

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS DO AMAPÁ
CURSO BACHARELADO EM ENGENHARIA FLORESTAL

RODINELE VIANA BRITO

**PRODUÇÃO DA CASTANHA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI E NA
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO IRATAPURU**

LARANJAL DO JARI

2026

RODINELE VIANA BRITO

**PRODUÇÃO DA CASTANHA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI E NA
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO IRATAPURU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal do Amapá, Campus Laranjal do Jari, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Florestal.
Orientadora: Prof. Dr. Anderson Pedro Bernardina Batista

LARANJAL DO JARI

2026

Biblioteca Institucional - IFAP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B862p Brito, Rodinele Viana
Produção da castanha na Reserva Extrativista do Rio Cajari e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru / Rodinele Viana Brito - Laranjal do Jari, 2026.
23 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Bacharelado em Engenharia Florestal, 2026.

Orientador: Dr. Anderson Pedro Bernardina Batista.

1. Extrativismo vegetal. 2. estrutura populacional. 3. produtividade florestal. I. Batista, Dr. Anderson Pedro Bernardina, orient. II. Título.

RODINELE VIANA BRITO

**PRODUÇÃO DA CASTANHA NA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI E NA
RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO RIO IRATAPURU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Engenharia Florestal do Instituto Federal do Amapá, Campus Laranjal do Jari, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Pedro Bernardina Batista

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente

ANDERSON PEDRO BERNARDINA BATISTA

Data: 28/01/2026 14:01:45-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Dr. Anderson Pedro Bernardina Batista

Diego Armando Silva da Silva
Prof. do Ensino Básico,
Técnico e Tecnológico
Mat. Síntese 424702

Orientador: Prof. Dr. Diego Armando Silva da Silva



Documento assinado digitalmente

ANDERSON VASCONCELOS FIRMINO

Data: 26/01/2026 10:57:22-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador: Prof. Me. Anderson Vasconcelos Firmino

Apresentado: 22/01/2026

Nota: 7.5

AGRADECIMENTOS

À Deus por me permitir realizar esse sonho.

À minha família por me acompanharem nessa longa trajetória.

Ao Instituto Federal do Amapá, Campus Laranjal do Jari, por me proporcionar todos os mecanismos necessários para a minha formação.

RESUMO

A castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*) é uma espécie de grande importância ecológica, econômica e social para as populações tradicionais da Amazônia, sendo a base de sistemas extrativistas em diversas unidades de conservação. Este estudo teve como objetivo analisar a estrutura diamétrica e a produção de frutos da castanheira na Reserva Extrativista do Rio Cajari e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, localizadas no sul do estado do Amapá. A pesquisa foi realizada a partir de inventários florestais em parcelas permanentes de 300 m × 300 m, com identificação, mensuração do diâmetro à altura do peito (DAP) e monitoramento da produção de frutos das castanheiras. Os indivíduos foram classificados em classes ontogenéticas, permitindo a avaliação da estrutura populacional e da produtividade associada às diferentes classes de diâmetro. Os resultados indicaram predominância de árvores nas classes intermediárias, responsáveis pelas maiores produções de frutos, além de variações na regeneração natural entre as áreas estudadas. A RESEX Cajari apresentou maior produção média por árvore, enquanto a RDS do Rio Iratapuru apresentou maior variabilidade produtiva. Conclui-se que a estrutura diamétrica influencia diretamente a produção de frutos da castanheira-da-Amazônia, ressaltando a importância do monitoramento e do manejo sustentável dos castanhais para a manutenção da atividade extrativista e da biodiversidade nas unidades de conservação.

Palavras-chave: extrativismo vegetal; estrutura populacional; produtividade florestal.

ABSTRACT

The Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) is a species of great ecological, economic, and social importance to traditional populations in the Amazon, forming the basis of extractive systems in several conservation units. This study aimed to analyze the diameter structure and fruit production of the Brazil nut tree in the Rio Cajari Extractive Reserve and the Rio Iratapuru Sustainable Development Reserve, located in the south of the state of Amapá. The research was conducted using forest inventories in permanent 300 m × 300 m plots, with identification, measurement of diameter at breast height (DBH), and monitoring of fruit production. Individuals were classified into ontogenetic classes, allowing for the evaluation of population structure and productivity associated with different diameter classes. The results indicated a predominance of trees in the intermediate classes, responsible for the highest fruit production, as well as variations in natural regeneration among the studied areas. The Cajari Extractive Reserve showed the highest average production per tree, while the Iratapuru River Sustainable Development Reserve showed greater productive variability. It is concluded that the diameter structure directly influences the fruit production of the Brazil nut tree, highlighting the importance of monitoring and sustainable management of Brazil nut groves for the maintenance of extractive activities and biodiversity in conservation units.

