



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAPÁ

CAMPUS LARANJAL DO JARI

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

JESSICA SABRINA DE SOUZA PERNA

RAYANNE DE SOUZA PEREIRA

**MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS EM
CASTANHEIRAS NO SUL AMAPÁ**

LARANJAL DO JARI

2022



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
AMAPÁ

CAMPUS LARANJAL DO JARI

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

JESSICA SABRINA DE SOUZA PERNA

RAYANNE DE SOUZA PEREIRA

**MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS EM
CASTANHEIRAS NO SUL DO AMAPÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso Superior de Tecnologia em Gestão
Ambiental, do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Amapá- Ifap.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Pedro
Bernardina Batista

LARANJAL DO JARI

2022

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

P452m Perna, Jessica Sabrina de Souza
Mapeamento e avaliação de danos ambientais em castanheiras no Sul do Amapá / Jessica Sabrina de Souza Perna, Rayanne de Souza Pereira. - Laranjal do Jari, 2022.
36 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Laranjal do Jari, Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, 2022.

Orientador: Dr. Anderson Pedro Bernardina Batista.

1. Manejo Florestal . 2. Mapeamento. 3. Avaliação de Danos. I. Pereira, Rayanne de Souza . I. Batista, Dr. Anderson Pedro Bernardina, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

JESSICA SABRINA DE SOUZA PERNA

RAYANNE DE SOUZA PEREIRA

**MAPEAMENTO E AVALIAÇÃO DE DANOS AMBIENTAIS EM
CASTANHEIRAS NO SUL DO AMAPÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso Superior de Tecnologia em Gestão
Ambiental, do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Amapá- Ifap.

Data de Aprovação: ___/___/___

Conceito: _____

Banca Examinadora

Anderson Pedro Bernardina Batista

Orientador: Prof. Dr: Anderson Pedro Bernardina Batista

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Campus Laranjal do Jari

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

Examinador: Prof. Dr: Diego Armando Silva da Silva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Campus Laranjal do Jari

Fábio Lacerda Jucá

Examinador: Prof. Me: Fábio Lacerda Jucá

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá. Campus Laranjal do Jari

Dedicamos este trabalho à Deus, que nos sustentou até aqui, as nossas famílias pelo amor e apoio incondicional, aos nossos amigos, com quem compartilhamos os sorrisos e lágrimas e aos nossos professores por todo ensinamento, sem vocês, esse sonho não seria possível.

“A nossa luta é pela defesa da seringueira,
da castanheira; e essa luta nós vamos levar
até o fim, porque não vamos permitir que
as nossas florestas sejam destruídas“

Chico Mendes

RESUMO

O mapeamento facilita o planejamento das atividades de coleta e o controle da produção anual de cada árvore da espécie (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), além de ser uma condicionante para o licenciamento de manejo, junto ao órgão competente. O presente trabalho objetivou mapear e avaliar os danos em árvores de castanheiras-da-Amazônia em uma área sob manejo florestal no município de Laranjal do Jari-AP. No mapeamento das castanheiras, foram realizadas campanhas de campo na área de manejo florestal com auxílio de funcionários da empresa para localização das árvores da espécie. Foram utilizadas fichas de campo para avaliar danos às árvores remanescentes, a coleta de dados dentro da floresta foi utilizado uma tabela com códigos que classifica os danos nas copas e no fustes, o qual possibilitou a avaliação das árvores. No Amapá, há um alto índice de castanhais, o que torna importante fazer um monitoramento para que possamos controlar/mitigar danos causados por derrubadas, cortes, e outros fatores antrópicos e naturais que prejudicam a conservação da castanheira. Foram avaliadas 165 árvores da espécie, na qual avaliou-se os danos nas copas, causa dos danos nas copas, danos nos fustes, causa dos danos nos fustes e saúde das árvores. Foram observadas baixas quantidades de danos, a área foi minimamente impactada no que tange às árvores da espécie avaliada.

Palavras chaves: Mapeamento; Avaliação; Exploração Florestal; Manejo Florestal.

