

Gestão Sustentável da Castanha-do-brasil na Amazônia: proposição de um modelo integrado

Sustainable Management of Brazil Nut in the Amazon: proposal of an Integrated Model

Jhemerson Clistemis de Mendonça Souza¹, Rodrigo Duarte Soliani¹,
Mario Sérgio Pedroza Lobão¹, Renata Gomes de Abreu Freitas¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Rio Branco, AC, Brasil

Resumo

A Castanha-do-brasil representa um recurso estratégico para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, ao combinar geração de renda, conservação ambiental e inclusão social. Este estudo propõe um modelo de gestão integrada baseado em uma revisão sistemática da literatura científica nacional e internacional, com foco em práticas sustentáveis, inovação tecnológica e organização da cadeia produtiva. Foram analisados 31 artigos publicados entre 2014 e 2024, permitindo a identificação de quatro eixos estruturantes: manejo sustentável e preservação ambiental, inovação tecnológica e diversificação de produtos, estruturas de governança e inclusão social, e acesso a mercados e certificações de qualidade. A integração desses eixos busca superar gargalos estruturais, ampliar o valor agregado da castanha e fortalecer sua competitividade em mercados nacionais e internacionais. O modelo é adaptável a diferentes contextos amazônicos e apresenta potencial de replicação em outras cadeias de produtos florestais não madeireiros. Recomenda-se sua validação em comunidades-piloto, com monitoramento de indicadores sociais, econômicos e ambientais.

Palavras-chave: Castanha-do-brasil; Cadeia Produtiva; Bioeconomia.

Área Tecnológica: Bioeconomia e Gestão de Cadeias Produtivas Sustentáveis.

Abstract

The Brazil nut represents a strategic resource for the sustainable development of the Amazon, by combining income generation, environmental conservation, and social inclusion. This study proposes an integrated management model based on a systematic review of national and international scientific literature, focusing on sustainable practices, technological innovation, and the organization of the production chain. A total of 31 articles published between 2014 and 2024 were analyzed, enabling the identification of four structuring axes: sustainable management and environmental preservation; technological innovation and product diversification; governance structures and social inclusion; and market access and quality certifications. The integration of these axes aims to overcome structural bottlenecks, increase the added value of the Brazil nut, and strengthen its competitiveness in national and international markets. The model is adaptable to different Amazonian contexts and shows potential for replication in other non-timber forest product chains. Its validation is recommended in pilot communities, with monitoring of social, economic, and environmental indicators.

Keywords: Brazil Nut; Production Chain; Bioeconomy.

1 Introdução

A *Bertholletia excelsa* Bonpl., pertencente à família Lecythidaceae, é amplamente conhecida como castanha, enquanto suas amêndoas recebem os nomes de castanha-do-pará, castanha-do-brasil ou castanha-da-amazônia (Queiroz *et al.*, 2022). Nativa da Amazônia, essa árvore pode atingir entre 30 e 50 metros de altura e, em condições favoráveis, iniciar a produção de frutos a partir de 3,5 anos, embora a frutificação mais consistente ocorra entre 8 e 12 anos (Silva; Pontes; Albuquerque, 2020; Wadt *et al.*, 2023).

Historicamente, o extrativismo da castanha-do-brasil desempenhou papel relevante na economia amazônica, especialmente nas décadas de 1920 e 1930, quando surgiu como alternativa para a produção de borracha natural, prejudicada pela competitividade do cultivo intensivo do látex (Barbosa; Moret, 2015; Krag; Santana, 2017). Atualmente, a castanha continua essencial para a subsistência de comunidades tradicionais, tanto como recurso econômico de mercado quanto como elemento importante na conservação da floresta primária e da biodiversidade (Cunha; Magalhães; Adams, 2021; Guariguata *et al.*, 2017; Kainer; Wadt; Staudhammer, 2018).

Entre 2020 e 2022, a produção média anual de castanha-do-brasil na Amazônia Legal gerou R\$ 135,3 milhões. O Acre liderou em renda média anual (R\$ 42,8 milhões), seguido pelo Amazonas (R\$ 38,9 milhões) e pelo Pará (R\$ 23,1 milhões) (Fórum do Acre, 2023). Diante dessa perspectiva, embora o destaque financeiro do Acre esteja relacionado a políticas públicas de incentivo ao extrativismo implementadas nas últimas décadas, o Amazonas lidera em volume de produção, favorecido pela abundância de castanhais nativos e pela organização de cooperativas que facilitam a coleta e a comercialização (IBGE, 2024).

Com base nesse panorama, o fortalecimento da cadeia produtiva no Acre está vinculado à implementação de políticas públicas entre o final dos anos 1990 e 2010, com foco no neoextrativismo e na valorização de produtos não madeireiros (Bayma *et al.*, 2014; Souza; Souza, 2019). Estratégias como organização comunitária, apoio a cooperativas e investimentos em agroindústrias transformaram significativamente a eficiência no beneficiamento e na comercialização da castanha-do-Brasil. Ainda assim, persistem desafios como infraestrutura logística limitada e acesso restrito a tecnologias (Araújo *et al.*, 2024; Picanço; Costa, 2019; Queiroz *et al.*, 2022; Silva; Souza; Souza Filho, 2020).

A versatilidade da castanha-do-brasil amplia sua importância. Rica em proteínas, gorduras saudáveis e selênio, é consumida in natura e transformada em derivados como óleo, extrato vegetal e farinha, com crescente aceitação nos mercados nacional e internacional (Carvalho *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2021; Souza, 2020). Nesse sentido,

cooperativas extrativistas desempenham papel central na agregação de valor e na promoção da inclusão social de comunidades ribeirinhas e quilombolas (Picanço; Costa, 2019; Silva; Souza; Souza Filho, 2020).

A cadeia produtiva, no entanto, enfrenta obstáculos estruturais. Dificuldades de infraestrutura para coleta e transporte, práticas inadequadas de armazenamento que resultam em contaminação por aflatoxinas, substâncias tóxicas prejudiciais à saúde, e a dependência de intermediários estão entre os principais entraves (Costa; Beitum, 2020; Krag; Santana, 2017). A falta de integração entre os agentes da cadeia compromete a eficiência e impede que os extrativistas se apropriem de maior valor, mantendo-os como elo mais vulnerável (Krag *et al.*, 2017; Silva; Pontes; Albuquerque, 2020).

Em resposta a esses desafios, estudos de Krag *et al.* (2017), Silva, Souza e Souza Filho (2020) e Tavares e Burns (2023) indicam que estruturas de governança local e modelos de gestão colaborativa contribuem para superar as barreiras estruturais da cadeia produtiva, aumentando sua eficiência e competitividade. No Acre, o fortalecimento de cooperativas e os investimentos em agroindústrias demonstram potencial para agregar valor ao produto e ampliar a capacidade de comercialização, embora ainda persistam limitações relacionadas à logística e à difusão tecnológica (Bayma *et al.*, 2014; Souza; Souza, 2019).