Keywords: plant extraction; population structure; forest productivity.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
2.1	Objetivo Geral	9
2.2	Objetivos específicos.....	9
3	REFERENCIAL TEÓRICO	10
3.1	Castanheira-da-Amazônia (<i>Bertholletia excelsa</i>).....	10
3.2	Mapeamento de árvores de Castanha.....	11
4	METODOLOGIA.....	14
4.1	Caracterização das áreas de estudo	14
4.2	Coleta de dados	15
4.3	Análise dos dados	15
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
	REFERÊNCIAS	21

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira é considerada uma das regiões de maior biodiversidade do planeta, ocupando papel central tanto na regulação climática quanto nos modos de vida das populações tradicionais que nela habitam. Dentre os produtos florestais não-madeireiros (PFNMs), a castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) destaca-se por sua importância econômica, social e ecológica, constituindo-se como um elemento chave do extrativismo sustentável e da conservação da floresta amazônica (Silva; Pontes; Albuquerque, 2020). Estudos, como o de Picanço e Costa (2019), têm enfatizado que a coleta de castanha articula simultaneamente o uso econômico da floresta e a manutenção da biodiversidade, o que coloca essa atividade no cerne das discussões sobre desenvolvimento sustentável na região.

No contexto brasileiro, a implementação de unidades de conservação de uso sustentável, como reservas extrativistas (RESEX) e reservas de desenvolvimento sustentável (RDS), foi uma resposta institucional para conciliar a preservação ambiental com a permanência e a autonomia econômica das comunidades tradicionais amazônicas (Filocreão; Silva; Lomba, 2019). Estas categorias de manejo, definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), asseguram a posse coletiva e o uso sustentável dos recursos naturais, reafirmando a importância de modelos produtivos que respeitem os saberes locais e a integridade ecológica (Silva *et al.*, 2024).

No sul do estado do Amapá, duas unidades de conservação representam contextos significativos para o estudo da produção de castanha-do-Brasil: a Reserva Extrativista do Rio Cajari e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru. A Resex do Rio Cajari, criada para formalizar a prática extrativista tradicional e proteger a sociobiodiversidade local, abriga castanhais naturais que têm sido objeto de pesquisas que investigam desde aspectos ecológicos até desafios produtivos e socioeconômicos contemporâneos. Pesquisas recentes apontam que fatores como instabilidade de mercado, logística de escoamento e baixa inserção em políticas públicas influenciam significativamente a viabilidade econômica desta produção na região (Filocreão; Silva; Lomba, 2019).

Por sua vez, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru, estabelecida com o objetivo de promover o uso sustentável dos recursos florestais e a conservação da biodiversidade, também integra a dinâmica produtiva da castanha-do-Brasil por meio de comunidades tradicionais, como São Francisco do Iratapuru, cuja economia se ancora na coleta e beneficiamento da castanha (Silva; Alves, 2022). Estudos de campo destacam a presença de espécies arbóreas de alto valor econômico, incluindo a castanheira, e sublinham a necessidade

de aprofundar o entendimento sobre os padrões ecológicos e a sucessão das castanheiras como base para estratégias de manejo mais sustentáveis (Oliveira, 2012).

Diante deste quadro, a presente pesquisa surge do seguinte questionamento: Como a estrutura diamétrica da castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*) influencia a produção de frutos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru e na Reserva Extrativista do Rio Cajari, no sul do estado do Amapá? Levantando-se como hipótese: A produção de frutos da castanheira-da-Amazônia está diretamente relacionada à sua estrutura diamétrica, sendo que indivíduos com maiores classes de diâmetro apresentam maior produtividade, com variações entre a RDS do Rio Iratapuru e a RESEX do Rio Cajari em função das diferenças ambientais, históricas e de uso dos castanhais.

Justifica-se esse estudo pela importância ecológica, social e econômica da castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*) como um dos principais produtos florestais não madeireiros da região amazônica, especialmente em unidades de conservação de uso sustentável. A espécie desempenha papel fundamental na manutenção dos meios de subsistência de comunidades tradicionais, sendo a produção de castanha uma atividade estratégica para a geração de renda e para a conservação da floresta em pé.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar a estrutura diamétrica e produção de frutos da castanheira da Amazônia na RDS e RESEX no sul do Amapá

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e mapear as castanheiras nas parcelas 300 m x 300 m nas reservas Resex e a RDS do rio Iratapuru;
- Quantificar a produção média (PM) de frutos da safra ocorrida e analisar a relação com a distribuição diamétrica das castanheiras;
- Comparar a produção média individual de frutos pelas castanheiras e a produtividade entre as reservas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*)

A castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) é uma espécie arbórea emblemática da floresta tropical amazônica, reconhecida pelo seu porte gigante, longevidade extraordinária e pela produção de frutos cujas sementes, as castanhas, têm grande importância socioeconômica para as comunidades extrativistas (Gonçalves, 2020). A espécie pode alcançar alturas superiores a 30 m e diâmetros de tronco excepcionais, sendo uma das árvores de maior diâmetro na floresta amazônica, com exemplares históricos ultrapassando 5 m de diâmetro. Esse grande porte reflete tanto a adaptabilidade da espécie quanto sua capacidade de influenciar a estrutura do dossel florestal (Muller; Figueirêdo; Carvalho, 1995).