ABSTRACT

The mapping facilitates the planning of collection activities and the control of the annual production of each tree of the species (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), in addition to being a condition for the licensing of management, with the competent agency. The present work aimed to map and evaluate damage to Brazil nut trees in an area under forest management in the municipality of Laranjal do Jari-AP. In mapping the Brazil nut trees, field campaigns were carried out in the forest management area with the help of company employees to locate the trees of the species. Field sheets were used to assess damage to the remaining trees, data collection within the forest was used a table with codes that classifies damage to the crowns and trunks, to assess the trees. In Amapá state, there is a high rate of Brazil nut stands, which makes it important to monitor them so that we can control/mitigate damage caused by felling, cutting, and other anthropic and natural factors that harm the conservation of the Brazil nut tree. 165 trees of the species were evaluated, in which damage to the crowns, cause of damage to the crowns, damage to the stems, cause of damage to the stems and tree health were evaluated. Low amounts of damage were observed, the area was minimally impacted with regard to trees of the evaluated species.

Keywords: Mapping; Evaluation; Forest exploration; Forest management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa do município de Laranjal do Jari, Amapá.....	21
Figura 2 - Mapa de localização da área da pesquisa.....	22
Figura 3 - Quadro Ut's do POA 2.....	22
Figura 4 - Quadro de classificação e descrição dos danos.....	24
Figura 5 -Mapa de localização das árvores de castanheira-da-Amazônia.....	25
Figura 6 - Castanheira-da-Amazônia (<i>Bertholletia excelsa</i> .Bonpl) , encontrada na área de manejo POA 2.....	26
Figura 7 -Avaliação de danos a castanheira-da-amazônia na área de manejo.....	26
Figura 8 - Fuste da castanheira-da-amazônia com danos causados por arraste.....	27
Figura 9 - Apresentação de fuste completamente sem danos.....	27
Figura 10 -Avaliação de danos nas copas de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá.....	29
Figura 11 -Causa dos danos nas copas de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá.....	29
Figura 12 - Danos nos fustes de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá	30
Figura 13 - Causa dos danos nos fustes de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá.....	31
Figura 14 -Classificação de saúde das árvores de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul.....	32
Figura 15-Observações gerais dos danos causados em castanheiras em uma área de manejo florestal.....	32

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO.....	11
2.PROBLEMÁTICA.....	13
3.OBJETIVOS.....	13
3.1 Geral.....	13
3.2 Específicos.....	13
4.JUSTIFICATIVA.....	13
5. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
5.1 Castanheira-da-Amazônia (Bertholletia excelsa Bonpl.)	14
5.2 Socioeconomia da Castanha.....	16
5.3 Georreferenciamento por GNSS/GPS.....	18
5.4 Importância de Localização de Árvores.....	19
5.5 Avaliação de Danos do Manejo Florestal.....	19
6. METODOLOGIA	21
6.1 Caracterização de Área.....	21
6.2 Coleta e Análise de Dados.....	23
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
7.1 Considerações finais.....	33
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICE A- Ficha de avaliação de danos utilizado no TCC.....	3.7

1. INTRODUÇÃO

Ao olhar para a vasta imensidão verde que cobre a maior parte da Amazônia, não imaginamos existam diferentes tipos de vegetação, a alta biodiversidade dessas florestas desempenham um papel importante para o desenvolvimento socioeconômico das populações. Dado ao fato da comunidade extrair algum produto da floresta, seja para consumo próprio ou para comercialização, acabam por fazer parte de uma economia florestal que gera trabalho e renda (ESPADA, 2018,p.6).

No entanto, a floresta tem muito mais a oferecer do que apenas matéria-prima (madeiras, raízes, óleos, resinas, látex, frutos e dentre outros) conhecidos como produtos florestais. Além destes, também há os serviços florestais, que têm um papel de suma importância, pois é com eles que contamos para manter o ar limpo, regulação dos efeitos do aquecimento global devido a captação do carbono da atmosfera, proteger os rios, os igarapés e os solos e garantir alimentação para diversas espécies de animais (PIRES,2018,p.6).

