

BENEFÍCIOS DA SUSTENTABILIDADE NA CADEIA DE PRODUÇÃO DA CASTANHA-DO-PARÁ (*BERTHOLLETIA EXCELSA*) NA REGIÃO AMAZÔNICA, UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

[1]Deyse Elen Alves Pantoja. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental-PPGCTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba,PR, elen25braga@gmail.com
[2]Karina Querne de Carvalho. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental-PPGCTA, , Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, PR, kaquerne@utfpr.du.br
[3] Fátima de Jesus Bassetti. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental-PPGCTA, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba,PR, bassetti@utfpr.edu.br

Resumo: A cadeia de produção da castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa),* é uma atividade bioeconômica extrativista presente na região amazônica, que cumpre as funções de alimentação e geração de renda. Neste estudo foram identificados benefícios da sustentabilidade na cadeia de produção da castanha-do-Pará na região amazônica brasileira. Foi aplicada a Revisão Sistemática pelo agrupamento das palavras: *Sustainability* AND *Amazon* AND *non-timber* AND *Production* AND *Brazil nut* e selecionandos 17 artigos. Após esta seleção, foram aplicados os critérios de inclusão de: temporalidade de 20 anos, impactos da sustentabilidade na dimensão ambiental, econômica e social, Inglês/Português e artigos completos na Amazônia brasileira com a espécie de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).Também foram aplicados os seguintes critérios de exclusão: I) artigos de revisão e de conferências; II) artigos de outras espécies de castanhas que não fossem a *Bertholletia excelsa*; e III) artigos sobre a Amazônia internacional. Após a aplicação dos critérios restaram sete artigos, que foram analisados considerando o tripé da sustentabilidade nas dimensões ambiental, econômica e social. Foram identificados sete artigos na dimensão ambiental e quatro nas dimensões econômica e social. Todos os artigos apresentaram impactos sustentáveis positivos. Dessa forma, os resultados obtidos podem colaborar na tomada de decisão para criação de políticas públicas, manutenção do modelo extrativista da castanha-do-Pará e contribuição com a literatura correlata sobre essa temática.

Palavras-chave: Bioeconomia, Sustentável, Produto não madeireiro, Extrativismo.



1. Introdução

A sustentabilidade apresenta um conceito baseado no tripé das dimensões: ambiental, social e econômico (Michael; Noor; Figueroa, 2014; Iaquinto, 2018), para a promoção da extração da matéria-prima com menor impacto negativo ao ambiente, unindo desenvolvimento ambiental e econômico e refletindo na dimensão social (Calgaro; Pilau, 2020).

O bioma amazônico é um importante fornecedor de matéria-prima, considerando a abundância da sua biodiversidade como fauna, flora, produtos madereiros e não madereiros, frutas, resinas, madeira, flores ornamentais, e oleaginosas, com destaque para castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa Bonpl*), abundante na região (Lamb, 2018; Maldonado *et al*., 2021).

O cultivo, e a coleta da castanha-do-Pará são atividades extrativistas realizadas pelas comunidades tradicionais, indígenas e quilombolas da região amazônica, proporcionando subsistência alimentar e econômica desta população (Fonseca, *et al*., 2021; Maroccolo *et al*., 2021).

A castanha-do-Pará apresenta propriedades nutricionais importantes pela presença de proteínas com aproximadamente 17% do total de uma castanha-do-Pará (Yang, 2009; Midorikawa *et al*., 2014), fibras, magnésio, fósforo, vitaminas E, e B6, cálcio, ferro, zinco, potássio, cobre, e selênio encontrado em grande quantidade (Yang, 2009), além do óleo que representa cerca de 70% de cada castanha (Yang, 2009).

Esses valores nutricionais promovem o aumentaram do consumo da castanha, tornando-a um alimento com maior valorização econômica e necessitando de maior produção para atendimento da demanda de mercado (Almeida, 2017). Dessa forma, o consumo da castanha-do-Pará aumentou, alcançando o mercado nacional e internacional (Almeida, 2017; Queiroz *et al.*, 2022).



Atualmente, o maior produtor de castanha-do-Pará é o estado do Amazonas, com cerca de 35.351 ton (IBGE, 2023), e ocorre majoritariamente em áreas de Unidade de Conservação, territórios indígenas (Fonseca *et al*., 2021; Maroccolo *et al*., 2021) e áreas manejadas, garantindo a cadeia de produção desse produto não madeireiro (Brouwer, 2021).