Botanicamente, a castanheira pertence à família Lecythidaceae e é a única espécie do gênero *Bertholletia*, característica que realça sua singularidade evolutiva. Seus frutos, conhecidos como ouriços, levam cerca de 12 a 15 meses para amadurecer e abrigam sementes nutritivas que são altamente valorizadas no mercado nacional e internacional. A castanha-do-Brasil é rica em proteínas e minerais, e sua extração está intrinsecamente ligada à conservação das florestas naturais, uma vez que a coleta ocorre sem o corte da árvore, reforçando a relação simbiótica entre produção extrativista e preservação florestal (Ribeiro; Matos, 2023).

A castanheira desempenha um papel central nas economias locais de muitas comunidades amazônicas, constituindo uma das principais fontes de renda para extrativistas tradicionais. Em algumas regiões, a comercialização das castanhas sustenta dezenas de milhares de famílias e movimenta importantes fluxos econômicos regionais, promovendo não apenas geração de renda, mas também reforçando valores culturais e modos de vida tradicionais (Souza, 2018).

Do ponto de vista ecológico, *B. excelsa* está associada a castanhais naturais, que são aglomerações de indivíduos maduros e produtivos na floresta de terra firme. Esses castanhais apresentam variações demográficas importantes, influenciadas por fatores biológicos, como polinização e dispersão de sementes, edáficos, como atributos do solo, e histórico de uso humano (SILVA *et al.*, 2019). Pesquisas mostraram que solos e disponibilidade de nutrientes podem estar correlacionados com a ocorrência de indivíduos e a produção de frutos em castanhais naturais, indicando que o ambiente físico é um componente crítico da dinâmica produtiva da espécie (Moura *et al.*, 2025).

Além disso, a castanheira é uma espécie longeva, com exemplares que podem viver centenas de anos, o que a torna um importante indicador da dinâmica florestal sob diferentes regimes de uso e manejo. Sua reprodução e sobrevivência dependem de estratégias ecológicas complexas envolvendo polinizadores específicos e interações com dispersores de sementes, aspectos que influenciam diretamente a regeneração natural e a sustentabilidade das populações de árvores. Esses fatores ecológicos reforçam a importância de estudos que integrem dimensões de estrutura, demografia e produtividade da espécie (Souza, 2018).

A produção de frutos da castanheira está sujeita a variações sazonais e climáticas, sendo influenciada por condições ambientais como regimes de chuva e temperatura. Pesquisas locais indicam que mudanças climáticas e variabilidade climática podem afetar negativamente a produtividade da castanha, impactando diretamente a economia de famílias envolvidas no extrativismo. Essa relação entre clima e produção evidencia a necessidade de considerar variáveis ambientais na análise da sustentabilidade da atividade extrativista em contextos locais (Ribeiro; Matos, 2023).

Do ponto de vista da conservação, a espécie enfrenta pressões antrópicas decorrentes de desmatamento, fragmentação florestal e degradação de habitat, que podem comprometer tanto as populações naturais quanto os castanhais produtivos. A inclusão da castanheira na Lista Vermelha das espécies em perigo vulnerável sublinha a necessidade de políticas de manejo adaptativo e de medidas de conservação que conciliem produção extrativista com a manutenção de grandes árvores e habitat florestal contínuo (SILVA *et al.*, 2019).

Diante desse contexto, percebe-se que a castanheira e seus produtos não madeireiros representam um elo importante entre sustentabilidade socioambiental e desenvolvimento regional, reforçando o conceito de que a conservação da biodiversidade pode caminhar de mãos dadas com a valorização de sistemas produtivos tradicionais. A compreensão de sua biologia, ecologia, demografia e dinâmica de produção de frutos é, portanto, fundamental para orientar práticas de manejo sustentáveis e políticas públicas que favoreçam tanto a conservação da floresta quanto o bem-estar das comunidades extrativistas.

3.2 Mapeamento de árvores de Castanha

O mapeamento de árvores individuais, incluindo as castanheiras-da-Amazônia, constitui um componente essencial do inventário florestal e do monitoramento de recursos naturais. Diferente de abordagens tradicionais que dependem exclusivamente de levantamentos de campo, os métodos modernos combinam tecnologias geoespaciais, sensoriamento remoto e

técnicas de aprendizado de máquina para detectar, localizar e quantificar árvores individuais em áreas florestais extensas (Garcia *et al.*, 2012).

Pesquisas recentes demonstram o potencial do uso de imagens de satélite de alta resolução, como WorldView-3, em conjunto com redes neurais convolucionais (CNNs) para mapear copas de árvores de castanheira com alta precisão. Esses métodos permitem a identificação de árvores individuais ou agrupamentos em grandes extensões da floresta, o que é especialmente útil em regiões onde o acesso por levantamento de campo é limitado ou custoso (Montagnoli *et al.*, 2025).

Além do sensoriamento orbital, projetos de inventário florestal também têm aplicado o mapeamento georreferenciado de castanheiras em unidades de conservação específicas, como ocorreu em trabalhos recentes na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uatumã, em que inventários foram realizados para catalogar e mapear a ocorrência de castanheiras nativas. Esse tipo de inventário contribui diretamente para o conhecimento espacial da distribuição da espécie e subsidia práticas de manejo (Alves *et al.*, 2022).