O Amapá está inserido no bioma Amazônia e, por isso, a maior parte da cobertura vegetal do estado corresponde às florestas tropicais, divididas em floresta de terra firme e floresta de várzea. O estado se destaca pela grande presença de áreas de proteção ambiental, reservas e estações ecológicas voltadas à preservação da biodiversidade local, tendo 72% do seu território sob esses domínios (GUITARRA,2022).

Levando em conta que as florestas tropicais tem uma alta biodiversidade, há uma necessidade de utilizar os recursos necessários para a sobrevivência das populações locais e para os mercados estabelecidos para os produtos florestais tropicais de uma forma racional. Como a exploração de produtos e serviços florestais em áreas tropicais, é bastante complexa o objetivo é conservar a floresta é pelo manejo sustentável dos recursos, ou seja explorá-los de forma meticulosa e planejada para que não afete a biodiversidade existente ou a resiliência da floresta (LENTINI, 2018, p.8)

Vale ressaltar que as florestas tropicais por conterem alta biodiversidade, interagem entre diferentes espécies de plantas e animais, muitas espécies se tornam interdependentes umas das outras em suas estratégias de sobrevivência e de reprodução. Com o olhar voltado para gestão ambiental, espera-se, nesse sentido que o manejo florestal cause uma intervenção mínima para não prejudicar as dinâmicas do ecossistema e não afetar a resiliência florestal.

O manejo das florestas naturais, por lidar com grande número de variáveis, é uma atividade complexa, o que a torna diferente em relação aos outros diversos sistemas de uso da terra vigente. Por ser uma atividade recente, na Amazônia, há carência de informações técnicas de várias ordens, especialmente sobre o potencial de produtividade da floresta (SILVA, 2005).

Uma das ferramentas importantes para monitorar o crescimento de uma floresta e conhecer a sua produção é a parcela permanente, na qual dados são coletados e, após analisados, fornecem subsídios importantes para o planejamento florestal e tomada de decisões estratégicas para garantir a sustentabilidade do negócio florestal (SILVA,2005,p.9).

No setor primário, as principais atividades desenvolvidas no Amapá, são as extrativistas, tendo o extrativismo vegetal sendo liderado pelo açaí, seguido da castanha-da-Amazônia, carvão vegetal e madeira. No sul do Amapá, a espécie de grande destaque por suas propriedades benéficas ao ecossistema e a socioeconomia é a castanheira-da-Amazônia na qual se encontra uma grande quantidade de castanhais identificados pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) na liderança, a qual foi realizado o georreferenciamento de 304 castanhais e o inventário de cerca de 71 mil árvores de castanheiras, distribuídas em uma área de 9 mil hectares (EMBRAPA, 2016).

A castanheira é uma espécie nativa da Amazônia e, devido ao desmatamento, é classificada como vulnerável na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (UICN), que reúne e classifica espécies com risco de extinção. É do extrativismo da castanha que, ainda hoje, milhares de coletores e coletoras sustentam suas famílias. Como no Amapá há um alto índice de castanhais é importante fazer um monitoramento para que possamos controlar/mitigar danos causados por derrubadas de árvores, cortes, e outros fatores naturais que prejudicam a castanheira (SALOMÃO, 2016).

A castanheira sendo uma peça chave na região sul do Amapá que se encontra sob áreas de exploração florestal caracteriza-se como uma espécie ameaçada que necessita de ferramentas de monitoramento.

O monitoramento ambiental é uma exigência legal, regulamentada pela portaria 048/95 do IBAMA, que tem como objetivo avaliar os danos causados pelas operações de exploração e a resposta da floresta às intervenções executadas. A quantificação dos efeitos das intervenções sobre o ecossistema é uma forma de identificar possíveis falhas no processo e fazer as correções necessárias (MIRANDA, 1998, p.1-4).

Dado a importância das florestas no sentido ecológico e social, atribuímos que a avaliação de danos e o monitoramento seja indiscutivelmente necessário, tendo em vista a castanheira como uma peça ameaçada que se encontra dentro de uma área que está sendo explorada, porém tendo o manejo florestal como um atuante que segue o princípio de planejamento.

