de 2019, comparados ao mesmo mês em 2018, apresentam elevação em quase todos os estados, exceto Rondônia. Já a comparação entre o primeiro trimestre de 2019 e 2020, mostra que neste período a movimentação dos preços obedeceu a uma lógica diferenciada, uma vez que ocorreu a paralização da comercialização em praticamente todas as regiões produtoras, devido à pandemia do novo coronavírus. Impôs a interrupção do processamento e o fechamento dos postos de venda a partir de março de 2020. Isto aliado a uma grande oferta do produto, desencadeou uma queda substancial nos preços pagos aos produtores, conforme dados do Boletim da Sociobiodiversidade apresentado pela CONAB.

O cenário dos preços no Amapá durante a pandemia é justificado pelo uso de instrumentos de subvenção, segundo a Embrapa (2020), situação que ocorreu, pela última vez em 2009, no Estado do Acre. A queda de preços da castanha, penaliza sobretudo os coletores, o que foi fator decisivo para o uso desses instrumentos, uma vez que a castanha já apresentava sinais de queda de preço desde 2019, onde uma lata era comercializada por R\$ 64,00, teve seu valor reduzido para R\$14,00, em 2020. São os reflexos do novo coronavírus entre os coletores de castanha.

A queda no preço da castanha, conforme apresentado na Tabela 2 e na Figura 3, são reflexo de um mercado em baixa juntamente com a pandemia do novo coronavírus, além disso o ano de 2017, em que a safra da castanha foi uma das menores já registradas, contribuindo para que a castanha atingisse o maior preço nesse período, também contribuiu para o desaquecimento do mercado.

Na Figura 4 são apresentadas as exportações totais de castanha-do-pará, fresca ou seca, sem casca, em toneladas, durante o período 1997-2021. Nota-se um comportamento de queda das exportações, com alguns momentos de pico, sendo 2000 e 2018 os anos com as maiores quantidades de castanha exportada e 2011, o ano com a menor quantidade exportada.

Dentre os fatores que podem explicar este cenário de oscilações está a tendência mundial do início dos anos 2000, de regulamentação mais rigorosa em relação a qualidade dos produtos, em particular na União Europeia (UE). Estes procedimentos estão fundamentados pela busca de segurança sanitária, através do estabelecimento de limites máximos de contaminação por microrganismos patogênicos, micotoxinas (toxinas produzidas por fungos), especialmente as aflatoxinas, conforme Santos *et al.* (2014).

Segundo Aguiar (2014) aflatoxinas são altamente tóxicas e temidas especialmente por seu efeito carcinogênico, podendo ser dos tipos B1, B2, G1 e G2. A contaminação da castanha-do-pará por essas micotoxinas é feita por fungos do gênero *Aspergillus*, principalmente os das espécies *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, e costuma ocorrer ainda no campo. Uma vez contaminadas, dificilmente as castanhas poderão ser descontaminadas, pois estas toxinas são termoestáveis e o procedimento de descontaminação de grandes lotes ainda é economicamente inviável.

Devido ao risco de contaminação diversos países do mundo têm legislações fitossanitárias que definem o nível máximo dessa substância em produtos agropecuários. Nos Estados Unidos um dos principais importadores da castanha brasileira, o limite máximo aceitável é de 20 ppb<sup>1</sup> de aflatoxinas em alimentos destinados ao consumo humano (USDA, 2009).

Para a UE, existe um limite máximo não somente de aflatoxinas totais, de 10 ppb para alimentos de consumo direto, como também um limite específico para a aflatoxina B1, considerada uma das substâncias causadoras de câncer mais potentes já identificadas, de 5ppb (UE, 2010). A regulamentação 165/2010 (UE, 2010) estabelece ainda o limite de 15 ppb de aflatoxinas totais e 8 ppb de aflatoxinas B1, para castanhas que ainda deverão passar por seleção e outros tratamentos antes do consumo humano.

As regulamentações impostas pela UE sofrem mudanças ao longo dos anos e por vezes prejudicaram as exportações brasileiras de castanha, como ocorreu na regulamentação EC 1525/98 (UE, 1998) onde foram fixados o limite máximo de aflatoxinas totais em 4 ppb e de aflatoxinas B1 em 2ppb, muito abaixo daqueles estabelecidos pelo Brasil e pelos Estados Unidos. Em caso de contaminação estar na casca das castanhas-do-pará analisadas inteiras, seria considerado como se estivesse na parte comestível, segundo esta regulamentação.

Em 2001 o Estado do Pará passou a ser afetado por estas medidas, onde das 6.693.593,00 kg de castanha com casca exportadas dos portos de Belém e Santarém, foram devolvidas 466.217,00 kg, ou seja, 7% do total. A origem das devoluções era sobretudo de países membros da UE, com destaque para o Reino Unido, país que devolveu 100% da quantidade de castanha que importou do Pará, segundo Homma (2002).

Segundo Aguiar (2014) mediante esta decisão o Brasil, a Bolívia e o Peru questionaram as bases legais e as justificativas científicas da medida junto à Organização Mundial do Comércio (OMC). A UE justificou que a regulamentação foi feita partindo do princípio da precaução, já que ainda não existia comprovação científica de qual deveria ser o nível máximo permitido de aflatoxinas.

Em 2003, cinco anos após esta decisão a UE fez a Regulamentação EC 493/03 (UE, 2003) que determina condições específicas, para a importação de castanhas com casca originárias do Brasil. Esta medida foi tomada depois de constatado que os lotes do produto vindos do Brasil frequentemente continham teores excessivos de aflatoxinas. Entretanto países como