Outra frente de inovação no mapeamento florestal envolve o uso de drones equipados com sensores e inteligência artificial, que permitem a coleta de imagens aéreas detalhadas e a geração de mapas dinâmicos das árvores nativas, incluindo castanheiras. Essas tecnologias têm revolucionado a forma como as florestas são monitoradas, reduzindo custos operacionais e permitindo que os extrativistas, técnicos e gestores tenham acesso a informações mais precisas sobre a localização e o estado dos indivíduos produtivos (Gomes *et al.*, 2020).

O mapeamento espacial de árvores de castanheira não é apenas uma ferramenta de inventário, mas também um instrumento para o planejamento da colheita e manejo sustentável dos recursos. Saber onde estão localizadas as árvores produtivas e como elas se distribuem na paisagem auxilia no planejamento da coleta de frutos, na minimização de impactos sobre a regeneração natural e na adoção de estratégias que promovam a sustentabilidade da produção ao longo do tempo (Santos; Munaretti; Hoffmann, 2021).

Técnicas modernas de mapeamento também permitem estimar atributos importantes, como densidade de indivíduos por hectare e relações espaciais entre árvores, que são fundamentais para entender padrões ecológicos e produtivos em castanhais nativos. Esses dados podem ser integrados a modelos que estimam produtividade futura com base na estrutura espacial da população e em tendências ambientais (Gomes *et al.*, 2020).

Apesar dos avanços, o mapeamento de árvores em florestas tropicais enfrenta desafios inerentes à complexidade estrutural do bioma, alta diversidade de espécies e sobreposição de copas. Por isso, abordagens híbridas que combinam sensoriamento remoto com levantamentos

de campo são frequentemente recomendadas, garantindo que os modelos geoespaciais sejam calibrados e validados com dados reais medidos no terreno (Santos; Munaretti; Hoffmann, 2021).

Em suma, o mapeamento das castanheiras, utilizando tecnologias de ponta e métodos de análise espacial, representa uma fronteira relevante para o inventário florestal moderno. Esses métodos não só ampliam a capacidade de monitorar grandes áreas florestais com eficiência, como também fornecem subsídios técnicos para decision making em manejo sustentável, conservação ambiental e fortalecimento de cadeias produtivas extrativistas na Amazônia (Santos; Munaretti; Hoffmann, 2021).

4 METODOLOGIA

4.1 Caracterização das áreas de estudo

As atividades de campo foram realizadas em duas unidades de conservação de uso sustentável localizadas no sul do estado do Amapá: a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Rio Iratapuru e a Reserva Extrativista (RESEX) do Rio Cajari.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru foi criada pela Lei Estadual nº 0392, de 11 de dezembro de 1997, e possui uma extensão aproximada de 806.184 hectares. Seus principais objetivos são a proteção da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais, assegurando a permanência das populações tradicionais e a manutenção dos serviços ecossistêmicos. A RDS está situada nos municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Pedra Branca do Amapari, tendo como principal via de acesso a foz do rio Iratapuru (Oliveira, 2012).

A RDS do Rio Iratapuru integra o Corredor de Biodiversidade do Amapá, compondo um mosaico de áreas protegidas juntamente com outras unidades de conservação, como o Parque Nacional Montanhas do Tumucumaque e a Floresta Nacional do Amapá. A região apresenta relevo ondulado a suavemente ondulado, com predominância de solos argilosos bem drenados e altitudes variando entre 50 e 200 metros. O clima é do tipo equatorial úmido, com temperaturas médias anuais em torno de 25 °C a 30 °C e precipitação média superior a 2.500 mm/ano, concentrada principalmente entre os meses de janeiro e junho (INMET, 2023). Essas condições climáticas favorecem a ocorrência de florestas densas e árvores de grande porte, como a castanheira-da-Amazônia.

A Reserva Extrativista do Rio Cajari foi criada no contexto das lutas históricas dos povos da floresta, intensificadas entre as décadas de 1960 e 1980, e consolidadas na década de 1990 com o fortalecimento do socioambientalismo na Amazônia. A criação da RESEX representou uma estratégia para assegurar o direito ao território e ao uso sustentável dos recursos naturais pelas populações tradicionais, por meio de instrumentos como o Plano de Utilização, que orienta a exploração racional dos recursos e o desenvolvimento da economia local (Fernandes; Silva; Khan, 1997).

A RESEX do Rio Cajari apresenta vegetação predominante de Floresta Ombrófila Densa, típica da Amazônia, incluindo áreas de terra firme e de várzea. A unidade abriga extensos castanhais, seringais e açazais, que constituem a base econômica e cultural das comunidades agroextrativistas locais. O clima é equatorial úmido, com temperaturas médias

anuais entre 25 °C e 30 °C e precipitação média anual em torno de 2.500 mm, sendo o período mais chuvoso concentrado entre fevereiro e abril, enquanto os meses mais quentes ocorrem geralmente em outubro (INMET, 2023).