Para atender a demanda desse novo mercado, a produção da castanha precisou se organizar em cooperativas e associações como forma de gerenciar a produção e destinação do produto, conservando seu modelo de extração tradicional. Este modelo é considerado sustentável por apresentar baixo consumo de água, reaproveitamento de resíduos sólidos biodegradáveis, conservação da floresta e impactos ambientais positivos combinados com o desenvolvimento econômico, gerando renda para as comunidades locais da região amazônica (Fonseca *et al*., 2021; Maldonado *et al*., 2021; Nunes, Abreu, Costa, 2023; Farias, Giglio, 2024; Araújo *et al*., 2024).

Neste estudo foram identificados os benefícios da sustentabilidade da cadeia de produção da castanha-do-Pará, na região amazônica brasileira, utilizadando a metodologia da Revisão Sistemática, com agrupamento de palavras-chave para busca de artigos correlatos com a temática desse estudo, e de conjunto de filtros no processo de avaliação.

2. Fundamentação teórica

No conceito da sustentabilidade é previsto a utilização de recursos em uma ordem de equilíbrio respeitando os limites de esgotamento natural e garantindo o acesso de futuras gerações (CMMAD, 1991; Prado, 2021). A biocapacidade de produção de um ativo econômico flo-



restal pode aumentar sem gerar danos ao ambiente, desenvolvendo e ampliando áreas de proteção para a manutenção extrativista (Soares Filho *et al*., 2010), e gerar circulação de renda, como é o caso da produção da castanha-do-Pará no território amazônico (Giatti *et al*., 2021).

Além do Brasil, a espécie *Bertholletia excelsa* tem ocorrência no Peru, Venezuela, Guianas e Colômbia (Shepard, 2011), e está presente em todo o território amazônico brasileiro composto pelos estados do: Amapá, Acre, Amazonas, Rondônia, Roraima, Pará, Tocantins, Maranhão e Mato Grosso (IBGE, 2022).

No Brasil, popularizou-se a nomenclatura castanha-do-Pará, pois o centro de exportação para a Europa a partir do século XVII estava localizado nos portos de Belém, capital do estado do Pará, além da alta produtividade da castanha oriunda dessa região (Costa, Wadt, Silva, 2025). Atualmente outros termos vêm sendo aplicados como “castanha da Amazônia” ou “castanha do Brasil”, porém nos documentos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), responsável pelos numerários de produtividade bioeconômica no Brasil, utiliza o termo “castanha-do-Pará” (IBGE, 2023).

A castanheira mede cerca de 50 m de altura, com possui 2 m de diâmetro. A frutificação desta espécie varia entre 8 e 10 anos, ocorrendo anualmente (Almeida, 2017). Seus frutos, os ouriços, contêm de 12 a 24 castanhas, podendo atingir uma produção de 500 kg de castanhas por árvore (Almeida, 2017; Wadt *et al*., 2023).

Os castanhais desempenham funções importantes para o bioma amazônico, como a ciclagem dos nutrientes florestais, conservação adequada do clima e controle de carbono (Fauset *et al*., 2015). A castanha-do-Pará é uma espécie de Produto Florestal Não Madeireiro (PFNM), que auxilia na manutenção da biodiversidade, fortalecimento bioeconômico da região e na permanência da vegetação florestal (Giatti *et al*., 2021; Araújo *et al*., 2024).



Muito consumida na Amazônia como base alimentar pelos indígenas a mais de 11.000 anos segundo os vestígios arqueobotânico, a castanha-do-Pará tornou-se muito utilizada no setor alimentício "*in natura*" (Furquim, 2018; Maldonado *et al*., 2021), usada na fabricação de doces e coberturas de bolos, sorvetes e em preparo de tortas (Glória; Regitano-d'arce, 2000; Almeida, 2017), pois é rica em nutrientes como selênio e proteínas (Yang, 2009).

O manejo dessa espécie pode ocorre nas florestas extrativistas nativas ou não. O processo inicia-se com a coleta do fruto (ouriço) caído ao chão e depositado em cestos artesanais; após essa etapa ocorre quebra e retirada das castanhas (Ribeiro, 2011; Wadt *et al*., 2023). Em seguida, as castanhas são levadas para as cooperativas de processamento para o beneficiamento das amêndoas, que já somam mais de 100 estabelecimentos (Mariosa *et al*., 2024).

Do manejo ao consumo, a cadeia de produção da castanha-do-Pará está associada a práticas sustentáveis, pois seu processo impacta no ambiente de forma positiva, destacando o alto reaproveitamento de resíduos sólidos dessa oleaginosa, além de contribuir para renda familiar das localidades onde há produção (Gonçalves *et al*., 2012; Farias e Giglio, 2024).