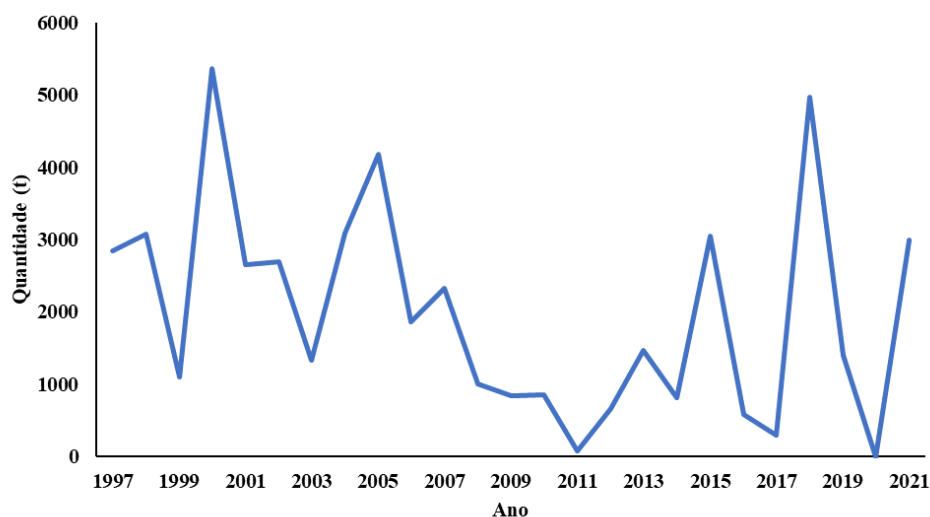
---

<sup>1</sup> Para indicar concentrações extremamente pequenas, usamos a unidade ppb, que indica: a quantidade, em gramas, do soluto presente em um bilhão (10<sup>9</sup>) de gramas da solução.

Alemanha e França não se encontram entre os principais países importadores do produto podendo ter sido influenciados por esta medida.

No Brasil a Resolução 07/2011 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu limites para as aflatoxinas B1, B2, G1, G2 e M1 em alimentos. Para a castanha-do-pará com casca para consumo direto o limite é de 20  $\mu\text{g}/\text{kg}^2$ , enquanto para castanha sem casca para consumo direto e castanha sem casca para processamento posterior, esses limites são de 10 e 15  $\mu\text{g}/\text{kg}$ , respectivamente.

**Figura 4.** Total da exportação brasileira de castanha-do-pará, fresca ou seca, sem casca, em toneladas (1997-2021)



Fonte: Brasil (2020).

Mesmo com todas essas regulamentações observa-se na Figura 4 que o Brasil exportou castanha-do-pará fresca ou seca, sem casca, para 60 países diferentes entre 1997-2021, em média, segundo dados do Comex Stat. Por ano uma média de 16 países importaram o produto do Brasil. Durante o período estudado os Estados Unidos ficou em primeiro lugar no ranking dos importadores do produto brasileiro, exceto 2010, 2012 e 2016, quando foi ultrapassado pela Austrália. Em 2011 os EUA também não fez parte dos quatro principais importadores, todavia em 2012 voltou a segunda posição, com a importação de 144.107 quilogramas líquidos, o equivalente a 19% das exportações brasileiras de castanha naquele ano.

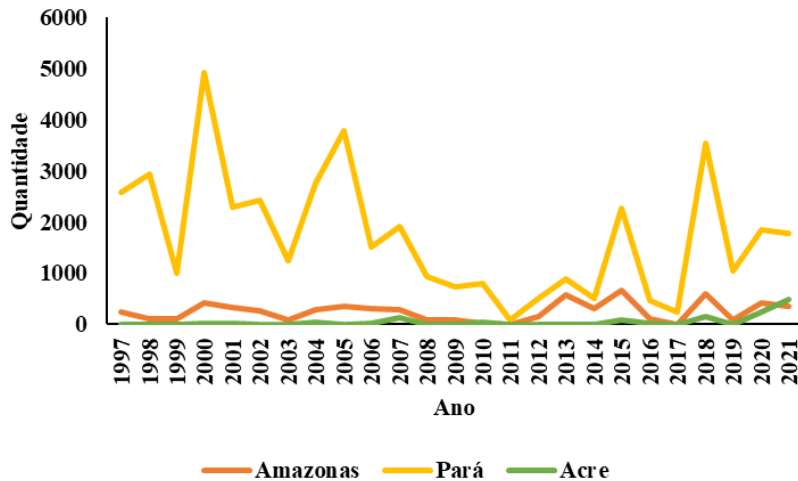
Também cabe destaque a participação de alguns países europeus como Holanda, Espanha, Itália, dentre os principais importadores de castanha-do-pará, mesmo com regulamentação europeia EC 493/03 (UE, 2003). Outro país que se destacou ao longo do período estudado foi a Austrália. Estando presente entre os quatro principais compradores de castanha-do-pará sem casca originária do Brasil durante todos os 22 anos em questão. Em 2010 e 2012 chegou a ser o maior importador do produto brasileiro, com 29% e 32% de participação, respectivamente. Cabe ressaltar a participação de países asiáticos e árabes, que realizaram importações do produto brasileiro durante todos os anos de estudo. Em 2008 Israel esteve entre os quatro maiores importadores do produto, assim como a Coreia do Sul em 2016.

Com relação as exportações de castanha sem casca por estado, observa-se que dos sete estados produtores de castanha-do-pará apenas três realizaram exportações: Pará, Amazonas e Acre (Figura 5). O Estado do Pará possui a liderança nas exportações de castanha, tendo exportado durante todos os anos do estudo. Em 1999, 2011 e 2017 foram registradas as menores quantidades exportadas e em 1999, 2007 e 2013 as maiores. Amazonas e Acre, ocupam a segunda e a terceira

<sup>2</sup> Um micrograma (cuja abreviação se faz com a letra grega mícron,  $\mu\text{g}$ ) equivale à milionésima parte do grama, ou 1/1.000.000 g.

posição, respectivamente, tendo mantido suas exportações constantes no período de 1997-2018. Na Figura 5, são apresentadas as exportações de castanha-do-pará sem casca, por estado produtor.

**Figura 5.** Exportações de castanha-do-pará sem casca, por estado produtor (1997-2021).



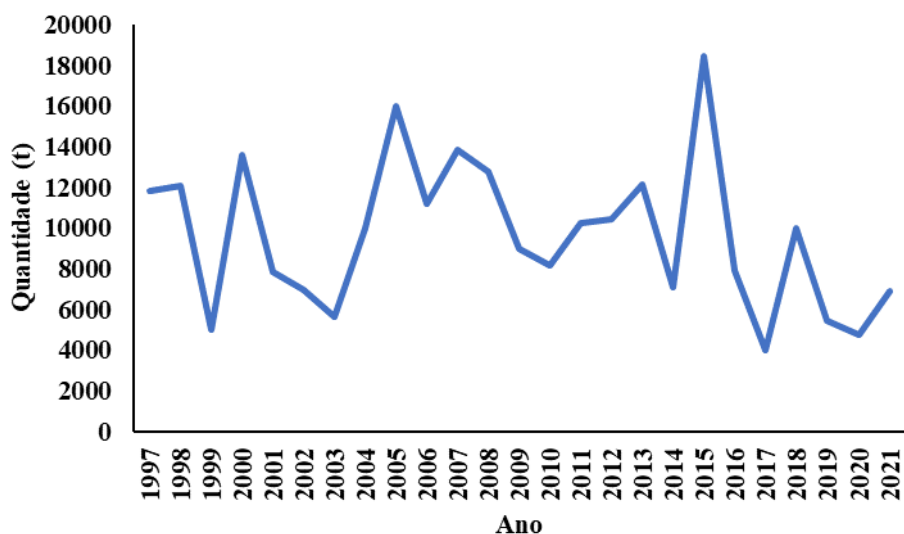
Fonte: Brasil (2020).