4.2 Coleta de dados

A pesquisa baseou-se em inventários florestais realizados em parcelas permanentes (PPs) instaladas nas duas unidades de conservação. Foram estabelecidas duas parcelas permanentes em cada área de estudo, tanto na RDS do Rio Iratapuru quanto na RESEX do Rio Cajari. Cada parcela possui dimensões de 300 m × 300 m, totalizando 9 hectares por parcela.

Dentro de cada parcela, todas as castanheiras-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*) foram identificadas, mapeadas e avaliadas individualmente. Para cada indivíduo foram realizadas medições dendrométricas, com destaque para a mensuração do diâmetro à altura do peito (DAP), além do monitoramento da produção de frutos, realizado por meio da contagem direta dos ouriços produzidos por árvore.

O monitoramento da produção de frutos teve início no ano de 2025, permitindo a obtenção de dados primários sobre a produtividade das castanheiras nas duas unidades de conservação. A coleta de dados em campo foi complementada por levantamento bibliográfico e análise documental, visando contextualizar os resultados e fortalecer a interpretação dos dados obtidos.

A abordagem metodológica adotada é de natureza quantitativa, apoiada por análises descritivas, e utiliza procedimentos de pesquisa de campo e revisão bibliográfica, com foco na estrutura populacional e na produção de frutos das castanheiras nas áreas estudadas.

4.3 Análise dos dados

A análise dos dados concentrou-se na estrutura diamétrica e na produção de frutos das castanheiras-da-Amazônia nas duas unidades de conservação. Inicialmente, os indivíduos foram distribuídos em classes diamétricas, permitindo a avaliação da estrutura populacional da espécie em cada área.

Para a análise da produção, foi calculada a produção média de frutos por árvore, considerando as diferentes classes de diâmetro. A comparação entre a RDS do Rio Iratapuru e a RESEX do Rio Cajari possibilitou avaliar variações na produtividade associadas às diferenças estruturais das populações de castanheiras.

Também foi adotado o conceito de classes ontogenéticas, relacionadas ao ciclo de vida da espécie, conforme proposto por Wadt *et al.* (2005). As classes ontogenéticas consideradas foram:

- Classe I: árvores com DAP entre 10 e 50 cm;
- Classe II: árvores com DAP entre 50,1 e 100 cm;
- Classe III: árvores com DAP entre 100,1 e 150 cm;
- Classe IV: árvores com DAP entre 150,1 e 200 cm;
- Classe V: árvores com DAP superior a 200,1 cm.

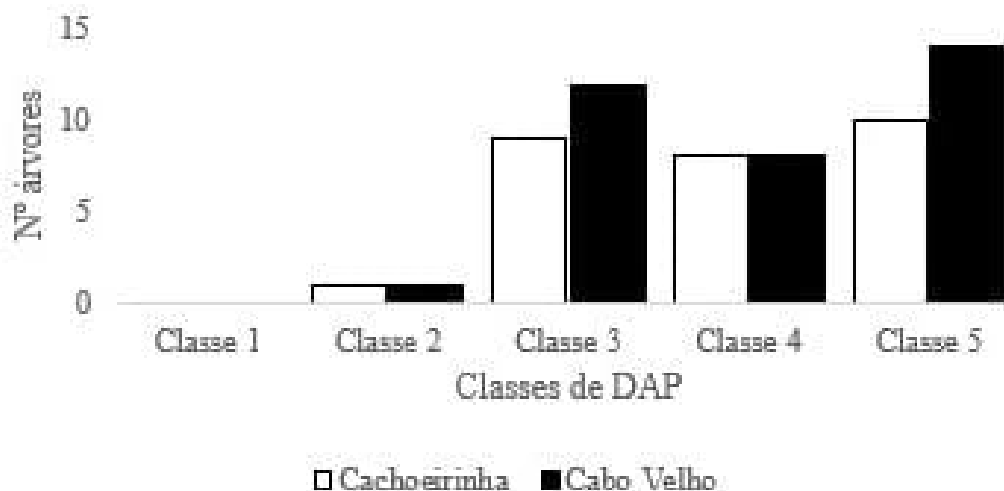
A partir dessa classificação, as castanheiras foram avaliadas quanto ao baixo ou alto rendimento de produção de frutos, possibilitando a análise comparativa da produtividade entre as classes ontogenéticas e entre as duas unidades de conservação estudadas. Os resultados obtidos subsidiam a compreensão da relação entre estrutura diamétrica e produção de frutos da castanheira-da-Amazônia no sul do Amapá.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos a partir do inventário florestal realizado nas parcelas permanentes da Reserva Extrativista do Rio Cajari e da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Iratapuru permitiram analisar a relação entre a estrutura diamétrica e a produção de frutos da castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*), evidenciando padrões relevantes para a compreensão da dinâmica produtiva da espécie no sul do Amapá.