Iniciativas voltadas para a diversificação de derivados também apresentam resultados positivos. O reaproveitamento do ouriço para a produção de carvão ativado e sua aplicação no setor de energia renovável, como na fabricação de biodiesel, ilustram estratégias inovadoras que valorizam os recursos locais e promovem o desenvolvimento sustentável da Amazônia (Stachiw *et al.*, 2016; Souza; Silva, 2021; Teixeira Alves *et al.*, 2023). A castanha-do-brasil representa uma fonte importante de renda para milhares de famílias extrativistas na Amazônia (Waldhoff; Souza; Vidal, 2022). Sua importância também se reflete no contexto ecológico, contribuindo para a conservação florestal e sendo foco de políticas de desenvolvimento sustentável (Alves; Silva, 2023; Souza; Souza, 2019).

A *Bertholletia excelsa*, predominante nos estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia e presente em países vizinhos como as Guianas, sudeste da Colômbia, sul da Venezuela, leste do Peru e norte da Bolívia, tem como principal produto comercializável suas sementes oleaginosas (amêndoas), encontradas no interior dos ouriços. As amêndoas são valorizadas por seu conteúdo nutricional e importância econômica. Embora a madeira seja de alta qualidade, seu uso é limitado por razões de sustentabilidade (Souza; Souza, 2019; Teixeira Alves *et al.*, 2023).

As amêndoas podem ser consumidas frescas, secas ou torradas e são utilizadas em receitas culinárias e produtos

como *mix* de castanhas. O óleo extraído é empregado nas indústrias alimentícia e cosmética devido às suas propriedades bioativas (Pinheiro *et al.*, 2022). O teor elevado de selênio está associado à prevenção de doenças crônicas, como diabetes e problemas cardiovasculares (Souza; Souza, 2019; Alves; Silva, 2023).

No Acre, a castanha-do-brasil se destaca como um dos principais produtos extrativistas. Entre janeiro e novembro de 2024, o estado exportou mais de US\$ 9,6 milhões em castanha, o que corresponde a aproximadamente R\$ 55,4 milhões (IBGE, 2024). Políticas públicas relacionadas ao extrativismo têm incentivado a organização de cooperativas e a adoção de práticas de manejo sustentável, favorecendo a agregação de valor e o desenvolvimento regional (Barbosa; Moret, 2015; Fonseca; Cartaxo; Wadt, 2018; Fonseca; Silva; Rover, 2019). Como resultado, mudanças estruturais, por exemplo, o aumento da eficiência no beneficiamento e o crescimento das exportações, consolidaram o Acre entre os maiores produtores nacionais (Bayma *et al.*, 2014).

Com cerca de 85% de seu território coberto por florestas, o estado apresenta condições favoráveis à extração sustentável de produtos florestais não madeireiros (PFNMs) (Fundo Amazônia, 2024). Produtos como castanha-do-brasil, açaí e borracha têm papel histórico na subsistência das comunidades tradicionais e continuam sendo relevantes para a economia regional (Souza; Souza, 2019; Silva; Souza; Souza Filho, 2020).

Nesse cenário, a promoção dos PFMNs tem incentivado práticas que mantêm a floresta em pé e geram renda local, especialmente em áreas de alto valor ecológico, em que atividades sustentáveis reduzem a pressão sobre os recursos naturais (Fonseca; Cartaxo; Wadt, 2018; Souza D. *et al.*, 2023; Wallace; Gomes, 2016). A demanda crescente, tanto nacional quanto internacional, amplia as oportunidades econômicas para comunidades ribeirinhas e tradicionais (Afonso *et al.*, 2022; Garcia *et al.*, 2018; Giatti *et al.*, 2021).

Práticas cooperativas otimizam os benefícios econômicos e ambientais da produção sustentável (Krag; Santana, 2017; Barbosa; Moret, 2015; Silva; Pontes; Albuquerque, 2020). Cooperativas promovem a integração dos elos da cadeia, facilitando o acesso a mercados, infraestrutura e capacitação técnica. Elas possibilitam o beneficiamento do produto em derivados como óleos e farinhas, ampliando a competitividade (Mariosa *et al.*, 2024). Tais organizações também favorecem a gestão compartilhada dos recursos naturais, respeitando os ciclos de regeneração e prevenindo a superexploração (Guariguata *et al.*, 2017). Essa atuação fortalece a sustentabilidade ambiental e promove maior equidade na distribuição de renda (Tierling; Schmidt, 2021).

Mesmo com esses avanços, gargalos estruturais como infraestrutura precária e tecnologia limitada continuam comprometendo o desempenho da cadeia produtiva (Silva;

Souza; Souza Filho, 2020). A logística inadequada impacta negativamente a coleta, o transporte e o armazenamento, elevando os riscos de perdas qualitativas, como a contaminação por aflatoxinas (Picanço; Costa, 2019).

Situações semelhantes ocorrem no Pará, em que gargalos logísticos e a ausência de articulação entre os agentes dificultam a integração da cadeia e a agregação de valor (Bayma *et al.*, 2014). Na região da Calha Norte, comunidades extrativistas enfrentam desigualdades frente a agroindústrias e intermediários, que controlam fluxos e preços, limitando a apropriação de valor pelos produtores (Krag; Santana, 2017; Picanço; Costa, 2019). No mercado internacional, Brasil, Bolívia e Peru lideram a produção e exportação da castanha. Os principais mercados são Estados Unidos, países europeus e Austrália. Embora o Brasil seja um dos maiores produtores, a Bolívia se destaca nas exportações devido a investimentos em beneficiamento e estratégias comerciais (Coslovsky, 2014; Queiroz *et al.*, 2022).

A diversificação de usos da castanha tem promovido geração de empregos e aumento de renda. A produção de cosméticos, alimentos funcionais e derivados, aliada ao fortalecimento de agroindústrias locais, reduz a dependência de intermediários (Bayma *et al.*, 2014). Iniciativas como o Projeto Mercados Verdes e o Programa Bolsa Verde incentivam a sustentabilidade e apoiam famílias extrativistas (Freire *et al.*, 2020; Silva; Souza; Souza Filho, 2020). Essas políticas, associadas ao suporte técnico da Embrapa, viabilizam a adoção de inovações tecnológicas que asseguram qualidade e segurança na produção (Fonseca *et al.*, 2021).

Com base nesse conjunto de evidências, a castanha-do-brasil se consolida como recurso estratégico para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. Sua exploração, quando baseada em manejo responsável e estruturas organizacionais robustas, promove conservação florestal e dinamiza a economia regional. No Acre, essas ações integram proteção ambiental e desenvolvimento socioeconômico, posicionando o estado como protagonista na cadeia produtiva amazônica (Bayma *et al.*, 2014).

Nesse contexto, o presente estudo tem por objetivo propor um modelo integrado para a cadeia produtiva da castanha-do-brasil, fundamentado em uma revisão sistemática da literatura e em evidências empíricas, com foco na sustentabilidade ambiental, inovação tecnológica, acesso a mercados e fortalecimento das comunidades extrativistas. O modelo visa aprimorar práticas existentes, promover a diversificação de produtos e consolidar o papel da castanha como recurso estratégico para o desenvolvimento socioeconômico sustentável da Amazônia. Diferentemente de abordagens que tratam aspectos isolados da cadeia produtiva, a proposta integra manejo responsável, inovação tecnológica, governança participativa e inserção

em mercados em uma estrutura interdependente. A partir disso, este estudo busca responder à seguinte questão: como estruturar um modelo de gestão integrada capaz de superar a fragmentação da cadeia produtiva da castanha-do-brasil e promover, de forma equilibrada, a conservação ambiental, o aumento do valor agregado e o fortalecimento da coesão social?