Nos anos de 1997 a 1999, 2003, 2005, 2008, 2011 e 2012 não são registradas exportações de castanha-do-pará pelo Acre. Segundo Bayma *et al.* (2014) esta irregularidade pode ter sido influenciado pela rota de comercialização com o Estado do Pará. Estes autores ressaltam ainda, que consequente aquecimento do mercado interno, aliados as restrições internacionais para comercialização do produto e ao comportamento da taxa cambial (dólar/real), também contribuíram para este cenário.

A baixa expressividade do Estado do Acre com relação as exportações de castanha também pode ter ligação com o fato de que muitos produtores de castanha do estado estão fazendo parcerias com os bolivianos, atuais líderes do mercado, como meio de voltar a exportar.

Na Figura 6 são apresentadas as exportações de castanha-do-pará, com casca, entre 1997-2021. Os anos de 2000, 2005 e 2015, registram as maiores quantidades exportadas, como pode ser observado no gráfico abaixo, mesmo com as restrições impostas pela UE, observa-se que ao longo dos 22 anos analisados, o Brasil realizou importações de castanha com casca a cerca de 10 países, em média, por ano, destaque para a Tunísia que realizou importações, na maioria, dos anos observados e para EUA e Canadá, que embora não tenham realizados exportações em todos os anos, exportaram as maiores quantidade, segundo dados do Comex Stat.

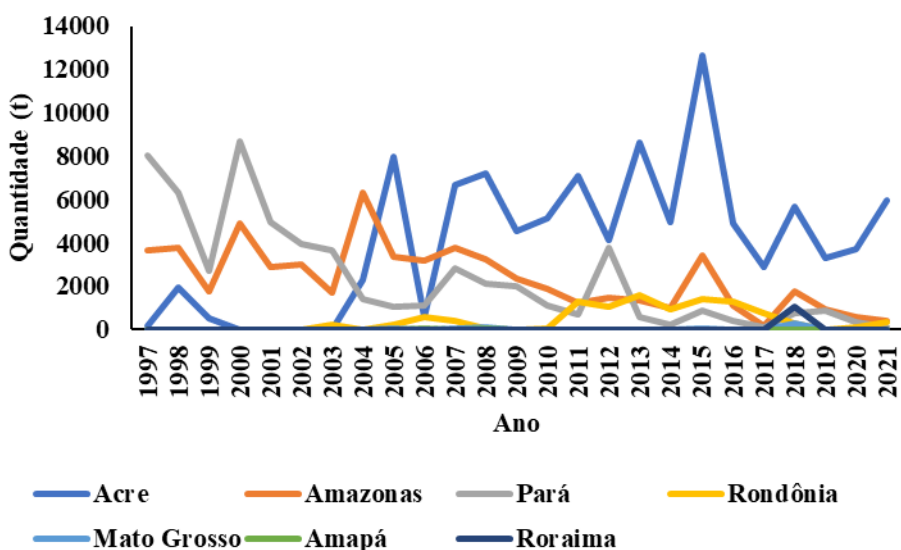
**Figura 6.** Total da exportação brasileira de castanha-do-pará, fresca ou seca, com casca, em toneladas (1997-2021).



Fonte: Brasil (2020).

A Figura 7 apresenta as exportações de castanha-do-pará, com casca, entre 1997-2021, em toneladas, por estado produtor, diferente do caso das exportações de castanha sem casca, o estado do Acre lidera as exportações, a partir de 2004 e em 2015 atinge o pico da quantidade exportada, Amapá, Rondônia e Roraima são os estados que menos realizam exportações de castanha-do-pará com casca. Brose (2016) justifica este cenário como uma consequência da Política Estadual de Valorização do Ativo Ambiental Florestal do Acre, além de fomentar renda em áreas já desmatadas, combinando as duas estratégias para manter a floresta em pé.

**Figura 7.** Exportações de castanha-do-pará, com casca, em toneladas por estado produtor (1997-2021).

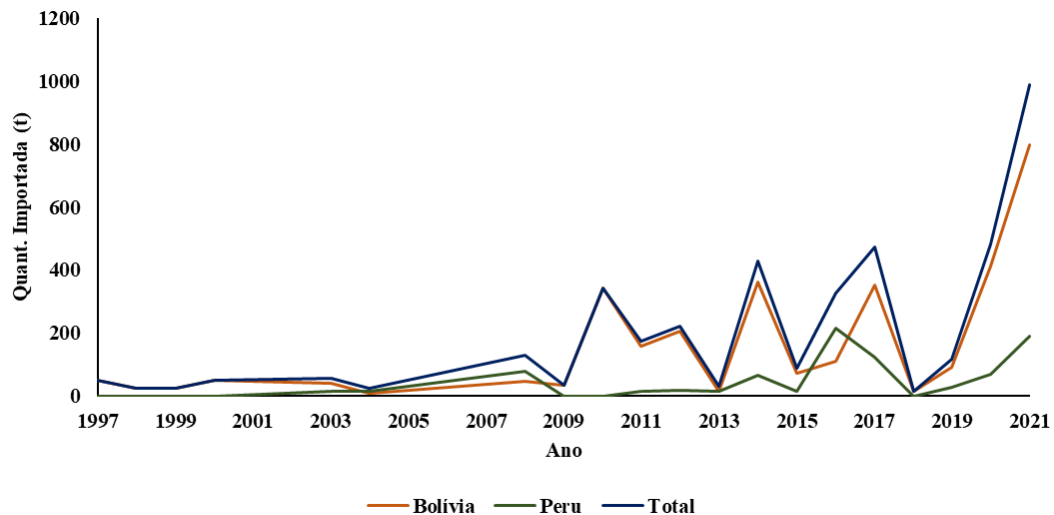


Fonte: Brasil (2020).