A distribuição diamétrica das castanheiras revelou a presença de indivíduos em diferentes classes ontogenéticas nas duas unidades de conservação, com predominância de árvores nas classes intermediárias de diâmetro. De modo geral, observou-se maior concentração de indivíduos nas classes II, III e IV (DAP entre 50,1 cm e 200 cm), enquanto a Classe I (DAP entre 10 e 50 cm) apresentou variação entre as parcelas analisadas. Em áreas como a comunidade do Marinho, na RESEX Cajari, foi registrada maior quantidade de indivíduos jovens, sugerindo condições mais favoráveis à regeneração natural da espécie. Em contrapartida, parcelas como Cachoeirinha e Cabo Velho apresentaram ausência ou baixa frequência de indivíduos nessa classe inicial, o que pode indicar limitações no recrutamento ou histórico de uso mais intenso da área (Figura 1).

Figura 1 – Distribuição diamétrica das castanheiras por classes ontogenéticas nas parcelas da RESEX Cajari e RDS do Rio Iratapuru



Fonte: Autores (2026)

Esse padrão estrutural é semelhante ao observado em outros estudos realizados em castanhais amazônicos, nos quais predominam árvores adultas e de grande porte, com regeneração natural variável entre áreas (Wadt *et al.*, 2005; Kainer *et al.*, 2007). A presença

reduzida de indivíduos jovens em determinados locais pode comprometer a sustentabilidade futura da produção, especialmente em sistemas extrativistas que dependem da manutenção da população ao longo do tempo.

Em relação à produção de frutos, verificou-se que a produtividade das castanheiras variou de acordo com as classes de diâmetro. As árvores pertencentes às classes intermediárias, especialmente Classes III (100,1–150 cm) e IV (150,1–200 cm), apresentaram maior produção média de frutos, enquanto indivíduos da Classe I mostraram produção nula ou muito baixa, o que é esperado, considerando que muitos ainda não atingiram a fase reprodutiva. Árvores da Classe V (DAP superior a 200 cm), embora menos numerosas, também apresentaram elevada produção em algumas parcelas, reforçando a relação positiva entre o tamanho do tronco e a capacidade produtiva. Como pode ser observado na tabela a seguir.

Tabela 1 – Produção média de frutos por classe ontogenética nas parcelas estudadas

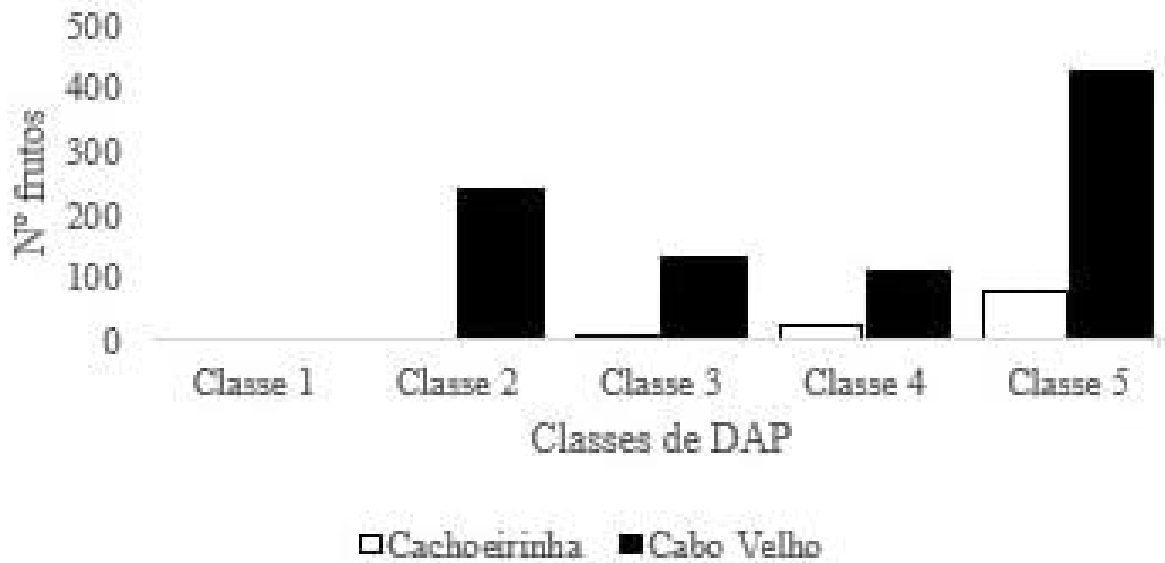
Parcela	Local	N	N/ha	DAPmed	Frutos min	Frutos med	Frutos max	CV%
1	RDS/Cabo Velho	35	4	187,6	0	27,3	238	198
2	RSD/Cachoeirinha	28	3	178,6	0	4,1	64	295
3	RESEX/Marinho	58	6	84,4	0	56,6	576	179

Fonte: Autores (2026)

Esses resultados corroboram estudos anteriores que indicam que castanheiras de maior diâmetro tendem a apresentar maior potencial produtivo, embora exista grande variabilidade entre indivíduos e entre anos de produção (Kainer *et al.*, 2007; Wadt *et al.*, 2008). Tal variabilidade pode ser influenciada por fatores ambientais, fisiológicos e climáticos, além do histórico de manejo das áreas.