2. PROBLEMÁTICA

Como a exploração florestal se encontra nas áreas de grandes volumes de castanhais, é necessário indicadores para o monitoramento dos danos e da saúde das castanheiras, por terem um valor significativo para a região, é de suma importância mensurar esses dados para se obter uma exploração adequada e minimização de danos na espécie. Vale ressaltar que não há muitos estudos abordando a referida temática na região sul do Amapá.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Mapear e avaliar danos em árvores de castanheiras-da-Amazônia em uma área sob manejo florestal no Sul do Amapá.

3.2 Objetivos específicos

- Reconhecer árvores da espécie em uma área sob manejo florestal;
- Georreferenciar árvores da espécie;
- Identificar danos no fuste e copas das árvores da espécie.

4. JUSTIFICATIVA

O interesse em mapear as populações de *Bertholletia excelsa* Bonpl. é uma necessidade do plano de manejo florestal, para que as comunidades possam realizar o extrativismo de produtos florestais não madeireiros de forma sustentável e harmônica com o meio ambiente. O extrativismo da castanha-da-Amazônia pode ser considerado como uma atividade sustentável ecologicamente.

Dado isso, é cabível destacar que a castanheira-da-Amazônia é uma espécie de grande importância cultural, social e econômica para a região amazônica. Ela é considerada a árvore nativa mais famosa da Amazônia, principalmente para as comunidades extrativistas (BATISTA, 2018). Frisa-se, também, que sua madeira é veementemente valorizada pelas

indústrias madeireiras, sendo indicada para construção civil interna leve, tábuas para assoalhos e paredes, painéis decorativos, forros, fabricação de compensados, embalagens, dentre outros.

No âmbito da valorização da castanheira, é essencial a conservação dessas árvores por meio de manejo florestal que pode ser definido como o uso de práticas de planejamentos e princípios de conservação que visam garantir que uma determinada floresta seja capaz de suprir, de forma contínua um determinado produto ou serviço, como as castanheiras.

Sendo um conjunto de técnicas usadas para capturar recursos naturais sem danificar o meio ambiente, o manejo é de suma importância para garantir a continuação e renovação dos recursos permitindo o seu uso constante. Além disso, contribui para a manutenção e utilização de maneira adequada da cobertura florestal e favorecendo o desenvolvimento de técnicas de análises quantitativas nas decisões sobre composição, estrutura e localização da floresta.

Mediante a etapa Estado da arte, constatamos que ainda há lacunas científicas na temática e no contexto social do município do Laranjal do Jari-AP, com poucos trabalhos publicados recentemente.

5. REVISÃO DE LITERATURA

5.1 Castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.)

A castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) é uma das árvores mais representativas da floresta amazônica com um papel ecológico e socioeconômico relevante na história da Amazônia. A castanheira foi a responsável por manter a economia dos estados do Pará e Amazonas após o declínio do ciclo da borracha (SALOMÃO, 2016).

Pertencente à família Lecythidaceae, é uma árvore nativa da Amazônia, que se distribui por toda a região de forma desigual, sendo abundante em algumas áreas e ausente em outras. As sementes comestíveis da castanheira são de grande importância econômica para as comunidades locais por serem uma das principais fontes de renda, especialmente durante o período chuvoso do ano (CLAY, 1997; ORTIZ, 2002).

Sendo uma espécie emergente de grande porte, seu caráter longo e dominante não é incompatível com seu comportamento heliófito durante as primeiras etapas da vida (SALOMÃO, 1991). A castanheira pode ser considerada como uma espécie clímax exigente de luz (SWAINE; WHITMORE, 1988). Estudos experimentais de curta duração e em condições diversas de intensidade de luz sugerem que as plântulas de *B. excelsa* têm melhor

crescimento quando as condições luminosas são intermédias, entre 25-50% de abertura de dossel, entretanto, os aumentos de biomassa são proporcionais à disponibilidade de luz (ZUDEIMA et al., 1999; HAYASHIDA- OLIVER et al., 2001)

De igual forma, vários estudos mostram que, em ambientes florestais manejados ou transformados pela ação humana, as taxas de regeneração da castanheira são maiores (PEREIRA, 1994; COTTA et al., 2008; PAIVA et al., 2011; SCOLES & GRIBEL, 2011, 2012).