2 Metodologia

Este estudo configura-se como uma pesquisa aplicada, de natureza qualitativa e abordagem exploratória. A metodologia adotada combinou procedimentos de Revisão Sistemática da Literatura (RSL) com análise categorial para subsidiar a proposição de um modelo de gestão integrada voltado para a cadeia produtiva da castanha-do-brasil. A abordagem foi fundamentada em diretrizes metodológicas descritas por Shaffril, Samsuddin e Samah (2021), com o objetivo de reunir evidências empíricas e teóricas que orientassem a formulação do modelo. A Figura 1 apresenta as etapas metodológicas desenvolvidas ao longo do estudo.

A primeira etapa consistiu na realização da RSL, com buscas nas bases SciELO, Periódicos Capes e Scopus, selecionadas por sua relevância, cobertura multidisciplinar e reconhecimento na divulgação científica nacional e internacional. A busca abrangeu o período de 2014 a 2024, empregando estratégias que combinaram palavras-chave e operadores booleanos para maximizar a precisão na recuperação dos registros.

O termo principal “Castanha-do-Brasil” foi associado a palavras relacionadas, como “Potencialidades”, “Sustentabilidade”, “Governança”, “Cadeia Produtiva”, “Gestão”, “Acre” e “Região Norte”. As estratégias de busca incluíram expressões como: “Castanha-do-Brasil AND Potencialidades”, “Castanha-do-Brasil AND (Sustentabilidade OR Governança OR Gestão)” e

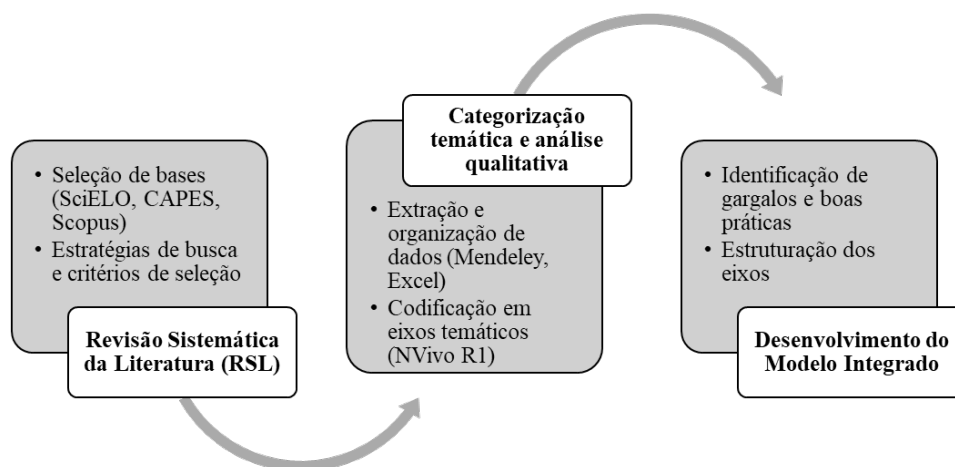
“Castanha-do-Brasil AND (Cadeia Produtiva OR Acre OR Região Norte OR Amazônia)”. Essas combinações permitiram uma busca ampla e direcionada, capturando estudos que abordassem tanto aspectos gerais quanto específicos da cadeia produtiva, com destaque para práticas sustentáveis, inovação tecnológica e governança.

Os critérios de inclusão foram definidos para selecionar artigos que abordassem temas relevantes relacionados à castanha-do-brasil, publicados em português ou inglês e disponíveis integralmente nas bases consultadas. Foram incluídos estudos que explorassem práticas, avanços tecnológicos ou lacunas na cadeia produtiva, desde que apresentassem qualidade metodológica e conexão direta com os objetivos do estudo. Os critérios de exclusão abrangeram artigos duplicados entre as bases, estudos desalinhados com o objeto da pesquisa e publicações que, após leitura integral, não apresentassem contribuições relevantes. Artigos publicados em veículos sem revisão por pares ou com limitações metodológicas também foram excluídos.

A triagem inicial foi conduzida de forma independente por dois revisores, que avaliaram títulos e resumos com base nos critérios predefinidos. Os artigos considerados potencialmente relevantes foram submetidos à leitura integral. Em caso de discordância, um terceiro avaliador foi acionado para assegurar decisões embasadas.

Os dados extraídos foram organizados e analisados sistematicamente com o auxílio do gerenciador de referências Mendeley. Informações como título, ano de publicação, base de dados, objetivos, autores, principais resultados e lacunas identificadas foram registradas em uma planilha estruturada no Microsoft Excel 2021. Esse registro foi complementado pela categorização temática no NVivo R1, que possibilitou a organização dos dados em categorias predefinidas e a identificação de padrões e conexões textuais.

Figura 1 – Etapas para elaboração do modelo de gestão integrada



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2025)

A codificação sistemática no NVivo R1 abrangeu áreas como manejo sustentável, inovação tecnológica, governança e acesso a mercados, permitindo a visualização de relações entre os estudos analisados e viabilizando análises qualitativas mais aprofundadas. Essa abordagem possibilitou cruzamentos entre os objetivos dos estudos e os contextos regionais ou institucionais abordados, ampliando a compreensão das iniciativas relacionadas à cadeia produtiva da castanha-do-brasil e sua sustentabilidade. Com base nessa sistematização, foi iniciada a segunda etapa, relacionada ao desenvolvimento do modelo de gestão integrada.

2.1 Desenvolvimento do Modelo de Gestão Integrada

O modelo de gestão integrada foi concebido a partir de uma análise detalhada dos dados obtidos na RSL, que permitiu identificar práticas recomendadas e evidenciar os principais gargalos da cadeia produtiva. Esse processo analítico viabilizou o mapeamento de áreas prioritárias que demandam intervenções estruturadas, com foco no aumento da eficiência operacional e no fortalecimento da sustentabilidade econômica, social e ambiental. Destaca-se, assim, a importância da integração de processos e da valorização de práticas sustentáveis em toda a cadeia.

Com base nessas áreas, foram definidos os eixos estruturantes que orientam a proposta do modelo: manejo sustentável, governança, tecnologias de beneficiamento e diversificação de produtos. Esses eixos foram delineados com base nas melhores práticas identificadas na literatura, alinhando-se a padrões científicos e operacionais amplamente reconhecidos. Para cada eixo, foram propostas ações específicas voltadas para a implementação prática, promovendo intervenções direcionadas e assegurando a integração entre os diferentes segmentos da cadeia produtiva.

Trata-se de uma proposta não identificada na literatura consultada, que integra de forma sistemática os principais componentes da cadeia produtiva em uma estrutura única de gestão. A validação inicial do modelo foi realizada por meio da correspondência entre os eixos estruturantes e os dados codificados nas etapas anteriores, assegurando a compatibilidade entre os elementos do modelo e as necessidades observadas nos estudos analisados. O resultado é um sistema replicável e adaptável, capaz de enfrentar os desafios da sustentabilidade. O modelo foi estruturado

para articular objetivos de conservação ambiental, desenvolvimento socioeconômico e competitividade em mercados globais, oferecendo uma abordagem integrada e aplicável à gestão da cadeia produtiva da castanha-do-brasil.