Ao comparar as duas unidades de conservação, observou-se que a RESEX Cajari apresentou maior produção média de frutos por árvore, especialmente nas parcelas da comunidade do Marinho. Nessa área, além do maior número de indivíduos produtivos, foram registrados valores mais elevados de produção média, indicando maior eficiência produtiva do castanhal. Na RDS do Rio Iratapuru, apesar da presença de árvores de grande porte, a produção mostrou-se mais heterogênea, com elevada variação entre os indivíduos (Figura 2).

Figura 2 – Comparação da produção média de frutos entre a RESEX Cajari e a RDS do Rio Iratapuru.



Fonte: Autores (2026)

Essa diferença entre as áreas pode estar associada a fatores como condições ambientais locais, características do solo, histórico de uso e variações climáticas. Estudos recentes apontam que eventos climáticos extremos, como El Niño e La Niña, influenciam diretamente a floração e a frutificação da castanheira, afetando a produção anual de castanha (Pastana *et al.*, 2021).

De forma geral, os resultados indicam que a estrutura diamétrica das populações de castanheira influencia diretamente a produtividade dos castanhais. A predominância de indivíduos em classes intermediárias garante níveis elevados de produção no curto e médio prazo; entretanto, a baixa presença de indivíduos jovens em algumas parcelas pode representar um risco à continuidade da atividade extrativista no longo prazo. Assim, o monitoramento contínuo da estrutura populacional e da produção de frutos mostra-se fundamental para subsidiar estratégias de manejo sustentável da castanha-da-Amazônia nas unidades de conservação estudadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, foi possível compreender como a organização estrutural das populações da espécie influencia diretamente sua produtividade, fornecendo subsídios relevantes para o manejo sustentável dos castanhais nessas unidades de conservação.

A análise da estrutura diamétrica evidenciou a predominância de indivíduos nas classes ontogenéticas intermediárias em ambas as áreas estudadas, indicando populações compostas majoritariamente por árvores adultas e produtivas. Entretanto, a distribuição desigual de indivíduos jovens entre as parcelas revelou diferenças importantes no potencial de regeneração natural da espécie, com destaque para a RESEX Cajari, que apresentou maior presença de indivíduos na Classe I em determinadas comunidades. Esse padrão sugere melhores condições de renovação populacional em comparação à RDS do Rio Iratapuru, onde algumas parcelas apresentaram baixa representatividade de indivíduos jovens.

Quanto à produção de frutos, os resultados demonstraram que as maiores produtividades estão associadas às classes diamétricas intermediárias e superiores, reforçando a relação positiva entre o diâmetro do tronco e a capacidade produtiva da castanheira. A RESEX Cajari destacou-se por apresentar maior produção média de frutos por árvore, enquanto a RDS do Rio Iratapuru apresentou maior variabilidade produtiva entre os indivíduos, possivelmente influenciada por fatores ambientais, climáticos e pelo histórico de uso das áreas.

Dessa forma, os resultados obtidos confirmam a hipótese de que a estrutura diamétrica influencia a produtividade dos castanhais e evidenciam a importância do monitoramento contínuo das populações de castanheira-da-Amazônia. A adoção de estratégias de manejo que considerem a manutenção de indivíduos jovens e a conservação das árvores adultas produtivas é fundamental para garantir a sustentabilidade da atividade extrativista e a permanência dos modos de vida das comunidades tradicionais. Assim, este estudo contribui para o fortalecimento do conhecimento técnico-científico sobre a dinâmica produtiva da castanha-da-Amazônia no sul do Amapá, podendo subsidiar ações de gestão e políticas públicas voltadas ao uso sustentável dos recursos florestais.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Roberto Ribeiro *et al.* **Certificação florestal**: da floresta ao consumidor final. Digitaliza Conteúdo, 2022. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/359417536_Certificacao_Florestal_Da_floresta_ao_consumidor_final. Acesso em: 10 de set. 2025.
- FERNANDES, Aristóteles Viana; SILVA, Lúcia Maria Ramos; KHAN, Ahmad Saeed. Reserva extrativista do rio Cajari, sustentabilidade e qualidade de vida. **RESR**, v. 35, n. 3, p. 119-140, 1997. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/61981>. Acesso em: 10 de set. 2025.
- FILOCREÃO, Antônio Sérgio Monteiro; SILVA, Irenildo Costa da; LOMBA, Roni Mayer. A sustentabilidade dos sistemas agroextrativistas do sul do Amapá. **Espaço & Geografia**, v. 22, n. 2, p. 521-554, 2019. Disponível em: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/130396>. Acesso em: 10 de set. 2025.
- GARCIA, César Edwin *et al.* Análise do potencial de imagem TerraSAR-X para mapeamento temático no sudoeste da Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 205–214, jun. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/HHQGSVhXFCrN9HqrNvLHCzQ/?lang=pt>. Acesso em: 10 de set. 2025.
- GOMES, Leilson Ferreira *et al.* Estimativas das alterações na biomassa florestal utilizando LiDAR em área de manejo florestal sustentável na Amazônia Sul-Occidental. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 43, n. 3, p. 260-268, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/aigeo/article/view/38565>. Acesso em: 10 de set. 2025.
- GONÇALVES, Marcos Ponte. Gestão operacional em comunidades tradicionais: desafios e oportunidades. **Caderno de Estudos Regionais**, v. 10, n. 1, p. 78-90, 2020. Disponível em: <https://share.google/ODzdDj9B3KSsgCD8a>. Acesso em: 10 de set. 2025.
- MONTAGNOLLI, Gean Paulino *et al.* Mapeamento de clareiras em áreas de exploração madeireira na Amazônia utilizando tecnologias de sensoriamento remoto e machine learning. **Revista de Geografia**, [S. l.], v. 42, n. 3, p. 297–317, 2025. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/263037>. Acesso em: 12 set. 2025.
- MOURA, Quêzia Leandro de *et al.* Perfil socioeconômico, produção e práticas de manejo dos extrativistas de castanha-da-amazônia em Belterra-Pará. **Observatório de la economía latinoamericana**, [S. l.], v. 23, n. 10, p. 01-30, 2025. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/11941>. Acesso em: 12 set. 2025.
- MULLER, Carlos Hans; FIGUEIRÊDO, Francisco José Camara; CARVALHO, José Edmar Urano. **Características comparativas entre frutos e sementes de castanheira-do-Brasil**. EMBRAPA/CPATU Documento 82, v. 2835, p. 21, 1995. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/374323>. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, Marcelo Leles Romarco de. Reflexões sobre o uso do espaço em comunidades amazônicas: uma análise da comunidade extrativista do Iratapuru. **Oikos: Revista Brasileira de Economia Doméstica**, Viçosa, v. 23, n.1, p. 121-146, 2012. Disponível em: <https://extensao-rural.ufv.br/wp-content/uploads/2018/02/Comunidades-Amazonica-Iratapuru1.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.