A castanheira pode atingir mais de 30 metros de altura, com tronco que pode chegar de 100 a 180 cm de diâmetro, distribuída principalmente nos pólos neotrópicos do sul do México ao sul do Brasil (LORENZI, 2000). De acordo com Müller et al. (1995), essa espécie desenvolve-se bem em regiões de clima quente e úmido, sendo que as maiores concentrações ocorrem em regiões onde predominam os tipos climáticos tropicais chuvosos, com a ocorrência de períodos de estiagem definidos.

Pelo viés da ecologia, entendemos que ela é uma espécie de pleno sol, então precisa de luminosidade para fazer fotossíntese e crescer até atingir o dossel da floresta. É uma árvore de grande porte que, quando morre e tomba, abre uma clareira muito grande (SALOMÃO, 2016).

“Apesar de ser uma espécie protegida por Lei - nº 6.895 de 2006 (Brasil, 2006), os castanhais nativos têm sido dizimados e sua produção tem diminuído devido aos fragmentos florestais não comportarem condições ecológicas favoráveis à polinização” (COSTA et al., 2009). Com isso, o plantio da Castanheira tem sido estimulado, principalmente como componente agroflorestal para programas de reflorestamento, a fim de reincorporar áreas degradadas ao processo produtivo.

De acordo com Maciel et al. (2016), a castanheira foi a responsável por manter a economia dos estados do Pará e Amazonas após o declínio do ciclo da borracha. Devido ao extrativismo da castanha que, ainda hoje, milhares de coletores sustentam suas famílias. E, entre as características que tornam a castanheira tão singular, está a sua longevidade; foram identificados exemplares com mais de 800 anos e com grande produção de castanhas. A majestosa castanheira é a personagem da penúltima edição da série “As Anciãs do Museu Goeldi”.

A discussão sobre a origem dos castanhais na Pan-Amazônia apresenta pelo menos dois pontos de vista, como esclarece Salomão (2016). A ecologia explica a disseminação dos grandes castanhais por meio da dispersão de sementes por roedores e aves (sem a interferência humana), já pesquisas interdisciplinares arqueológicas e antropológicas

defendem que o sucesso de sua distribuição no bioma amazônico foi feito por povos humanos pré-colombianos, que iniciaram um processo de domesticação da planta.

Santos et al. (2016) esclarece que estudos arqueobotânicos estimam que a espécie é cultivada na Amazônia há mais de 11 mil anos por populações de paleoíndios. Após serem analisadas as paisagens ao redor de sítios arqueológicos, como na Serra de Carajás (PA), por exemplo, especialistas apontam que as castanheiras se encontram agregadas porque os antigos habitantes a plantavam nas clareiras, garantindo o fruto para as gerações futuras.

A beleza e a majestade da castanheira também encantaram o botânico francês Aimé Jacques Alexandre Goujaud Bonpland, que descreveu a planta pela primeira vez em 1808, chamando-a de *Bertholletia excelsa*. Segundo o dicionário, excelso é alto, elevado, sublime, excelente, admirável e ilustre – termos que parecem se adequar como uma luva a nosso personagem segundo (SANTOS et al., 2016).

5.2 Socioeconomia da Castanha

Dentre as espécies encontradas na região amazônica, destaca-se a castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl). É considerada uma das mais importantes espécies de exploração extrativista, possuindo sementes com alto valor nutricional e comercial. Seus frutos são utilizados em artesanato e sua madeira pode ser empregada na construção civil e naval, em forros, paredes e assoalhos. A espécie passou a constituir o principal produto extrativista para exportação na Região Norte do Brasil após a decadência da exploração e comércio da borracha extraída de seringueiras (LORENZI, 2002; VIERA et al., 2009).