3 Resultados e Discussão

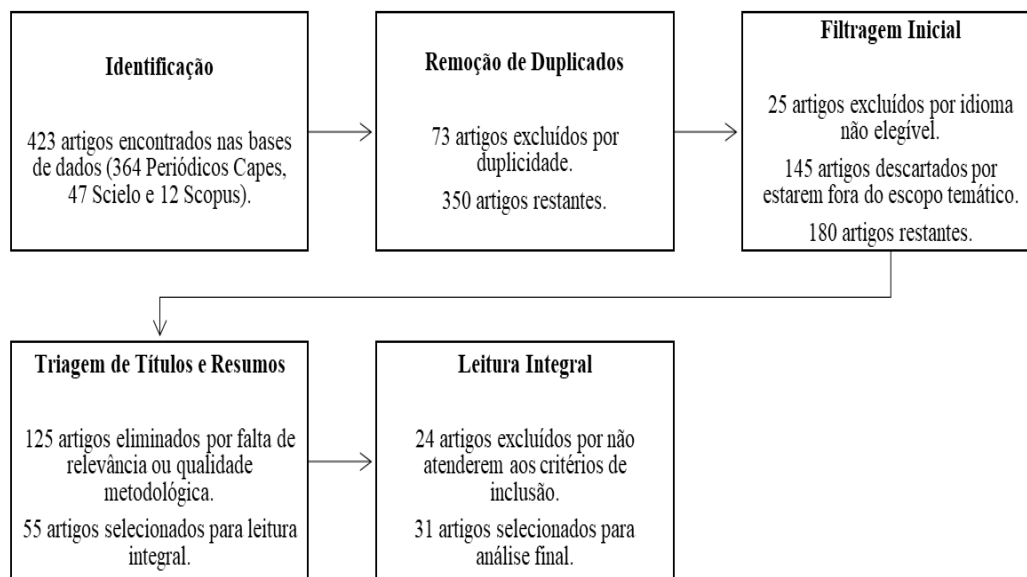
A cadeia produtiva da castanha-do-brasil é um elemento estratégico para o desenvolvimento sustentável da Amazônia, pois combina geração de renda, conservação ambiental e inclusão social. Com o objetivo de fundamentar o modelo de gestão integrada proposto, realizou-se uma busca sistemática nas bases de dados Scielo, Periódicos Capes e Scopus, identificando inicialmente 423 artigos relacionados ao tema.

Na etapa inicial, foram excluídos 73 estudos duplicados. Em seguida, 25 artigos em idiomas não elegíveis (diferentes de português ou inglês) e 145 publicações fora do escopo temático foram descartadas, resultando em 180 artigos elegíveis para a triagem de títulos e resumos. Durante essa triagem, 125 estudos foram eliminados por não atenderem aos critérios de inclusão, como ausência de relevância ou qualidade metodológica, reduzindo o número para 55 artigos. Esses foram submetidos à leitura integral e, após análise detalhada, 24 artigos foram excluídos por não abordarem diretamente as potencialidades da castanha-do-brasil ou por apresentarem limitações significativas, como escopo restrito, ausência de dados empíricos, descrição insuficiente dos métodos utilizados ou falta de conexão com os objetivos do estudo. Assim, 31 artigos formaram o *corpus* analisado neste estudo.

A Figura 2 apresenta o fluxograma das etapas de seleção, demonstrando a aplicação criteriosa da metodologia.

A categorização temática dos 31 artigos selecionados foi realizada por meio do software NVivo R1, utilizando codificação sistemática com base em similaridade semântica. Essa análise permitiu identificar agrupamentos temáticos recorrentes, organizados em quatro clusters principais. Cada cluster reúne subtemas codificados (nós do NVivo), os quais serviram de base para a definição dos eixos estruturantes do modelo proposto. O Quadro 1 apresenta a correspondência entre os clusters, os subtemas codificados e os eixos estruturantes resultantes.

Figura 2 – Fluxograma do processo de seleção dos artigos



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2025)

Quadro 1 – Relação entre clusters temáticos e eixos estruturantes

CLUSTER TEMÁTICO (CÓDIGO PAI)	SUBTEMAS CODIFICADOS (NÓS DO NVIVO)	EIXO ESTRUTURANTE CORRESPONDENTE
Sustentabilidade e Manejo	Conservação florestal, práticas de baixo impacto, indicadores, subprodutos	Manejo sustentável e preservação ambiental
Inovação Tecnológica	Tecnologias de processamento, agroindústrias, cosméticos, alimentos funcionais	Inovação tecnológica e diversificação de produtos
Governança e Inclusão Social	Cooperativas, políticas públicas, gestão participativa, equidade regional	Estruturas de governança e inclusão social
Acesso a Mercados	Certificações, rastreabilidade, estratégias comerciais, inserção internacional	Acesso a mercados e certificações de qualidade

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2025)

A partir desses agrupamentos, foram definidos eixos estruturantes com nomenclaturas específicas que expressam com maior precisão os temas consolidados na literatura. Esses eixos enfatizam a necessidade de práticas sustentáveis, adoção de tecnologias avançadas, fortalecimento da governança participativa e desenvolvimento de abordagens voltadas para a inserção em mercados competitivos.

O objetivo é promover a conservação ambiental, agregar valor aos produtos e organizar os atores envolvidos na cadeia produtiva.

O Quadro 2 detalha as características e diretrizes associadas a cada eixo estruturante, compondo a base conceitual do modelo de gestão integrada proposto.

Quadro 2 – Eixos estruturantes do modelo de gestão integrada

EIXO	DESCRIÇÃO
Manejo sustentável e preservação ambiental	Foco em práticas de baixo impacto para garantir a conservação florestal e a sustentabilidade da cadeia produtiva, incluindo o aproveitamento de subprodutos.
Inovação tecnológica e diversificação de produtos	Desenvolvimento de novos produtos, como alimentos funcionais e cosméticos, com o uso de tecnologias avançadas para melhorar a qualidade e agregar valor.
Estruturas de governança e inclusão social	Implementação de modelos cooperativos e políticas públicas para resolver gargalos logísticos, melhorar a comercialização e promover o desenvolvimento local.
Acesso a mercados e certificações de qualidade	Facilitar o acesso a mercados estratégicos e valorizar a castanha-do-brasil por meio de certificações de qualidade, rastreabilidade e práticas sustentáveis reconhecidas internacionalmente.

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2025)

O eixo de Manejo sustentável e preservação ambiental destaca a importância de práticas que garantam a conservação da biodiversidade e minimizem os impactos ambientais. Estudos como os de Silva, Pontes e Albuquerque (2020) e Picanço e Costa (2019) mostram que o manejo adequado dos castanhais é fundamental para manter a produtividade a longo prazo, assegurando que as florestas continuem a oferecer serviços ecossistêmicos indispensáveis. A valorização de subprodutos, como os ouriços utilizados na produção de carvão ativado, representa uma estratégia que reduz o desperdício e agrega valor econômico ao processo produtivo (Alves *et al.*, 2023).

No que diz respeito à Inovação tecnológica e à diversificação de produtos, o uso de tecnologias modernas amplia as aplicações da castanha-do-brasil. Exemplos como os biscoitos feitos com extrato vegetal de castanha, conforme relatado por Lopes *et al.* (2023), têm demonstrado aceitação crescente, enquanto Carvalho *et al.* (2022) destacam a expansão da demanda por cosméticos de alta qualidade à base de óleo de castanha. Essas iniciativas não apenas aumentam o valor agregado dos produtos, mas também ampliam sua competitividade nos mercados internacionais.