3. Metodologia

Para este estudo foi aplicada a metodologia da Revisão Sistemática, selecionando artigos que avaliaram impactos sustentáveis decorrentes da produção da castanha-do-Pará no território amazônico. As pesquisas foram realizadas em Maio de 2025, utilizando a base de dados *Web of Science* com combinação das seguintes palavras: *Sustainability* AND *Amazon* AND *non-timber* AND *Production* AND *Brazil nut*. Nesta etapa foram obtidos 17 artigos. Em seguida, os artigos foram analisados pelo título e resumo com os seguintes critérios de elegibilidade de inclusão: I) serem publicações em português/inglês; II) na Amazônia brasileira; III)



com a espécie castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), IV) que apresente impactos ecoeficientes na dimensão ambiental ou/e econômica; V) artigos com escala temporal dos últimos 20 anos que apresentaram aspectos ecoeficientes nessa região; VI) artigos completos. Os critérios de exclusão foram: I) artigos de revisão e de conferências; II) trabalhos de pesquisa de outras espécies de castanhas que não fossem a *Bertholletia excelsa*; III) artigos que abordassem a Amazônia internacional. Em seguida foi realizada verificação de duplicatas de artigos. Após essas etapas, 7 artigos restaram para análise.

4. Resultados

No quadro 1 estão apresentados os artigos selecionados após os critérios utilizados, destacando a catalogação dos impactos e benefícios sustentáveis da cadeia de produção da castanha-do-Pará na região amazônica brasileira.

Quadro 1: Descrição dos artigos analisados

Título	Autor	Impacto Sustentáveis	Dimensão Ambiental, social econômica
1 Sustainability indicators of the Brazil nut tree management	da Fonseca, FL; Rover, OJ; Wadt, LHD; Cartaxo, CBD	Geração de renda Aproveitamento de resíduos da castanha Produção da matéria-prima	Econômica e Social Ambiental
2 Bioeconomy in the Amazon: Lessons and gaps from thirty years of non-timber forest products research	Araujo, ECG; Silva, TC; Neto, EMD; Favarin, JAS; Gomes, JKD; Chagas, KPTD; Fiorelli, EC; Sonsin, AF; Maia, E	Bioeconômico Conservação de matéria-prima Ausência de agrotóxico	Econômico e Social Ambiental



3 Sustainability of the Amazon Nut in Mato Grosso: An Application of the MuSIASEM Method	Maldonado, TV; Allievi, F; Panhoca, L	Geração de renda Conservação da floresta que produz a matéria-prima)	Ambiental Econômica e Social
4 Establishment success of Brazil nut trees in smallholder Amazon forest restoration depends on site conditions and management	Brouwer, RG; Zuidema, PA; Chiriboga-Arroyo, F; Guariguata, MR; Kettle, CJ; Ehrenberg-Azcárate, F; Quaedvlieg, J; Roca, MRG; Corvera-Gomringer, R; Quispe, FV; Jansen, M	Conservação da floresta Produção de Matéria-prima equilibrada Ausência de agrotóxico	Ambiental
5 Evaluation of the impact of wood forest management operations on amazon nut trees in forest concession areas in the amazon	Gomes, JKD; da Cunha, TA; Wadt, LHD; Figueiredo, EO	Redução do impacto na natureza Proteção à castanheiras (matriz da matéria-prima)	Ambiental
6 MuSIASEM analysis structure proposal for micronarratives on extractive productive chains in the Amazon context	Maldonado, TV; Panhoca, L; Allievi, F	Geração de renda conservação da matriz de matéria-prima	Ambiental Econômica e Social
7 Silvicultural interventions and agroforestry	De Souza, JP; Goncalves, JFD; Jaquetti, RK; Da	Redução do impacto na natureza	Ambiental

systems increase the economic and ecological value of Bertholletia excelsas plantations in the Amazon	Costa, KCP; De Lima, RMB; Fearnside, PM; Junior, ADN	Produção da matéria-prima Uso moderado de água	

Fonte:A autora, 2025.

Dos sete artigos selecionados, todos abordaram diferentes impactos positivos sustentáveis na dimensão ambiental e quatro artigos nas dimensões econômica e social decorrentes da produção da castanha-do-Pará na região amazônica.

4.1 **Dimensão Ambiental**

Foi possível identificar a redução do impacto na natureza, destacando a dimensão ambiental como principal aspecto do tripé da sustentabilidade na cadeia produtiva da castanha-do-Pará na região amazônica.

No processo sustentável da cadeia de produção da castanha-do-Pará não são utilizados produtos químicos como pesticidas e agrotóxicos desde o plantio até o manejo nos castanhais nativos ou não, garantindo a permanência da fauna e da flora, assim como da biodiversidade do entorno (Fonseca *et al*., 2021), e a prestação dos serviços ecossistêmicos florestal sem contaminação (Araújo *et al*., 2024).