PASTANA, Dayane Nathália Barbosa *et al.* Strong El Niño reduces fruit production of Brazil-nut trees in the eastern Amazon. **Acta Amazonica**, v. 51, n. 3, p. 270–279, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/jFF5xWfckNmNjLxby4pDgbR/?format=html&lang=en>. Acesso em: 12 set. 2025.

PICANÇO, Carlos Adriano Siqueira; COSTA, Reinaldo Corrêa. Análise da cadeia produtiva da castanha-do-Brasil coletada na reserva biológica do Rio Trombetas, Oriximiná, Pará. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 19460-19483, 2019. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3810>. Acesso em: 12 set. 2025.

RIBEIRO, Leonardo de Castro; MATOS, Gleimíria Batista da Costa. Inserção dos Extrativistas na Cadeia Produtiva da Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*): caso da Reserva Extrativista Rio Preto Jacundá. **AOS**, Belém, v. 12, n. 2, p. 65-88, 2023. Disponível em: <https://revistas.unama.br/index.php/aos/article/view/2612>. Acesso em: 12 set. 2025.

SANTOS, Jannyf Christina dos; MUNARETTI, Alisson Mello; HOFFMANN, Ricardo Bezerra. Mapeamento de três espécies florestais com potencial de produtos não madeireiros na Reserva Extrativista Chico Mendes. **Revista Conexão na Amazônia**, [S. l.], v. 2, n. Edição especial VI Conc&t, p. 151-169, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifac.edu.br/index.php/revistarca/article/view/89>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, Lindomar De Jesus de Sousa *et al.* O Extrativismo Como Elemento De Desenvolvimento E Sustentabilidade Na Amazônia: Um Estudo a Partir Das Comunidades Coletoras De Castanha-Do-Brasil Em Tefé, Am. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 11, n. 2, p. 168–187, 2019. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/2271>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, Thiago Paixão; PONTES, Altem Nascimento; ALBUQUERQUE, Alisson Rangel. Cadeias de produção sustentáveis no extrativismo de castanha do Brasil na Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 63460-4678, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/15878>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, Thiago Henrique Costa *et al.* Para além do papel: estudo das unidades de conservação brasileiras. **Interações**, Campo Grande, MS, v. 25, n. 2, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/txjVhj98ZSwwkYLYWM9W5Fk/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 12 set. 2025.

SILVA, José Bittencourt da; ALVES, João Paulo da Conceição. A Educação em comunidades tradicionais no sul do Amapá: o caso da RESEX Cajari e da Reserva do Rio Iratapuru. **Ambiente & Educação: Revista de Educação Ambiental**, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 1–23, 2022.

Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/14550>. Acesso em: 12 set. 2025.

SOUZA, Sidnei Silva. **Governança e cooperação das redes interorganizacionais na cadeia produtiva na castanha-da-amazônia nos estados da Região Norte**. 2018. 242 f. Dissertação (Mestrado em Administração)- Programa de Pós-Graduação Mestrado em Administração (PPGA), Fundação Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Porto Velho, 2018. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2595>. Acesso em: 12 set. 2025.