O extrativismo da castanha é considerado uma atividade estratégica na conservação da Amazônia por conciliar o uso econômico das florestas e a manutenção da biodiversidade. Para a geração de renda, via produto florestal não madeireiro (PFNM) de florestas nativas, é necessário conciliar produtividade versus sustentabilidade ecológica da espécie. A renda gerada pelo extrativismo beneficia muitos municípios e comunidades, como assentamentos de reforma agrária, indígenas e famílias que exploram as reservas extrativistas.

Com o final do ciclo da borracha na bacia amazônica, que abalou a economia da região, a venda de castanhas auxiliou a manutenção das exportações nos estados do Pará e Amazonas. O Pará liderava a extração das amêndoas em função do polígono dos castanhais, concentrado na região de Marabá, no Sudeste do estado. E o Brasil era o maior exportador

da iguaria amazônica, que era apreciada na Europa desde o século XVII (SANTOS, 2016, n.p).

Contudo, a política de incentivos fiscais do governo brasileiro na década de 1960 para a criação de pastagens destinadas à pecuária culminou com o desmatamento e destruição de boa parte do polígono das castanheiras. Apesar de muito resistente, a árvore não suporta o manejo por fogo em um período consecutivo de três anos, técnica empregada para abertura das pastagens. O polígono deu origem ao cemitério de castanheiras (SALOMÃO, 2016).

A economia da castanha também afeta diretamente a vida dos coletores (extrativistas), como explica Maciel (2016). Uma árvore que pode atingir 800 anos é capaz de sustentar muitas gerações de famílias de coletores, bem como as comunidades que vivem desta atividade. É como se ela fosse uma caderneta de poupança por séculos, que pode passar de pai para filho: sem adubação, sem tratamentos culturais e, mesmo assim, todos os anos tem (a safra de amêndoas) num ano com safra forte e no subsequente uma mais fraca; perpetuando-se esse ciclo.

De acordo com Salomão (2016), a castanha tem um preço relativamente bom no mercado, por este motivo traz benefícios sociais também, pois trata-se de um produto florestal não madeireiro, ou seja, não se derruba a árvore para se ter o produto final (castanha) como quando se trata da produção de madeira serrada.

Além de produzir sementes comestíveis, a planta fornece madeira de ótima qualidade também; plantios na Bolívia, por exemplo, são feitos neste sentido. No passado, as fibras de sua entrecasca já foram utilizadas na calefação de barcos.

A dizimação de grandes populações de castanheiras na Amazônia, sobretudo a partir dos anos 1960, teve como uma das consequências a introdução da mesma nas listas de espécies ameaçadas de extinção do Brasil e do Pará. Como medida protetiva, o corte e a exploração da castanheira em florestas primárias para a indústria madeireira foi proibida no Brasil, Bolívia e Peru (SANTOS et al., 2016).

Um fato curioso sobre a castanheira é a origem do nome de seus frutos. Entre os indígenas do Pará, a amêndoa era conhecida como anhaúba, mas os europeus a chamavam por outro nome: castanha-do-maranhão. Com o passar do tempo, os colonizadores portugueses a denominaram castanha-do-Brasil (SALOMÃO, 2016).

O nome castanha-do-Pará foi atribuído ao fruto quando o estado se tornou o maior exportador da iguaria. Atualmente a amêndoa é conhecida em todo mundo como “castanha-do-Brasil”, designação dada pelo governo brasileiro na década de 1950. Contudo,

outros países amazônicos produtores de castanha contestam a nomenclatura e sugerem o nome “castanha-da-Amazônia”.

A castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), é uma árvore alta e bela, nativa da Amazônia. Ela pode ser encontrada em florestas às margens de grandes rios, como o Amazonas, o Negro, o Orinoco e o Araguaia, mas está ameaçada de extinção.

As castanheiras dependem de um ambiente intocado para sua reprodução. Suas flores só são polinizadas por alguns tipos de insetos, que são atraídos por orquídeas que vivem perto das árvores de castanha. Se as orquídeas ou os insetos são mortos, as castanheiras não dão frutos. O fruto da castanha leva mais de um ano para amadurecer, é mais ou menos do tamanho de um coco e pode pesar 2kg. A casca é muito dura e abriga entre 8 e 24 sementes, que são as apreciadas castanhas (SANTOS, 2016, n.p).