A castanha-do-pará está entre os principais PFNMs do Brasil, no mercado mundial. O país é responsável por 18% das exportações, o que o coloca como segundo maior exportador desse mercado, seguido pelo Peru, enquanto a Bolívia ocupa o

título de líder do mercado com 71%, apesar desse cenário a maior parte das plantações da castanheira estão localizadas na parte brasileira da floresta amazônica (Freitas *et al.*, 2021). Embora ocupe esse papel de destaque neste mercado, o Brasil realiza importações de castanha desde 1997 (Figura 8), embora Bolívia e Peru também façam o mesmo.

**Figura 8.** Importação brasileira de castanha-do-pará fresca ou seca, sem casca (1997-2021).



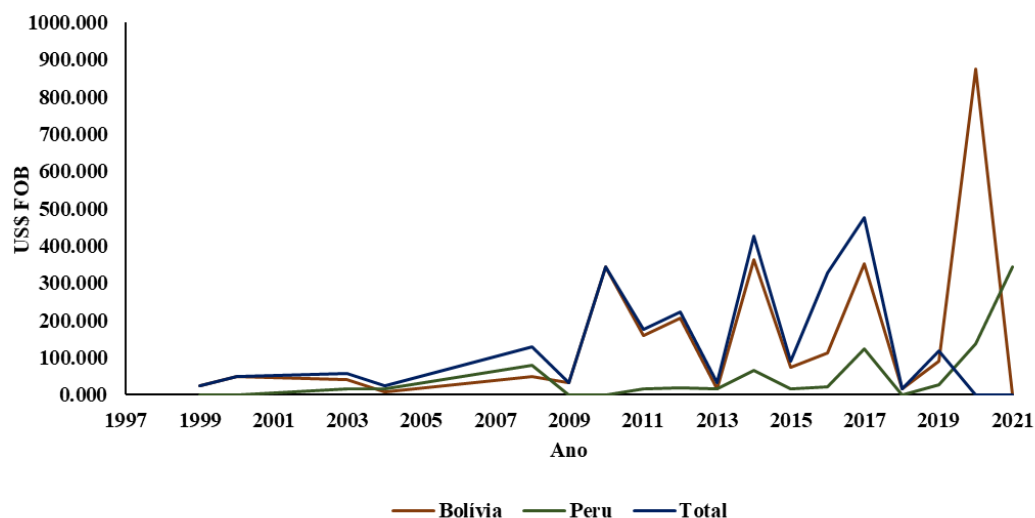
Fonte: Brasil (2020).

Cabe destacar que esse comportamento não é uma constante, com dois períodos de hiato entre 2001-2002 e 2005-2007 (Figura 8). A Bolívia é o país de onde o Brasil mais importou castanha durante o período analisado. Pode-se observar que as importações brasileiras se intensificam com a estagnação da oferta de castanha, como em 2017, em que houve a menor produção brasileira, devido ao fator climático, ocorreu a maior quantidade importada com 474.712 quilogramas.

Mas por onde essa castanha importada chega ao Brasil? Embora os principais estados produtores de castanha estejam localizados na região Norte, as importações brasileiras de castanha são desembarcadas em dois portos da região Nordeste, localizados no Estado do Ceará, o Porto de Fortaleza e o de Pécem, conforme estudo realizado por Campos *et al.* (2009), neste último aparece entre os principais produtos importados. Os valores da importação brasileira de castanha-do-pará atingiram o total de US\$ 17.704.553, durante o período estudado (1997-2021), sendo o ano de 2017 com o maior valor total da importação com US\$ 5.645.871, como pode ser observado na

**Figura 9.** Valor da importação brasileira de castanha-do-pará fresca ou seca, sem casca em US\$ (1997-2021).





Fonte: Brasil (2020).

O aumento da quantidade importada, assim como dos valores das importações de castanha observados nas Figuras 8 e 9, tem ligação com o aumento do consumo de castanha no mercado doméstico, a partir da década de 2000, a “fama” de alimento nutracêutico, como fonte de selênio, revertendo a quantidade exportada. O consumo de castanha-do-pará, no mercado nacional, ocorre principalmente no período das festas de fim de ano, sendo a preferência pela castanha desidratada sem casca, o seu uso avançou, também, para a alta gastronomia, confecção de bolos, sorvetes, composição de chocolates e outros usos. Na Tabela 3 são apresentadas a estimativa do consumo *per capita* anual (kg) de castanha-do-pará nos anos de 2017 e 2020 e comparada com a POF do mesmo período, para o consumo total de castanhas da população brasileira.

**Tabela 3.** Estimativa do consumo *per capita* (kg) de castanha-do-pará comparada a POF do consumo *per capita* de castanhas e nozes nos anos de 2002-2003, 2008-2009, 2017-2020.

Ano	Quantidade consumida de castanha-do-pará sem casca (kg)	População	POF consumo de castanhas e nozes	Consumo de castanha-do-pará <i>per capita</i> anual (kg)
2002	3.934.643,6	174.632.960		0,022
2003	6.438.707,6	176.871.437	0,051	0,036
2008	6.347.279	189.605.006		0,033
2009	10.585.327,2	191.480.630	0,068	0,055
2017	7.922.437,6	207.660.929		0,038
2018	4.726.760,8	208.494.900	0,078	0,022
2019	9.716.293,8	210.147.125		0,0462
2020	8.815.356	211.755.692		0,04162

Fonte: IBGE-PEV (2020), IBGE-SIDRA (2021).

Na Tabela 3 observa-se que o consumo *per capita* de castanha-do-pará, registrou o maior consumo em 2009 com 0,055 kg *per capita* de castanha-do-pará, ou seja, 11 amêndoas de castanha-do-pará por habitante (considerando que cada amêndoa pese em média 5 g) e 2002 e 2018, registram as menores quantidades consumidas, com 0,022 kg *per capita*, o que equivale a menos de 5 castanhas por habitante.

Se considerado o consumo por habitante de castanha-do-pará no período de 2017-2018, com 38 e 22 gramas consumidas, respectivamente, com o consumo de castanhas e nozes da região Norte, fornecido pela POF do mesmo período é inferior as 52 gramas *per capita* consumidas na região.