Quanto às Estruturas de governança e inclusão social, destaca-se a importância da organização comunitária e da gestão participativa para enfrentar gargalos logísticos e melhorar a articulação entre os elos da cadeia produtiva. Modelos cooperativos, como os descritos por Mariosa *et al.* (2024), têm contribuído para ampliar o acesso a mercados e otimizar as condições de comercialização. No Acre, políticas públicas voltadas para o fortalecimento de cooperativas e agroindústrias têm promovido a integração dos extrativistas ao mercado formal, com impactos relevantes sobre o desenvolvimento local e a inclusão social (Souza; Souza, 2019).

Em relação ao Acesso a mercados e certificações de qualidade, as estratégias para inserir a castanha-do-brasil de forma competitiva nos mercados nacional e internacional ganham destaque. Certificações como as de produção orgânica e comércio justo, mencionadas por Krag *et al.* (2017) e Picanço e Costa (2019), são ferramentas eficazes para ampliar a aceitação do produto em mercados exigentes, como o europeu e o norte-americano. A rastreabilidade e o marketing sustentável também têm se mostrado relevantes para agregar valor e fortalecer a credibilidade do produto.

Com base nesse panorama, observa-se que os eixos estruturantes operam de forma interdependente, reforçando-se mutuamente. O manejo sustentável estabelece a base ecológica para tecnologias mais eficientes; a inovação amplia o potencial de aplicação e valor dos produtos; a governança organiza os atores da cadeia e facilita a inserção no mercado formal; e o acesso a mercados depende diretamente da adoção de práticas sustentáveis, tecnologias consistentes e governança estruturada. Em conjunto, esses elementos sustentam a competitividade, a sustentabilidade e a resiliência da cadeia produtiva da castanha-do-brasil.

3.1 Estrutura do Modelo de Gestão Integrada

O modelo de gestão integrada foi estruturado com base na interconexão de quatro eixos fundamentais que operam de forma complementar: manejo sustentável e preservação ambiental; inovação tecnológica e diversificação de produtos; estruturas de governança e inclusão social e; acesso a mercados e certificações de qualidade. Esses eixos foram organizados para articular práticas que promovam a conservação florestal, fortaleçam a base produtiva e incentivem a inserção das comunidades extrativistas em mercados mais competitivos.

A Figura 3 apresenta a estrutura conceitual do modelo proposto, evidenciando a interdependência entre os quatro eixos e sua articulação para promover sustentabilidade, competitividade e inclusão social na cadeia produtiva da castanha-do-brasil.

No que se refere ao eixo de Manejo sustentável e preservação ambiental, o foco está na consolidação de práticas que assegurem a manutenção dos castanhais nativos, reduzam impactos ambientais e ampliem os serviços ecossistêmicos gerados pelas florestas. O uso de tecnologias geoespaciais para o monitoramento das áreas extrativistas, associado à capacitação técnica dos produtores, contribui para a sustentabilidade do manejo (Costa; Beitem, 2020). A valorização de subprodutos, como o aproveitamento do ouriço para a produção de carvão ativado, exemplifica estratégias que minimizam desperdícios e geram novas fontes de renda.

Quanto ao eixo de Inovação tecnológica e diversificação de produtos, o objetivo é ampliar as possibilidades de uso da castanha-do-brasil como matéria-prima de maior valor agregado. A introdução de equipamentos modernos e processos industriais adequados tem permitido o desenvolvimento de alimentos funcionais, cosméticos e outros derivados de alta qualidade. Os estudos de Barbosa e Moret (2015) e Silva, Pontes e Albuquerque (2020) indicam que produtos como biscoitos à base de extrato hidrossolúvel de castanha e óleos vegetais refinados têm ganhado aceitação crescente em mercados especializados. A articulação com centros de pesquisa e programas de desenvolvimento tecnológico fortalece esse processo.

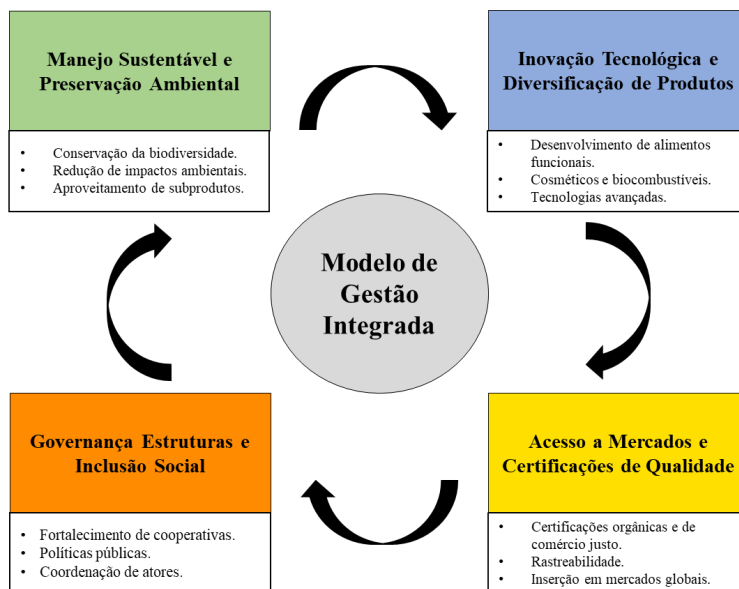
Em relação ao Eixo Estruturas de governança e inclusão social, nota-se a importância da organização comunitária e da gestão compartilhada entre os diferentes agentes da

cadeia. Experiências com cooperativas extrativistas mostram que modelos colaborativos favorecem a coordenação entre produtores, agroindústrias e consumidores. No Acre, políticas públicas voltadas para o fortalecimento das cadeias produtivas têm apoiado a criação de agroindústrias locais, a estruturação logística e a inserção de produtores tradicionais no mercado formal, com impactos positivos no desenvolvimento regional (Alves; Silva, 2023; Bayma *et al.*, 2014; Fonseca; Silva; Rover, 2019).

No eixo de Acesso a mercados e certificações de qualidade, o modelo propõe mecanismos que ampliem a competitividade da castanha-do-brasil em mercados nacionais e internacionais. Certificações como as de produto orgânico ou de comércio justo são apontadas como ferramentas eficazes para diferenciar o produto, valorizar práticas sustentáveis e garantir a rastreabilidade (Krag *et al.*, 2017; Picanço; Costa, 2019). A adoção dessas estratégias contribui para aumentar a confiança dos consumidores e consolidar a presença da castanha em mercados exigentes, como o europeu e o norte-americano.

Apesar da demanda crescente no mercado internacional, a exportação da castanha-do-brasil ainda é limitada por entraves técnicos, sanitários e logísticos. A experiência da Bolívia evidencia a importância de investimentos em beneficiamento, estrutura de escoamento e estratégias referentes à exportação, mesmo quando parte da matéria-prima é originária do Brasil (Queiroz *et al.*, 2022). Nesse sentido, o modelo de gestão integrada propõe, no eixo de acesso a mercados, ações como a qualificação técnica para exportação, cumprimento de exigências sanitárias, estruturação logística e articulação com políticas públicas de fomento, visando ampliar a inserção da castanha em mercados globais.