O desmatamento na região amazônica é uma problemática crescente, que necessita cada vez mais de ações mitigadoras para conservação da floresta em pé. Diante disso, as reservas extrativistas de castanhas-do-Pará não nativas atuam como espécie colaboradora para regeneração de áreas antes degradadas por pastagens, monoculturas ou queimadas, atuando na restauração ecológica sem a utilização de defensivos agrícolas (Lamb, 2018; Brouwer *et al*., 2021).



Seguido da coleta da castanha, que ocorre de forma manual nas florestas, atividade realizada pelos extrativistas indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais em um modelo sustentável que assegura a aquisição da matéria-prima sem intervenção que promova danos ambientais (Maroccolo *et al*., 2021). A castanha é coletada em cestos, separada e levada até as cooperativas.

Dentre os diversos benefícios sustentáveis também está o reaproveitamento da casca da castanha como biofertilizante no setor de agricultura (Farias; Giglio, 2024), confecção de artesanato que favorece a reciclabilidade das cascas da castanha e a utilização do ouriço de forma medicinal (Gonçalves *et al*., 2012). Embora os resíduos da atividade castanheira sejam biodegradáveis, esses reaproveitamentos auxiliam na diminuição ou até na eliminação total de resíduos, mitigando o impacto negativo na natureza (Quando 2).

Quadro 2: Benefícios ambiental sustentável da castanha-do-Pará

	**Benefícios ambiental sustentável**
Casca da castanha-do-Pará	Biofertilizante
Folhas	Fertilizante orgânico para a floresta
Madeira	Construções, lenha
Ouriços da castanha	Artesanato, uso medicinal
Água	Utilização baixa
Pesticidas e agrotóxicos diversos	Ausência de uso
Conservação da floresta/ Matéria-prima	Alto impacto positivo
Impacto negativo ao meio ambiente	Baixo impacto

Fonte: autora 2025.



A baixa utilização de água no processo de coleta e manejo das castanhas também é um benefício desse ciclo produtivo, quanto menor o uso de água, maior o nível de sustentabilidade na cadeia de produção. Além, de estar em concordância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), destaque para o ODS 6 que tem como objetivo assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água para todos (IPEA, 2024).

Outro aspecto relevante é o manejo de forma sustentável da castanha-do-Pará nas áreas de proteção das Unidades de Conservação (U. C.), geralmente em territórios indígenas, área de maior presença dessa espécie, pois dessa forma assegura-se a manutenção da floresta em pé, mitigação de desmatamento e a sustentabilidade da produção equilibrada da matéria-prima: a castanha-do-Pará (Silva; Pontes; Albuquerque, 2020; Fonseca *et al*, 2021; Gomes *et al*., 2024).

Reservas extrativistas como da castanha-do-Pará combinam preservação ambiental com desenvolvimento econômico em um modelo sustentável (Kainer, Wadt, Staudhammer, 2018). Além de contribuírem com a estabilização do clima sob a floresta e a diversidade de animais que dependem das castanhas como base alimentar, como é o caso das cutias (Fonseca *et al*., 2021).

Embora o ciclo produtivo da castanha-do-Pará seja sustentável, os impactos ambientais negativos na região ameaçam essa produção, como é o caso de incêndios, abertura de estradas, extração continuada de madeira ilegal e conversão de áreas para monocultura ou pastagem (Fonseca *et al*., 2021; Brouwer *et al*., 2021). Portanto, quando se tem o aumento do uso sustentável de um ativo econômico, há diminuição nas pressões ambientais como desmatamento, queimada e emissão de carbono emitidos, além de aprimorar a gestão territorial da região, consolida a economia do território (Walker *et al*., 2020).

Nesse sentido, a ecoeficiência configura ações de prevenção na gestão do ambiente, nas fontes de recursos naturais, favorecendo o setor econômico regional e nacional.



4.2 **Dimensão Econômica e social**

Dentre os artigos analisados, em quatro foram identificados benefícios sustentáveis nas dimensões econômica e social. A castanha-do-Pará emergiu como produto de segurança alimentar e sempre teve relevância econômica para a região amazônica (Salomão, 2014; Kainer; Wadt; Staudhammer, 2018). Importante destacar que um dos tripés da sustentabilidade é a dimensão econômica, quando há valorização do produto, ocorrência contínua e crescente da castanha-do-Pará (Fonseca *et al*., 2021)

O manejo da castanha-do-Pará é uma atividade bioeconômica tradicional em um sistema ecossustentável que garante a conservação ecológica e econômica para a região amazônica, garantindo renda às comunidades tradicionais, quilombolas e indígenas (Fonseca *et al*., 2021; Maldonado *et al*., 2021). A comercialização dessa castanha garante mais de 40% do rendimento familiar dos extrativistas (Fonseca *et al*., 2021). Estima-se que cerca de 60 mil famílias são beneficiadas com a economia da castanha, considerada uma das economias mais importantes da floresta com bastante relevância social para a região (Fonseca *et al.*, 2021; Giatti *et al*., 2021; Mariosa *et al*., 2024).