A Tabela 4 apresenta a estimativa do consumo interno de castanha-do-pará, em toneladas, de 1997-2020. Nesta tabela observa-se que em 2017, foi consumida a maior quantidade de castanha-do-pará no mercado interno, em relação a produção, o ano de 1998 caracteriza-se por ser o ano de menor consumo interno de castanha-do-pará, em termos percentuais. Observa-se uma tendência de aumento do consumo de castanha, ao longo dos 22 anos analisados.

Um dos fatores que contribui para o aumento no consumo de castanha-do-pará no mercado interno está ligado aos benefícios para a saúde advindos da castanha. É reconhecida como um dos 29 alimentos humanos completos, devido aos seus elevados conteúdos em proteínas, carboidratos, gorduras insaturadas, vitaminas e minerais essenciais como Mg, Ca, Fe, Cu, Cr, As e Se. Dessa forma a castanha como um alimento nutracêutico experimentou um rápido crescimento de mercado nos últimos anos, de acordo com Souza (2013).

Esse aumento do consumo interno de castanha-do-pará constituiu também em uma alternativa encontrada por dirigentes/proprietários de usinas de beneficiamento de castanha brasileiras com o enrijecimento nas barreiras fitossanitárias impostas pela UE, especialmente a partir dos anos 2000, conforme estudo realizado por Santos *et al.* (2014).

Destaca-se ainda que não somente o consumo da castanha *in natura*, mas de produtos oriundos dela, são fonte importante de suplementação alimentar. Utilizados como alimento nutracêutico em função da presença expressiva de nutrientes funcionais, a exemplo dos ácidos graxos insaturados, polinsaturados e de antioxidantes naturais, principalmente, como fonte expressiva de selênio (Silveira, 2015).

Do panorama fitossanitário o risco da contaminação da castanha por aflatoxinas poderia anular seus benefícios nutracêuticos. Entretanto, Balbi *et al.* (2014) analisaram a castanha vendida no mercado interno e considerando a regulamentação nº 07 da Anvisa de 2011, que trata sobre valores máximos tolerados para essas toxinas que são 10µg/kg para castanha-do-pará sem casca para consumo direto e 15µg/kg para aquelas que serão processadas posteriormente, verificou que a castanha consumida no mercado interno a presença deste metabólito tóxico é baixa. Nas amostras analisadas, apresentou um total de <1,00µg/kg, atendendo a premissa de segurança alimentar. Ressaltam que, embora a amostra analisada esteja dentro dos limites estabelecidos pela legislação, é de extrema importância que medidas preventivas sejam adotadas ao longo de toda a cadeia produtiva para se evitar a contaminação delas.

Santos *et al.* (2011) analisaram 40 kg de amostras da safra de abril de 2010 provenientes de uma processadora no Estado do Pará, em que as castanhas estavam quebradas e despelculadas, acondicionadas em embalagem laminada flexível e acondicionadas em caixa de papelão. Neste material não foi encontrado a presença de aflatoxinas, sendo assim propícias ao consumo humano.

**Tabela 4.** Estimativa da quantidade de castanha total consumida no mercado interno, de 1997-2020, em quilogramas.

Ano	Produção de castanha-do-pará com casca (kg)	Produção de castanha com casca convertida em sem casca (kg)	Exportação de castanha sem casca (kg)	Exportação de castanha com casca (kg)	Exportação de castanha com casca convertida em sem casca (kg)	Soma das exportações de castanha (kg)	Importação de castanha sem casca (kg)	Quantidade consumida sem casca (kg)	% do consumo em relação a produção
1997	22.786.000	9.144.400	2.840.150	11.821.131	4.728.452,4	7.568.602,4	49.948	1.625.745,6	17,77
1998	23.111.000	9.244.400	3.075.286	12.053.335	4.821.334	7.896.620	25.020	1.372.800	14,85
1999	26.856.000	10.742.400	1.012.510	4.987.256	1.994.902,4	3.007.412,4	24.950	7.759.937,6	72,23
2000	33.431.000	13.372.400	5.361.990	13.566.005	5.426.402	10.788.392	49.896	2.633.904	19,69
2001	28.467.000	11.386.800	2.649.222	7.866.773	3.146.709,2	5.795.931,2	0	5.590.868,2	49,09
2002	23.389.000	9.355.600	2.693.624	6.949.131	2.779.652,4	5.473.276,4	52.320	3.934.643,6	42,05
2003	24.894.000	9.957.600	1.329.220	5.617.681	2.247.072,4	3.576.292,4	57.400	6.438.707,6	64,66
2004	27.059.000	10.823.600	3.095.042	10.011.366	4.004.546,4	7.099.588,4	24.263	3.748.274,6	34,63
2005	30.973.000	12.389.200	4.183.500	15.976.379	6.390.551,6	10.574.051,6	0	1.815.148,4	14,65
2006	28.806.000	11.522.400	1.826.981	11.215.521	4.486.208,4	6.313.189,4	0	5.209.210,6	45,20
2007	30.406.000	12.162.400	2.330.276	13.854.688	5.541.875,2	7.872.151,2	0	4.290.248,8	35,27
2008	30.815.000	12.326.000	1.013.128	12.736.055	5.094.422	6.107.550	128.829	6.347.279	51,49
2009	37.467.000	14.986.800	837.126	8.993.217	3.597.286,8	4.434.412,8	32.940	10.585.327,2	70,63
2010	40.357.000	16.142.800	856.403	8.141.735	3.256.694	4.113.097	344.124	12.373.827	76,65
2011	42.152.000	16.860.800	85.364	10.264.951	4.105.980,4	4.191.344,4	174.746	12.844.201,6	76,17
2012	38.805.000	15.522.000	673.043	10.418.851	4.167.540,4	4.840.583,4	223.237	10.904.653,6	70,25
2013	38.300.000	15.320.000	1.475.899	12.131.147	4.852.458,8	6.328.357,8	32.000	9.023.642,2	58,90
2014	37.499.000	14.999.600	811.649	7.090.739	2.836.295,6	3.647.944,6	427.394	11.779.049,4	78,52
2015	40.643.000	16.257.200	3.048.796	18.417.178	7.366.871,2	10.415.667,2	89.667	5.931.199,8	36,48
2016	34.903.000	13.961.200	586.525	7.911.832	3.164.732,8	3.751.257,8	328.128	10.538.070,2	75,48
2017	23.357.000	9.342.800	299.634	3.988.601	1.595.440,4	1.895.074,4	474.712	7.922.437,6	84,79
2018	34.170.000	13.668.000	4.972.742	9.960.243	3.984.097,2	8.956.839,2	15.600	4.726.760,8	34,58
2019	32.905.000	13.162.000	1.395.411	5.421.108	2.168.443,2	3.563.854,2	118.148	9.716.293,8	73,82
2020	33.118.000	13.247.200	3.077.396	4.769.365	1.907.746	4.915.142	483.298	8.815.356	66,54

Fonte: IBGE- Produção Extrativa Vegetal e Silvicultura (2020); Brasil (2020).