Figura 3 – Estrutura do modelo de gestão integrada para a cadeia produtiva da castanha-do-brasil



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2025)

A implementação do modelo deve ser progressiva e adaptada às realidades locais. O ponto de partida está no fortalecimento do manejo sustentável, que estabelece a base ecológica para as demais ações. Na sequência, o investimento em tecnologias e a diversificação produtiva ampliam o valor agregado, enquanto estruturas de governança fortalecem a articulação dos atores da cadeia. O acesso a mercados, por fim, consolida os resultados obtidos, estimulando ciclos virtuosos de desenvolvimento.

Para monitorar os impactos do modelo, recomenda-se o uso de indicadores como o aumento da renda dos extrativistas, a redução de resíduos, a diversificação de produtos derivados da castanha e a ampliação da participação de comunidades tradicionais em mercados formais (Fonseca *et al.*, 2021; Silva; Souza; Souza Filho, 2020). A aplicação piloto em territórios selecionados permitirá ajustes metodológicos e adaptação às especificidades socioculturais e logísticas.

Em síntese, o modelo de gestão integrada propõe uma abordagem articulada e escalável para enfrentar os desafios estruturais e ambientais da cadeia produtiva da castanha-do-brasil. Ao integrar manejo responsável, inovação, governança e acesso a mercados, contribui para consolidar essa cadeia como uma referência em sustentabilidade, inclusão produtiva e valorização dos recursos amazônicos.

3.2 Integração Produtiva e Sustentável da Castanha-do-Brasil na Amazônia

O modelo integrado proposto apresenta a castanha-do-brasil como um recurso estratégico multifuncional, capaz de combinar desenvolvimento sustentável, conservação ambiental e inclusão social na Amazônia. Embora exija investimentos iniciais em infraestrutura, capacitação, tecnologia e certificações, experiências práticas (Coslovsky, 2014; Krag *et al.*, 2017; Mariosa *et al.*, 2024; Souza; Silva, 2021) demonstram que esses custos são amplamente compensados pelos benefícios econômicos, sociais e ambientais. A aplicação do modelo pode contribuir para a preservação dos castanhais, a diversificação de produtos e a mitigação de riscos produtivos, promovendo benefícios sustentáveis a longo prazo.

Para alcançar esses resultados, são necessárias ações coordenadas que enfrentem desafios nos eixos do manejo sustentável, inovação tecnológica, governança e acesso a mercados, pilares que sustentam a competitividade, a resiliência e a sustentabilidade da cadeia produtiva diante de mudanças climáticas e oscilações de mercado.

O manejo sustentável é fundamental para preservar os castanhais e manter sua produtividade a longo prazo. Práticas como a identificação de árvores produtivas fora das trilhas tradicionais ampliam a área de coleta, aumentando

a produção total e reduzindo a pressão sobre árvores já exploradas. A remoção de cipós diminui a competição por luz e nutrientes, além de preservar a integridade estrutural das castanheiras ao evitar quedas causadas pelo peso excessivo (Kainer; Wadt; Staudhammer, 2018). Na Reserva Extrativista Chico Mendes, por exemplo, o uso de indicadores de sustentabilidade participativos, como a saúde das árvores, o equilíbrio entre colheita e regeneração natural e a eficiência das práticas de manejo, tem permitido ajustes rápidos às mudanças ambientais, fortalecendo a resiliência do sistema extrativista (Fonseca *et al.*, 2021). No entanto, ampliar essas práticas para outras áreas depende de maior coordenação entre comunidades e órgãos governamentais.

A diversificação de produtos apresenta desafios significativos. O reaproveitamento de resíduos, como os ouriços descartados após a extração das castanhas, para a produção de carvão ativado tem o potencial de gerar produtos de alto valor agregado, utilizados em filtração de água e aplicações industriais (Souza; Silva, 2021). O desenvolvimento de alimentos funcionais, como farinhas e óleos, também expande os mercados ao atender nichos específicos, como dietas saudáveis e restritivas (Carvalho *et al.*, 2022; Mariosa *et al.*, 2024). Entretanto, problemas de infraestrutura, como transporte precário e ausência de equipamentos adequados, dificultam o processamento eficiente desses subprodutos. A falta de capacitação técnica limita ainda mais a adoção de práticas inovadoras, especialmente em comunidades remotas, onde o acesso a treinamento e tecnologias é restrito (Souza; Silva, 2021). Nesse sentido, a criação de polos regionais de inovação, estruturados a partir da articulação entre setor produtivo, instituições de ensino e governo, com suporte técnico e estímulo a parcerias público-privadas, configura uma estratégia promissora para superar essas barreiras e fortalecer a economia local (Maritan *et al.*, 2024).

O fortalecimento da governança é indispensável para integrar os diferentes atores da cadeia produtiva e superar gargalos estruturais. Experiências com cooperativas agroindustriais no Amazonas e Pará mostram que elas reduzem a dependência de intermediários, ampliam o controle dos produtores sobre preços e promovem a inclusão social por meio da organização comunitária e do acesso a recursos compartilhados. Contudo, desafios persistem, como dificuldades na gestão interna e no cumprimento de exigências para acessar mercados competitivos (Krag *et al.*, 2017; Mariosa *et al.*, 2024). A fragmentação das políticas públicas e a ausência de incentivos fiscais também dificultam a implementação de modelos integrados que melhorem a coordenação da cadeia produtiva.

No acesso a mercados, certificações como as orgânicas e de comércio justo agregam valor à castanha-do-brasil ao garantir práticas sustentáveis, qualidade do produto e condições de trabalho éticas. Esses selos aumentam a confiança do consumidor, justificam preços mais altos e

ampliam a aceitação da castanha em mercados exigentes, como o europeu e o norte-americano (Picanço; Costa, 2019). Apesar disso, os altos custos e a complexidade do processo de certificação permanecem como obstáculos significativos para muitos produtores. A experiência da Bolívia, onde associações de produtores superaram barreiras regulatórias e consolidaram a liderança no mercado europeu, pode oferecer diretrizes úteis para adaptação ao cenário brasileiro (Coslovsky, 2014).

A diversidade socioeconômica e ambiental da Amazônia traz desafios à implementação do modelo integrado, dado que as condições variam significativamente entre as regiões. Diferenças na densidade florestal afetam tanto a disponibilidade de castanhas quanto o acesso às áreas de coleta (Kainer; Wadt; Staudhammer, 2018; Bayma *et al.*, 2014). Regimes de chuvas irregulares influenciam a logística, o transporte e o armazenamento, elevando os custos e os riscos de perdas (Souza; Silva, 2021; Krag *et al.*, 2017). As práticas culturais das comunidades, moldadas por modos de vida e tradições específicas, também influenciam o manejo e a aceitação de inovações (Fonseca *et al.*, 2021; Kainer; Wadt; Staudhammer, 2018). Para lidar com essa complexidade, é essencial adotar adaptações regionais que considerem essas particularidades. Projetos piloto em diferentes contextos podem ser ferramentas eficazes para testar, ajustar e aplicar o modelo, otimizando seus resultados em toda a Amazônia (Coslovsky, 2014; Bayma *et al.*, 2014).