Para atender o aumento na demanda do consumo desse produto, foi fundamental a criação de cooperativas que aproxima o território de produção à comercialização e beneficiamento, tornando esse processo menos impactante ao ambiente, com menore taxas de emissão de poluentes gerados nos transportes e melhoria no valor de comercialização (Quadro 3).



Quadro 3: Benefícios Econômicos e Social da castanha-do-Pará

	**Benefícios Econômico e Social**
Geração de renda familiar	Alto impacto positivo
Criação de cooperativas	Alto impacto positivo
Mão de obra da região	Alto impacto positivo
Comercialização da castanha-do-Pará	Valorização crescente
Preço da castanha-do-Pará	Valorização satisfatória

Fonte: A autora 2025

A valorização econômica do potencial da castanha-do-Pará não é somente das sementes, mas também o uso da madeira da castanheira utilizada em construções, que alcança um valor de mercado relevante (Salomão, 2014).

Avaliações de indicadores de sustentabilidade apresentam excelentes resultados da produção da castanha-do-Pará na dimensão econômica, como: preço bom do produto, aplicação do modelo sustentável na cadeia de produção da castanha-do-Pará, alta demanda do produto, parcerias e colaboração de órgãos e instituições de pesquisa, aprimoramento e monitoramento de produção (Fonseca *et al*., 2021).



5. Conclusões

Foi possível identificar que a cadeia de produção da castanha-do-Pará está inserida no tripé da sustentabilidade. O serviço ecossistêmico da castanha-do-Pará apresenta diversos benefícios como a diminuição dos impactos antrópicos no meio ambiente, conservação florestal, reaproveitamento de resíduos da castanha e utilização de água reduzida. Quanto à melhoria do valor do produto ou serviço, há um excelente aproveitamento econômico da castanha-do-Pará, gerando renda para a região amazônica, fortalecendo a bioeconomia, tornando essa cadeia de produção ecologicamente viável e um produto ecologicamente sustentável, além de um dos mais importantes do Brasil na cadeia extrativista.

Com este estudo, espera-se contribuir com a tomada de decisão que motive políticas públicas relacionadas à cadeia de produção da castanha-do-Pará e auxiliar a literatura correlata sobre o impacto sustentável de um ativo econômico não madeireiro bastante relevante para a economia e a preservação da floresta na Amazônia brasileira.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



7. Referências bibliográficas

ALMEIDA, José Jonas. A castanha do Pará na Amazônia: entre o extrativismo e a domesticação. 2017. ISBN 978854620676-6. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=vus_DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1900&dq=castanha-do-+Par%C3%A1+como++alimento&ots=iqAMKIjQ2_&sig=en3UpsGhuNyGqB-FNAAaIl3wvAKE#v=onepage&q=castanha-do-%20Par%C3%A1%20como%20%20alimento&f=false. Acesso em 29 maio. 2025.

ARAUJO, Emmanoella Costa Guaraná; SILVA, Thiago Cardoso; DA CUNHA NETO, Ernandes Macedo; FAVARIN, José Augusto Spiazzi; DA SILVA GOMES, Joana Keila; DAS CHAGAS, Kyvia Pontes Teixeira; FIORELLI, Elaine Cosma; SONSIN, Artur Falqueto; MAIA, Emanuel. Bioeconomy in the Amazon: Lessons and gaps from thirty years of non-timber forest products Research**. Journal of Environmental Management**, v. 370, November 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.122420. Acesso em 26 maio. 2025.

CALGARO, Cleide; PILAU Sobrinho, Liton Lanes. Sustentabilidade e os problemas socioambientais na sociedade consumocentrista. Revista Faculdade Direito UFMG, Belo Horizonte, n. 76, pp. 155-181, jan./jun. 2020. Disponível em:DOI: 10.12818/P.0304-2340.2020v76p155. Acesso em 15 set. 2025.

CMMAD. Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1991.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2025. Batalha Dos Nomes: Por que a Castanha produzida na Amazônia tem tantos nomes? Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/97781141/artigo----batalha-dos-nomes-por-que-a-castanha-produzida-na-amazonia-tem-tantos-nomes . Acesso em 15 de setembro de 2025.