O aumento do consumo de castanha no mercado interno observado nas tabelas anteriores gera preocupações com as questões fitossanitária, mas segundo Calderari *et al.* (2013) as etapas de seleção e classificação das castanhas-do-pará garantem uma maior qualidade ao produto, reduzindo a contaminação por aflatoxinas. Ao analisarem diferentes etapas do processo produtivo da castanha, constataram que as amostras mais contaminadas, eram encontradas em mercado de rua com 139,56 µg/kg de aflatoxinas para as castanhas sem casca, enquanto as oriundas do supermercado obtiveram 0,98 µg/kg de aflatoxinas.

#### 4. Conclusão

A produção brasileira e dos principais estados produtores de castanha-do-pará encontra-se estagnada desde a década de 1990. A queda na produção teve como consequência um aumento de preços, sendo 2017 o ano de aumento mais expressivo de toda a série, resultando em prejuízos para os consumidores.

Os principais estados produtores de castanha-do-pará são: Amazonas, Pará e Acre, embora o Estado do Mato Grosso, tenha apresentado aumento da produção durante o período deste estudo. Ao analisar-se as estimativas de consumo interno de castanha sem casca observa-se que mais da metade do que é produzido e importado pelo Brasil destina-se ao mercado interno.

Com relação as exportações são observadas a presença de três principais importadores para a castanha brasileira, durante os 23 anos deste estudo, são eles: EUA, Austrália e países da União Europeia. A regulamentação EC 493/03, que estabelece a testagem por parte dos Estados-Membros da UE de todos os lotes de castanhas-do-pará advindos do Brasil, parece não ter influenciado na compra de castanha-do-pará já que em diversos anos aparece entre os quatro principais compradores.

A análise das importações de castanha-do-pará, durante o período de estudo, observou-se que o Brasil sempre realizou pequenas importações da Bolívia e do Peru, durante o período estudado, sendo maior em 2017 ano em que a produção brasileira foi a menor.

Apesar da relevância da castanha-do-pará para a economia dos estados que compõem a Amazônia brasileira, ainda há carência de estudos a respeito do aspecto econômico deste estudo, espera-se que essa pesquisa corrobore para a compreensão deste cenário, bem como viabilize a realização de novas pesquisa nesta área, analisando o mercado consumidor da castanha, se existem outras razões, além do aumento do consumo, para que o Brasil realize importações de castanha, quais os impactos econômicos observados pelas famílias, que tem sua renda ligada a extração da castanha, ocorreram após a estagnação da produção brasileira.

O mercado de castanha-do-pará está ligado a questões que ultrapassam a ordem econômica, pois variáveis ligadas a questões ambientais exercem forte impacto em toda a cadeia de produção e comercialização da *Bertholletia excelsa* H.B.K.

#### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

#### Referências

- Aguiar, G. P. (2014). *Competitividade do setor exportador brasileiro de castanha-do-brasil*. Dissertação de mestrado, Universidade federal do Paraná, UFPR, Curitiba, PR, 139p.
- Afonso, S. R., & Angelo, H. (2009). Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do cerrado brasileiro. *Ciência Florestal*, 19 (3), 315-326. <https://doi.org/10.5902/19805098887>.
- Amazonas (2020). *Nível da água Rio Negro*. MANAUS: Governo do Estado do Amazonas. <https://www.portodemanaus.com.br/?pagina=nivel-do-rio-negro- hoje>