Por fim, a ausência de coordenação efetiva entre comunidades, governos e atores do mercado intensifica os desafios, criando lacunas que dificultam o financiamento e a implementação de práticas padronizadas na cadeia produtiva (Bayma *et al.*, 2014; Krag *et al.*, 2017; Ferreira Junior *et al.*, 2024). Essa falta de articulação resulta em esforços fragmentados, limitando a eficácia das iniciativas que se referem à gestão integrada (Mariosa *et al.*, 2024). Para reverter esse cenário, é necessário institucionalizar mecanismos de governança intersetorial baseados na lógica da hélice tripla, promovendo fóruns permanentes de diálogo e planos de ação compartilhados. Investimentos em infraestrutura compartilhada e estratégias colaborativas, que promovam a integração de diferentes atores e fortaleçam redes locais, são indispensáveis para superar essas barreiras (Coslovsky, 2014). A implementação do modelo integrado representa uma oportunidade concreta de harmonizar conservação ambiental, inclusão social e competitividade econômica, ampliando seus benefícios para toda a Amazônia.

4 Considerações Finais

A cadeia produtiva da castanha-do-brasil representa uma oportunidade concreta de alinhar conservação ambiental, inclusão social e geração de renda no contexto

amazônico. Este estudo contribui com a proposição de um modelo de gestão integrada, estruturado a partir de quatro eixos interdependentes: manejo sustentável e preservação ambiental, inovação tecnológica e diversificação de produtos, estruturas de governança e inclusão social, e acesso a mercados e certificações de qualidade. Esses eixos foram definidos com base em uma revisão sistemática da literatura e na análise de experiências empíricas consolidadas em diferentes regiões produtoras.

O modelo proposto busca responder aos principais gargalos que limitam a eficiência e a sustentabilidade da cadeia produtiva, promovendo ações coordenadas e integradas. O manejo sustentável é apresentado como base ecológica para assegurar a produtividade dos castanhas e mitigar impactos ambientais. A inovação tecnológica viabiliza a diversificação de produtos e amplia o valor agregado. As estruturas de governança são fundamentais para articular os atores locais e fortalecer o papel das cooperativas. Por fim, o acesso a mercados com certificações de qualidade contribui para a valorização do produto e a inserção competitiva nos mercados nacional e internacional.

A proposta oferece uma abordagem adaptável a diferentes contextos da Amazônia e pode ser estendida a outras cadeias produtivas florestais com desafios semelhantes, como as do açaí e da borracha. O modelo constitui, assim, uma base conceitual e prática para orientar políticas públicas e estratégias de desenvolvimento regional sustentável.

5 Perspectivas Futuras

A validação empírica do modelo proposto requer sua aplicação em contextos reais. Estudos futuros devem concentrar-se na implementação em comunidades-piloto, com o objetivo de testar sua eficácia e adequação a diferentes realidades socioambientais. A análise dos resultados por meio de indicadores como aumento da renda dos extrativistas, redução de perdas produtivas, diversificação de produtos e inserção em mercados formais permitirá avaliar seu impacto prático. Indicadores complementares, como volume exportado, acesso a certificações, número de produtos desenvolvidos e nível de participação em redes de comercialização, podem auxiliar no monitoramento contínuo e orientar ajustes progressivos do modelo.

Essas aplicações deverão ser acompanhadas por estratégias de capacitação técnica, infraestrutura compartilhada e articulação entre atores públicos e privados. A integração de políticas de incentivo à bioeconomia e o fortalecimento de redes de cooperação interinstitucional serão essenciais para viabilizar a adoção em escala ampliada.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas considerem aspectos culturais e territoriais específicos das comunidades extrativistas, garantindo que a aplicação do modelo respeite suas dinâmicas locais. O monitoramento contínuo permitirá ajustes graduais e promoverá a construção de soluções que conciliem sustentabilidade ecológica, eficiência produtiva e justiça social.

Referências

- AFONSO, S. R. *et al.* The potential for using non-timber forest products to develop the Brazilian bioeconomy. In: SMITH-HALL, Carsten; CHAMBERLAIN, James L. (org.). **The Bioeconomy And Non-Timber Forest Products**. Routledge eBooks, 2022. p. 57-75.
- ALVES, A. T. *et al.* Economic feasibility of activated carbon with brazilian chestnut hedgehog (*Bertholletia excelsa*). **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, São Paulo, v. 16, n. 1, e765, 2023.
- ALVES, T. C. V.; SILVA, K. E. da. Valoração do trabalho agroextrativista de produtos da sociobiodiversidade na Amazônia: Atividade de coleta da Castanha-do-Brasil na reserva extrativista Chico Mendes, Acre, Brasil. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 45, n. 1, 2023.
- ARAÚJO, C. M. *et al.* Sustainable transportation in the Brazilian agroindustrial supply chain: a literature review. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 18, n. 5, 2024.
- AZEVEDO, V. R. *et al.* Coeficiente de repetibilidade para produção de frutos e seleção de matrizes de *Bertholletia excelsa* (Bonpl.) em castanhas nativas do estado do Acre. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 1, p. 135-144, 2020.
- BARBOSA, M. A. M.; MORET, A. S. A renda nas reservas extrativistas: situação da cadeia produtiva da Castanha do Brasil. **Saber Científico**, v. 5, n. 2, p. 18-29, 2016.
- BARBOSA, M. A. M.; MORET, A. S. Produção e comercialização da Castanha do Brasil: economia e disponibilidade financeira (subsistência das famílias residentes em reservas extrativistas). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 413-428, 2015.
- BAYMA, M. M. A. *et al.* Aspectos da cadeia produtiva da Castanha-do-Brasil no estado do Acre, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 417-426, 2014.
- CARVALHO, A. L. S. *et al.* Óleo de Castanha-do-Brasil: métodos de extração e aplicações na indústria. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 4, e29511427256, 2022.
- COSLOVSKY, S. V. Economic development without prerequisites: how Bolivian producers met strict food safety standards and dominated the global Brazil-Nut market. **World Development**, v. 54, p. 32-45, 2014.
- COSTA, R. M. G. F.; BEITUM, L. F. I. **Padrões de sustentabilidade na cadeia de valor da Castanha-do-Brasil**. Brasília, DF: Instituto Terroá; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020.
- CUNHA, M. C. da; MAGALHÃES, S. B.; ADAMS, C. **Povos tradicionais e biodiversidade no Brasil: contribuições dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais para a biodiversidade, políticas e ameaças**. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC, 2021.
- FERREIRA JUNIOR, G. C. *et al.* Potencial de Indicação Geográfica da Farinha Milito no Município de Tarauacá – Acre. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 17, n. 2, p. 704-718, 2024.
- FONSECA, F. L. da *et al.* Sustainability indicators of the Brazil nut tree management. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, v. 56, n. 4, p. 551-563, 2021.
- FONSECA, F. L.; CARTAXO, C. B. C.; WADT, L. H. O. Manejo de castanhas nativas no Acre: aspectos ecológicos, econômicos e sociais. In: INTERNATIONAL CONFERENCE AGRICULTURE AND FOOD IN A URBANIZING SOCIETY. Porto Alegre: UFRGS, 2018. **Anais [...]**. São Paulo, 2018.
- FONSECA, F. L.; SILVA, C. A.; ROVER, O. J. Um olhar sobre a ação reterritorializadora do manejo de castanhas nativas no Acre. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Santa Catarina: UESC, 2019. **Anais [...]**. Santa Catarina, 2019.
- FÓRUM DO ACRE. **Boletim de conjuntura econômica: produção extrativa de Castanha do Brasil**. Rio Branco: Fórum Empresarial de Inovação e Desenvolvimento do Acre, 2023.
- FREIRE, F. D. S. *et al.* Dialogic Accounting para Sistema Democrático de Informação: Analisando o caso do Programa Bolsa Verde. **Sociedade Contabilidade e Gestão**, v. 14, n. 4, p. 56-79, 2020.
- FUNDO AMAZÔNIA. **Rumo ao desmatamento ilegal zero no Acre**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2024.
- FURTADO, M. T.; SOUZA, M. L. de; SILVA, J. S. da. Formulação de barras mistas de frutas amazônicas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p. 49, 2018.
- GARCIA, W. S. *et al.* Demanda de produtos florestais não madeireiros: o caso do açaí e da Castanha-Do-Pará. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 11, n. 4, p. 1039-1059, 2018.
- GIATTI, O. F. *et al.* Potencial socioeconômico de produtos florestais não madeireiros na reserva de desenvolvimento sustentável do Uatumã, Amazonas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 3, 2021.