FAUSET, S; JOHNSON, M. O; GLOOR, M; BAKER, T. R; MONTEAGUDO M. A; BRIENEN, R. J. W; FELDPAUSCH, T. R; LOPEZ-GONZALEZ, G; MALHI, Y; TER STEEGE, H; PITMAN, N. C. A; BARALOTO, C; ENGEL, J; PÉTRONELLI, P; ANDRADE, A; CAMARGO, J. L. C; LAURANCE, S. G. W; LAURANCE, W. F; CHAVE, J; ALLIE, E; NÚNEZ VARGAS, P; TERBORGH, J. W;



RUOKOLAINEN, K; SILVEIRA, M; AYMARD C. G. A; ARROYO, L; BONAL, D; RAMIREZÂNGULO, H; MURAKAMI, A. A; NEILL, D; HÉRAULT, B; DOURDAIN, A; TORRES-LEZAMA, A; MARIMON, B. S; SALOMÃO, R. P; COMISKEY, J. A; RÉJOU-MÉCHAIN, M; TOLEDO, M; LICONA, J. C; ALARCÓN, A; PRIETO, A; RUDAS, A; MEER, P. J. van der; KILLEEN, T. J; MARIMON JUNIOR, B.-H; POORTER, L; BOOT, R. G. A; STERGIOS, B; TORRE, E. V; COSTA,
F. R. C; LEVIS, C; SCHIETTI, J; SOUZA, P; GROOT, N; ARETS, E; MOSCOSO, V. C; CASTRO, W; CORONADO, E. N. H; PEÑA-CLAROS, M; STAHL, C; BARROSO, J. TALBOT J; VIEIRA, I. C. G; HEIJDEN, G. van der; THOMAS, R; VOS, V. A; ALMEIDA, E. C; DAVILA, E. A; ARAGÃO, L. E. O. C; ERWIN, T. L; MORANDI, P. S; OLIVEIRA, E. A. de; VALADÃO, M. B. X; ZAGT, R. J; HOUT, P. van der; ALVAREZ LOAYZA, P; PIPOLY, J. J; WANG, O; ALEXIADES, M; CERÓN, C. E;
HUAMANTUPA-CHUQUIMACO, I; DI DIORE, A; PEACOCK, J; CAMACHO, N. C. P; UMETSU, R. K; CAMARGO, P. B. de; BURNHAM, R. J; HERRERA, R; QUESADA, C. A; STROPP. J; VIEIRA, S. A; STEININGER, M; RODÍGUEZ, C. R; RESTREPO, Z; MUELBERT, A. E; Hyperdominance in Amazonian Forest carbon cycling. **Nature communications**, v. 6, n. 6857, p. 1-9, Apr. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1038/ncomms7857. Acesso em 26 maio. 2025.

FARIAS, Luanny Lopes; GIGLIO, Vinícius José. Eficiência da casca da castanha-do-Pará e do coco como bioferti-lizantes no cultivo de hortaliças. **Revista Brasileira de Ciência da Amazônia,** 13, 2, 2024. Disponível em: https://periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/7680/1951. Acesso em 20 de abril. 2025.

FONSECA, Fernanda Lopes da; ROVER, Oscar José; WADT, Lúcia Helena de Oliveira, CARTAXO, Cleisa Brasil da Cunha. Indicadores de sustentabilidade do manejo da castanheira-do-brasil. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, v 56, n 4. 2021. Disponível em: https://doi.org/10.5327/Z21769478889. Acesso em 09 de maio. 2025.

FURQUIM, Laura Pereira. Arqueobotânica e mudanças socioeconômico durante o holoceno médio sudoeste da Amazônia. Museu de Arquiologia e Etnologia. Programa de pós Graduação em Arqueologia. Universidade de São Paulo (USP). Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/71/71131/tde-30112018-102517/publico/laurafurquimcorrigida.pdf. Acesso em 15 set. 2025.

GIATTI, Otávio Ferrarim; MARIOSA, Pedro Henrique; ALFAIA, Sônia Sena; SILVA, Suzy Cristina Pedroza da; PEREIRA, Henrique dos Santos. Potencial socioeconômico de produtos



florestais não madeireiros na reserva de desenvolvimento sustentável do Uatumã, Amazonas. Revista Economia Sociologia Rural 59 (3). 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.229510. Acesso em 01 set. 2025.