- Almeida, J. J. (2015). *Do extrativismo a domesticação as possibilidades da castanha-do-pará*. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, SP, 304p.
- Angelo, H., Pompermyer R. S., Almeida, A. N. de & Moreira, J. M. M. A. P. (2013). O custo social do desmatamento da Amazônia brasileira: o caso da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*). *Ciência Florestal*, 23 (1), 183-191. <https://doi.org/10.5902/198050988452>.
- Alves, T. C. V., Silva, K. E., Aguiar, A. L. S., & Lima, R. M. B. (2018). Análise da influência do El Niño Oscilação-Sul (ENOS) na produção de castanha-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em uma comunidade agroextrativista no município de Tefé – AM. In: Anais Congresso Amazônico de Iniciação Científica, Manaus, AM.
- Balbi, M. E., Silva, P. T. P., Cardoso, G., Sobral, M. G., & Souza, V. R. (2014). Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* bonpl.): composição Química e sua importância para saúde. *Visão Acadêmica*, 15 (2), 51-63. <http://dx.doi.org/10.5380/acd.v15i2.38330>
- Baldoni, A. B., Teodoro, L. P. R., Teodoro, P. E., Tonini, H., Tardin, F. D., Botin, A. A., Hoogerheide, E. S. S., Botelho, S. de C. C., Lulu, J., Farias, A. L. N., & Azevedo, V. C. R. (2020). Genetic diversity of Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) in southern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management*, 458 (5), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117795>
- Bayma, M. M. A., Malavazi, F. W., SA, C. P., Fonseca, F. L. da, Andrade, E. P., & Wadt, L. H. de O. (2014). Aspectos da cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Acre, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.*, Belém, 9 (2), 417-426. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v9i2.534>
- Boxall, P. C., Murray, G., Unterschultz, J. R., & Boxall, P. C (2003). Non-timber forest products from the Canadian boreal forest: an exploration of aboriginal opportunities (2003). *Journal of Forest Economics*. 9 (2), 75-96. <https://doi.org/10.1078/1104-6899-00027>
- Bongiolo, E. S., Kainer, K. A., Cropper, W., Staudhammer, C. L., & Wadt, L. H. de O. (2020). Swidden fallow management to increase landscape-level Brazil nut productivity. *Foreste Ecology and Management*.. 464 (15), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118019>
- Brasil. (2011). Anvisa - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução n° 7, de 18 de Fevereiro de 2011. Aprova regulamento técnico sobre limites máximos tolerados (LMT) para micotoxinas em alimentos
- Brasil.(2020) Ministério da Economia. Comex Stat. *Exportação*, Brasília, DF. <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>
- Brasil (2020). Ministério da Economia. Comex Stat. *Importação*, Brasília, DF. <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>
- Brasil (2020). Ministério da Economia. Comex Stat. *Exportação por UF da Federação*, Brasília, DF. <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>
- Calderari, T. O., Iamanaka, B. T., Frisvad, J. C., Pitt, J. I., Sartori, D., Pereira, J. L., Fungaro, M. H., & Taniwaki, M. H. (2013). The biodiversity of *Aspergillus* section *Flavi* in brazil nuts: from rainforest to consumer. *International journal of food microbiology*, 160 (3), 267–272. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.10.018>
- Campos, C.A. da S. N., Bolívar, P.F., Romminger, A. E., & Melo, F. I. (2009). Portos Brasileiros 2009: Ranking, área de influência, porte e valor agregado médio dos produtos movimentados. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA, Rio de Janeiro, RJ. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2606>
- Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB, (2019). Boletim da sociobiodiversidade.. 1 (1). <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/boletim-da-sociobiodiversidade/boletim-sociobio>
- Embrapa. Pandemia do coronavírus afeta mercado da castanha-do-brasil. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53129176/pandemia-do-coronavirus-afeta-mercado-da-castanha-do-brasil>.
- Enders, B. A., Gorchov, D. L., & Berry, E. J. (2006). 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*, 234 (3), 181-191. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.07.020>
- Escobal, J., & Aldana, U. (2003). Are non-timber forest products the antidote to rainforest degradation? Brazil nut extraction in Madre de Dios, Peru. *World Development*, 31 (11) 1873-1887. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2003.08.001>
- Freitas, C. E. P. de, Amorim, A. F. V. de, Siqueira, S. M. C., Ribeiro, S. G. de O., Alves, A. Y. S., Junior, A. M., Lima, Y. V., & Silva, D. C. (2021). Extração do óleo de castanha-do-Pará via Soxhlet utilizando solvente alternativo / Extraction of Brazil nut oil via Soxhlet using alternative solvent. *Brazilian Journal of Development*, 7(5), 52474–52482. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n5-58>
- Homma, A. K. O. (1980). *Uma tentativa de interpretação técnica do processo extrativo*. Boletim FBCN. Rio de Janeiro, v.16, 136-141.
- Homma A. K. O., Carvalho, R. A., Ferreira, C. A. P., & Nascimento, J. D. N. (2000). *A destruição de recursos naturais: o caso da castanha-do- pará no sudeste paraense*. Belém: EMBRAPA Amazônia Oriental. Documento n. 32.
- Homma, A. K. O. (2002). Reunião sobre aflatoxina: Dados de exportação/devolução 2001-2002. 15 dez. 2002. Apresentação de Power Point.
- Homma, A. K. O. (2014). Extrativismo vegetal ou plantio: qual a melhor opção para a Amazônia? In: Homma, A. K. O. (Ed.). *Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação* (pp. 17-43). Brasília, DF: Embrapa.
- Homma, A. K. O. Cemitério das castanheiras (2014). In: Homma, A. K. O. (Ed.). *Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação* (pp. 193-199). Brasília, DF: Embrapa.
- Homma, A. K. O., & Menezes, A. J. E. A. de. (2014). Avaliação se uma indústria beneficiadora de castanha-do-pará, na microrregião de Cametá, Estado do Pará. In: Homma, A. K. O. (Ed.). *Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação* (pp. 201-220). Brasília, DF: Embrapa.