GUARIGUATA, M. R. *et al.* Revisiting the ‘cornerstone of Amazonian conservation’: a socioecological assessment of Brazil nut exploitation. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 9, 2017.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da extração vegetal e da silvicultura**. Brasília, DF: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2024.

KAINER, K. A.; WADT, L. H. O.; STAUDHAMMER, C. L. The evolving role of *Bertholletia excelsa* in Amazonia: contributing to local livelihoods and forest conservation. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 48, p. 477-497, 2018.

KRAG, M. N. *et al.* Governança do arranjo produtivo local da Castanha-do-Brasil na região da Calha Norte, Pará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 3, p. 589-608, 2017.

KRAG, M. N.; SANTANA, A. C. A cadeia produtiva da Castanha-do-Brasil na região da Calha Norte, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 12, n. 2, p. 285–300, 2017.

LOPES, P. A. F. *et al.* Utilização do extrato hidrossolúvel de castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) em biscoitos: uma alternativa alimentar para intolerantes à lactose. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 12, p. 32583-32599, 2023.

MARIOSIA, P. H. *et al.* Cooperativas agroindustriais da cadeia de valor da Castanha-do-Brasil: um novo paradigma extrativista na Amazônia. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 4, 2024.

MARITAN, F. B. *et al.* Regional development through innovation: a proposal for a technological hub framework. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 10, p. e4255, 2024.

PICANÇO, C. A. S.; COSTA, R. C. Análise da cadeia produtiva da Castanha-do-Brasil coletada na reserva biológica do Rio Trombetas, Oriximiná, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19460-19483, 2019.

PINHEIRO, R. da C. *et al.* Estudo do resíduo sólido do processamento da Castanha-do-Brasil para a obtenção de subprodutos com valor agregado. **Conjecturas**, v. 22, n. 11, p. 672-691, 2022.

QUEIROZ, J. F. *et al.* Produção e comercialização de produtos florestais não madeireiros: o caso da Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). **Research, Society and Development**, v. 13, 2022. e189111335284.

SHAFFRIL, H. A. M.; SAMSUDDIN, S. F. A.; SAMAH, A. The ABC of systematic literature review: the basic methodological guidance for beginners. **Quality & Quantity**, v. 55, p. 1319-1346, 2021.

SILVA, B. P. P. C. da *et al.* Avaliação das características físico-químicas da Castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa*) e da Castanha Portuguesa (*Castanea sativa* Mill.). **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 15, n. 2, 2021.

SILVA, J. M. da; SOUZA, M. P. de; SOUZA FILHO, T. A. de. Cadeia produtiva da Castanha-da-Amazônia nos estados do Acre e Rondônia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 91277-91297, 2020.

SILVA, T. P. da; PONTES, A. N.; ALBUQUERQUE, A. R. Cadeias de produção sustentáveis no extrativismo de castanha do Brasil na Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 63460-63478, 2020.

SOUZA, A. C. S. de *et al.* Foreign trade of the State of Acre, Brazil, between 2019 and 2022: an analysis of commercial interactions. **International Journal of Professional Business Review**, v. 8, n. 10, 2023. e03696.

SOUZA, C. D. R.; SILVA, K. C. da. Potencial energético de resíduos de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) para produção de carvão ativado. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 2, 2021. e53310212698.

SOUZA, D. J. *et al.* From extraction to commercialization: an analysis of the timber supply chain in the Brazilian Legal Amazon. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 13, p. 1206-1229, 2023.

SOUZA, L. G. S.; SOUZA, M. R. S. Crescimento da produção de açaí e castanha-do-Brasil no Acre. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 10, n. 3, p. 157–171, 2019.

STACHIW, R. *et al.* Potencial de produção de biodiesel com espécies oleaginosas nativas de Rondônia, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 46, n. 1, p. 81-90, 2016.

TAVARES, A.; BURNS, S. Development cooperation, non-timber forest products and community empowerment: power and interests in a public-private partnership in the Brazilian Amazon. **The International Forestry Review**, v. 25, n. 3, p. 382–397, 2023.

TEIXEIRA ALVES, A. *et al.* Viabilidade econômica do carvão ativado obtido do ouriço da castanha-do-brasil (*bertholletia excelsa*). **Future Studies Research Journal: Trends and Strategies**, 16(1), e0765, 2023.

TIERLING, I. M. B. M.; SCHMIDT, C. M. Custos versus benefícios resultantes da ação coletiva na Agricultura Familiar: um olhar além das informações financeiras. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 15, n. 3, p. 84-108, 2021.

TONINI, H. *et al.* Fenologia, estrutura e produção de sementes em castanhais nativos de Roraima e características socioeconômicas dos extrativistas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p. 399-414, 2014.

WADT, L. H. de O. *et al.* **Castanha-da-Amazônia**: estudos sobre a espécie e sua cadeia de valor: melhoramento genético e cultivo. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2023.

WALDHOFF, P.; SOUZA, S. E. X. F. de; VIDAL, E. *Bertholletia excelsa*: key species to sustainable livelihoods and forest conservation. **Novos Cadernos NAEA**, v. 25, n. 2, p. 177-196, 2022.

WALLACE, R. H.; GOMES, C. V. A. O sistema de comércio de produtos florestais não madeireiros na Reserva Extrativista Chico Mendes, Acre: revisitando o passado para pensar no futuro do extrativismo. *In*: WALLACE, R. H.; GOMES, C. V. A. **Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre**. Rio Branco: Edufac, 2016. p. 375-399.

Sobre os Autores

Jhemerson Clistemis de Mendonça Souza

E-mail: clistemis@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5301-4332>

Especialista em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelo Instituto Federal do Acre em 2024.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 920, Conjunto Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Rodrigo Duarte Soliani

E-mail: rodrigo.soliani@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3354-6838>

Doutor em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Ribeirão Preto em 2020.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 920, Conjunto Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Mario Sérgio Pedroza Lobão

E-mail: mario.lobao@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1835-5056>

Doutor em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná em 2018.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 920, Conjunto Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.

Renata Gomes de Abreu Freitas

E-mail: renata.freitas@ifac.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1243-6074>

Doutora em Ensino de Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz em 2018.

Endereço profissional: Avenida Brasil, n. 920, Conjunto Xavier Maia, Rio Branco, AC. CEP: 69903-068.