GLÓRIA, Mariana M. da; REGITANO-d'ARCE, Marisa A. B. Concentrado e isolado protéico de torta de castanha do pará: obtenção e caracterização química e funcional**. Ciência dos Alimentos Tecnologia** 20 (2), Ago 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0101-20612000000200019. Acesso em 26 de maio. 2025.

GOMES, Joana Keila da Silva Gomes; CUNHA, Thiago Augusto; Wadt, Lúcia Helena de Oliveira; FIGUEIREDO, Evandro Orfanó. Evaluation of the impact of wood forest management operations on amazon nut trees in forest concession areas in the amazon**. Revista Árvore** 48. 2024. Disponível em https://doi.org/10.53661/1806-9088202448263641. Acesso em 21 maio. 2025.

GONÇALVES, Danielly Caroline M; GAMA, João Ricardo de V; OLIVEIRA, Francisco de Assis; JUNIOR, Raimundo Cosme de O; ARAUJO, Giovania Carvalho; ALMEIDA, Larissa Santos de. Aspectos Mercadológicos dos Produtos não Madeireiros na Economia de Santarém-Pará, Brasil. **Floresta e Ambiente19** (1), Jan-Mar 2012. Disponível em: https://doi.org/10.4322/floram.2012.002. Acesso em 29 de maio. 2025.

HOMMA, Alfredo Kingo Oyama; DE MENEZES, Antonio Jose Elias A. Avaliação de uma indústria beneficiadora de castanha-do-pará, na microrregião de Cametá, PA. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado técnico**, v. 213, 2008. Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1016668/1/Cap13.pdf. Acesso em 22 de maio. 2025.

IAQUINTO, Beatriz Oliveira. A sustentabilidade e suas dimensões**. Revista da Esmesc**, v.25, n.31, p. 157-178, 2018. Disponível em: DOI: http://dx.doi.org/10.14295/revista-daesmesc.v25i31.p157. Acesso em 15 set. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de castanha-do Pará.2023. Disponível em:https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-do-para/br. Acesso em 21 maio. 2025.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Amazônia Legal. 2022. Disponível em https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15819-amazonia-legal.html. Acesso em 26 de maio. 2025.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária castanha-do-Pará. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/castanha-do-para/br. Acesso em: 15 de setembro de 2025.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável 6.** Disponível em: https://www.ipea.gov.br/ods/ods6.html. Acesso em 15 de setembro de 2025.

KAINER, Karen A; WADT, Lúcia H. O; STAUDHAMMER, Christina L. The evolving role of Bertholletia excelsa in Amazonia: contributing to local livelihoods and forest conservation. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 48, novembro 2018. Disponível em: https://revistas.ufpr.br/made/article/view/58972/37004. Acesso em 02 junho. 2025.

LAMB, David. Undertaking large-scale forest restoration to generate ecosystem services. **Restoration Ecology**. v. 26, julho, 2018. Disponível em https://doi.org/10.1111/rec.12706. Acesso em 26 de maio. 2025.

MALDONADO, Thiago Vargas; ALLIEVI, Francesca; Panhoca Luiz. Sustainability of the Amazon Nut in Mato Grosso: An Application of the MuSIASEM Method MDPI. 13 (17), 20021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/su13179777. Acesso em 21 maio. 2025.

MAROCCOLO, Julianna Fernandes; WADT; Lúcia Helena de Oliveira; DINIZ, Janaína Deane de Abreu Sá. O protagonismo de organizações indígenas na estruturação da cadeia produtiva da castanha-da-amazônia no estado de Roraima, Amazônia brasileira. **Interações** (Campo Grande), 22 (1), Jan-Mar, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.20435/inter.v22i1.2816. Acesso em 03 junho. 2025.

MARIOSA, Pedro Henrique; PEREIRA, Henrique dos Santos; KLUCZKOVSKI, Ariane Mendonça; VINHOTE, Maria Luana Araújo. Cooperativas agroindustriais da cadeia de valor da castanha-do-brasil: um novo paradigma extrativista na Amazônia. Revista Economia Sociologia Rural 64 (4). 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.277617 . Acesso em 01 set. 2025.



MICHAEL, Florianna Lendai; NOOR, A. Zainura Zainon; FIGUEROA, Maria J. Review of urban sustainability indicators assessment e Case study between Asian countries Florianna. **Habitat International**, v. 44, pp. 491-500, 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2014.09.006. Acesso em 19 de jan. 2024.