- Homma, A. K. O., & Amorim, R. C. de. A derrubada das castanheiras no Sul do Pará. (2014). In: Homma, A. K. O. (Ed.). Extrativismo vegetal na Amazônia: história, ecologia, economia e domesticação (pp. 221-223). Brasília, DF: Embrapa.
- IBGE (2020). Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. *Quantidade produzida e valor da produção de castanha-do-pará, por estado, no período de 1997-2018*. Brasília: IBGE. <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/289>
- IBGE (2021). Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. *Pesquisa de Orçamentos Familiares*. Brasília: IBGE. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pof/tabelas>
- INMET (2017). *Situação da seca observada nas regiões norte e nordeste do Brasil em 2016*. (Relatório Técnico/2017) Brasília, DF, Ministério da Agricultura, Pecuária E Abastecimento, Instituto Nacional De Meteorologia.
- Ivanov, G. B. (2011). *Influência de variáveis dendrométricas, anatômicas e ambientais na produção de frutos e sementes de Bertholletia excelsa H.B.K.* Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, 93p.
- Janse, G., & Ottitsch A. (2005). Factors influencing the role of Non-Wood Forest Products and Services. *Forest Policy and Economics*.7 (9), 309-319. [https://doi.org/10.1016/S1389-9341\(03\)00068-6](https://doi.org/10.1016/S1389-9341(03)00068-6)
- Kainer, K. A., Wadt, L. H. O., & Staudhammer, C. L. (2007). Explaining variation in Brazil nut fruit production. *Forest Ecology and Management*, v. 250 (3), 244-255. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.05.024>
- Lovrić, M., Re, R. de, Vidale, E., Prokofieva, I., Pettenella, D., Verkerk, J., & Mavsar, R. (2020). Non-wood forest products in Europe – A quantitative overview. *Forest Policy and Economics*. 16 (10), 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102175>
- Matos, G. B. (2008) *Valorização de produtos florestais não madeireiros: o manejo de bacurizeiros (Platonia insignis Mart.) nativos das mesorregiões do Nordeste Paraense e do Marajó*. Dissertação, Universidade Federal do Pará, UFPA, Belém, PA, 112p.
- May, P. H. (1991) Building institutions and markets for non-wood forest products from the Brazilian Amazon. *Unasylva*. 42 (165), 9-16. <https://hdl.handle.net/10535/8438>
- Mello, N. G. R., Gulinck, H., Broeck, P. V. den & Parra, C. (2020). Social-ecological sustainability of non-timber forest products: A review and theoretical considerations for future research. *Forest Policy and Economics*. 112 (21), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102109>
- Muller, C. H., Figueiredo, F. J. C., Kato, A. K., Carvalho, J. E. U., Stein, R. L. B., & Silva, A. de B. (1995) *A cultura da castanha-do-brasil*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa agroflorestal. Brasília: Embrapa.
- Newing, H., & Harrop, H. N. (2000) European health regulations and Brazil nuts: implications for biodiversity conservation and sustainable rural livelihoods in the Amazon. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 3 (2), 109-124. <https://doi.org/10.1080/13880290009353951>
- Nogueira, A. K. M., & Santana, A. C. de. (2018). Influência das chuvas na oferta de castanha-do-brasil e o impacto no benefício socioeconômico e ambiental, no Oeste do estado do Pará. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. 45, 215-230. <https://doi.org/10.5380/dma.v45i0.50562>.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia de Estudo de Caso. In: Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F.J., Shitsuka, R (ED.) *Metodologia da Pesquisa Científica* (pp.63-13). Santa Maria, RS: UFSM.
- Santana, A. C., & Khan, A. S. (1992). Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha-do-brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*. 30(3), 253-69.
- Santos, J. C., Menezes, R. S., Souza, J. M. L., Figueiredo, S. M. M., Figueiredo, E. O., & Costa, J. S. R. da. (2001). *Demandas Tecnológicas para o Processamento de Castanha (Bertholletia excelsa Humb e Bompl) no Estado do Acre*. Rio Branco EMBRAPA Acre; Documento n. 70.
- Santos, A. J., Hildebrand, E., Pacheco, C. H. P., Pires, P. de T. de L., & Rochadelli, R. (2003). Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. *Revista Floresta*, Curitiba, 33,(2), 215-224.
- Santos, J. C., Veiga, S. A., Wadt, L. H., Nascimento, G. C., & Silva, M. da R. (2004). Estimativa de custo de coleta e rentabilidade para sistema Extrativo de castanha-do-brasil na Amazônia. In: Anais Congresso Brasileiro Da Sociedade Brasileira De Economia E Sociologia Rural, Cuiabá, MT.
- Santos, J. C., Diniz, J. D. de A. S., Piketty, M. G., & Bayma, M. M. A. (2014). Cadeia produtiva da castanha-do-brasil no estado do Pará: ênfase na melhoria da qualidade e na contaminação por aflatoxina. In: Santana, A. C. de (Org.). *Mercado cadeia produtiva e desenvolvimento rural na Amazônia*. Belém, PA: UFRA. Cap. 7, p. 165-195.
- Santos, O. V., Corrêa, N. C. F., & Lannes, S. C. S. (2011). Caracterização física, físico-química, microbiológica e micotoxicológica da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. B. K). *Revista Iuminart*, 1 (7), 48-59.
- Santos, F. P., Souza, M. P., Siena, O., & Filho, T. A. S. (2022). Os stakeholders da cadeia produtiva da Castanha-da-Amazônia no estado do Pará / The stakeholders of productive chain of Castanha-da-Amazônia in the state of Pará. *Brazilian Journal of Development*, 8(7), 50495–50515. <https://doi.org/10.34117/bjdv8n7-119>
- Schmidt, I. B., Figueiredo, I. B., & Scariot, A. (2007). Ethnobotany and effects of harvesting on the population ecology of *Syngonanthus nitens* (Bong.) *Ruhland* (Eriocaulaceae), a NTFP from Jalapão Region Central Brazil. *Economic Botany, Lancaster*, 61 (1), 73-85.
- Silva, J. M., Souza, M. P., Souza Filho, T. A., & Silva, R. M. P. (2017). Custos e preços da castanha-da-amazônia nos Estados do Acre e Rondônia. *Custos e @gronegocio on line*. 13 (2), 15-25.

- Silveira, C. S. (2015). *Caracterização físico-química e avaliação biológica de produtos da castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.)*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas, RS, 109p.
- Souza, J. M. L. (2013). *Caracterização e efeitos do armazenamento de amêndoas com películas e despelculadas sobre propriedades das frações proteica e lipídica de castanha-do-brasil*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas, RS 128p.
- Sposito, R. C. (2016). *Fatores Determinantes da Viabilidade da Coleta de Múltiplos Produtos Florestais Não Madeireiros: Estudo em Sete Localidades da Amazônia Central*. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 109p.
- Tieguhong, J. C., Grouwels, S., Ndoye O., Mala, A. W., Sakam, I. F., Useni, M., & Betti, J. L. (2012) Financial status of small and medium scale enterprises based on non-wood forest products (NWFP) in Central Africa. *Forest Policy and Economics*,20 (12), 112-119. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2012.01.009>
- Tonini, H., & Pedrozo, C. A (2014). Variações anuais na produção de frutos e sementes de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa Bonpl., Lecythidaceae*) em florestas nativas de Roraima. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 38 (1), 133-144. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000100013>.
- UnComtrade - United Nations Commodity Trade Statistics Database. <http://comtrade.un.org/>
- UE – European Union (1998). Commission Regulation n° 1525/1998 de 17 de julho de 1998. Official Journal of the European Union, Bruxelas, 41, 43-46.
- UE. European Union (2003). Commission Regulation n° 493/2003 de julho de 2003. Official Journal of the European Union, Bruxelas, 46, 33-38.
- UE. European Union (2010). Commission Regulation n° 165/2010 de fevereiro de 2010. Official Journal of the European Union, Bruxelas, 53, 8-12.
- USDA. United States (2009). Department of Agriculture. Aflatoxin handbook. Washington-D.C., 1, p. 2.
- Wadt, L. H. O. (2005). *Manejo da Castanha (Bertholletia excelsa) para Produção de Castanha -do-brasil*. Rio Branco, AC: Secretaria de Extrativismo e Produção Familiar.
- Wadt, L. H. O., Kainer, K. A., Staudhammer, C. L., & Serrano, R. O. P. (2008). Sustainable forest use in Brazilian extractive reserves: Natural regeneration of Brazil nut in exploited populations. *Biological Conservation*,141 (1), 332-346.
- Wadt, L. H. O., Kainer, K. A., & Staudhammer, C. L. (2015) *Corte de cipós em castanheiras como tratamento silvicultural para aumentar a produção de frutos*. Porto Velho: Embrapa Acre, 4p. (Comunicado Técnico, 400).
- Wickens, G. E. (1991). Management issues for development of non-timber forest products. *Unasylva*, 42 (165), 3-8. <https://hdl.handle.net/10535/8502>
- Zuidema, P. A. (2003). *Demography and management of the Brazil nut tree (Bertholletia excelsa)*. Riberalta, Bolivia: Promab.