MIDORIKAWA, Glaucia EO; SOUSA, Maria de Lourdes M de; SILVA,Otniel Freitas; DIAS, Jurema do Socorro A; KANZAKI, Luis IB; HANADA, Rogério e; MESQUITA, Renata M. L. C; GONÇALVES, Rivadalve C; ALVARES, Virgínia S; BITTENCOURT, Daniela M. C; MILLE, Robbert N. G. Characterization of *Aspergillus* species on Brazil nut from the Brazilian Amazonian region and development of a PCR assay for identification at the genus level. **BMC Microbiology**, vol. 14, n. º 1, maio de 2014, p. 138. Disponível em: https://doi.org/10.1186/1471-2180-14-138. Acesso em 15 set. 2025.

NUNES, Nina Lys, ABREU, Regina; COSTA, Joseane. Alimentando a tradição e valorizando o conhecimento tradicional na Amazônia: o caso da castanha-da-amazônia na Terra Indígena Mãe Maria. **Horizontes Antropológicos**, vol. 29, n. º 66, 2023, pág. 660412. Disponível em: DOI.https://doi.org/10.1590/1806-9983e660412. Acesso em 15 set. 2025.

PRADO, Rachel Bardy. Serviços ecossistêmicos: estado atual e os desafios para a pesquisa na Amazônia. **Revista Terceira Margem Amazônia**, v. 6, n. 16, p. 11-22, 2021. Disponível em: 10.36882/2525-4812.2021v6i16.ed.esp.p11-22. Acesso em 16 de junho. 2024.

QUEIROZ, Jaqueline Fontel De, HOMMA, Alfredo Kingo Oyama; FIGUEIRAS, Gisalda Carvalho; MENEZES, Antônio José Elias Amorim de; REYMÃO, Ana Elizabeth Neirão; SANTOS; Marcos Antônio Souza dos. Produção e mercado dos produtos florestais não-madeireiros: o caso da castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa* HBK). **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , vol. 11, n. º 13, outubro de 2022, p. e189111335284. Disponível em:https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35284. Acesso em 29 set. 2025.

RIBEIRO, Maria Beatriz Nogueira. Ecologia, manejo e sutentabilidade daq exploração da castanha-da Amazônia (*Bertholletia Excelsa*) pelos índios Kayapó sudeste da Amazônia. 2011.Tese de Doutorado. Programa de pós Graduação em Ecologia. Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA). Disponível em: https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/TESE_RIBEIRO_M.B.N._2011.pdf. Acesso em 15 set. 2025.



SALIMÃO, Rafael de Paiva. A castanheira: história natural e importância socioeconômica. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 9, n. 2, p. 259-266, maio-ago. 2014. Disponível em:https://boletimcn.museu-goeldi.br/bcnaturais/article/view/524/266. Acesso em 02 junho. 2025.

SILVA, Thiago Paixão da; PONTE, Altem Nascimento; ALBUQUERQUE, Alisson Rangel Albuquerque. Cadeias de produção sustentáveis no extrativismo de castanha do Brasil na Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Development**. v. 6, n. 8, p. 63460-4678. 2020. Disponível em: 10.34117/bjdv6n8-687. Acesso em 02 junho. 2025.
SHEPARD, Glenn H; Henri Ramirez. "Made in Brazil": Human Dispersal of the Brazil Nut (*Bertholletia excelsa, Lecythidaceae*) in Ancient Amazonia. **Economic Botaniy**, vol. 65, n. º 1, março de 2011, pp. 44–65. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s12231-011-9151-6. Acesso em 15 set. 2025.

WADT, Lúcia Helena de Oliveira; MAROCCOLO, Julianna Fernandes; GUEDES, Marcelino Carneiro; SILVA, Kátia Emídio da. Castanha-da- Amazônia, estudo sobre a espécie e sua cadeia de valor, v. 3. 2023. Disponível em: https://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2023/08/LIVRO-CASTANHA-VOLUME-03.pdf. Acesso em 02 junho. 2025.

WALKER, Wayne S; GORELIK, S. R; BACCINI, A; ARAGON-OSEJO, J. L; JOSSE, C; MEYER, C; MACEDO, MN; AUGUSTO, C; RIOS, S; KATAN, T; SOUZA, A. A; CUELLAR, S; LLANOS, A; ZAGER, I; MIRABAL, G. D; SOLVIK, K. K; FARINA, MK; MOUTINHO, P; SCHWARTZMAN, S. O papel da conversão, degradação e perturbação florestal na dinâmica do carbono em territórios indígenas e áreas protegidas da Amazônia. **Anais da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América**, v. 117, (6), 3015-3025. 2020. Disponível em: https://doi.org/10.1073/pnas.1913321117. Acesso em 23 de maio. 2025.

YANG, Jun. Brazil nuts and associated health benefits: A review. **LWT - Food Science and Technology**, vol. 42, n. º 10, dezembro de 2009, pp.1573. 80. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2009.05.019. Acesso em 15 set. 2025.