Caso não sejam devoradas por roedores, micos ou humanos, as sementes demoram de 12 a 18 meses para germinar. Muitas delas são plantadas por cutias, que roem os frutos até abrir a dura casca, comem algumas das sementes e enterram as outras para comer mais tarde. As sementes esquecidas pelas cutias brotarão da terra no ano seguinte para começar os 500 anos de vida de uma nova castanheira-da-Amazônia, reporta a World Wildlife Fund (WWF, 2016).

Como a maior ameaça às castanheiras-da-Amazônia é o desmatamento, para erradicar o risco de extinção dessa espécie precisamos cuidar de nossas florestas. Comprar apenas madeira certificada, apoiar a criação e a gestão de unidades de conservação e dar preferência a produtos sustentáveis do ponto de vista ecológico e social são formas de ajudar a conservar as castanheiras e muitas outras espécies de árvores ameaçadas.

5.3 Georreferenciamento por GNSS/GPS

O Sistema GNSS é um Sistema Global de Navegação por Satélite, seu nome possui origem inglesa, Global Navigation Satellite System. Sendo assim, o sistema é utilizado para determinação de coordenadas, onde uma constelação de satélites permite determinar o posicionamento e localização de um ponto. Esteja ele em qualquer parte do mundo, sob condições climáticas diversas. O Sistema GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) é definido por constelações de satélites que permitem determinar o posicionamento e localização de qualquer objeto no globo terrestre. Assim sendo, o GPS é um dentre vários sistemas de posicionamento que tem como finalidade fornecer a um aparelho receptor móvel a sua posição.

Os principais sistemas globais que compõem o GNSS são: GPS (Global Positioning System), GLONASS (Global'naya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema), Galileo e mais recentemente o Beidou/Compass segundo Alves et al., (2013).

5.4 Importância de Localização de Árvores

O mapeamento facilita o planejamento das atividades de coleta e também o controle da produção anual de cada árvore. O mapeamento pode ser feito tanto pelo uso do GPS (aparelho que localiza as árvores pelo Sistema Global de Posicionamento, via satélite) como pelo método da bússola e passos calibrados.

Durante o mapeamento é importante identificar as árvores, seja com uma placa ou com tinta, e anotar a produção média das mesmas. Isso é possível porque na maioria dos casos o produtor conhece a média histórica e no caso de não haver condições de ter essa média, é possível definir pelo menos se a castanheira produz ou não, observando os frutos na copa (lembrete: a copa sempre está com frutos, devido ao longo período de tempo para formação dos mesmos).

Também é importante identificar aquelas árvores com características desejáveis para a produção de mudas de boa qualidade, como por exemplo: excelente produtora de frutos, ouriço fácil de quebrar, boa aparência, tamanho das sementes (classificar em pequeno, médio e grande), etc. As castanheiras jovens (DAP entre 30 e 50 cm) também devem ser mapeadas com o objetivo de planejar um monitoramento dessas árvores para incluí-las na produção a partir do momento em que começarem a produzir.

Após a exploração e mapeamento da área, procura-se avaliar um levantamento para verificar o nível de danos causados nas áreas em estudo que serão exploradas. Para isso, as árvores danificadas podem ser classificadas como: árvores com troncos quebrados, árvores com cascas severamente danificadas e árvores com raízes arrancadas, sendo assim prejudicial ao meio ambiente e corroborando com a deterioração do solo.

5.5 Avaliação de Danos do Manejo Florestal

O manejo florestal é definido como a “administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem

como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal”, de acordo com a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal 11.284/2006), em seu artigo 3º, inciso VI.

A avaliação dos danos pode ser considerada como uma forma de avaliar a equipe de exploração florestal, e pode ser usada como um indicativo de necessidade de treinamento visando à adoção de práticas sustentáveis de Exploração Florestal (AMARO; FERNANDES, 2007).

Apesar da Amazônia ter um tamanho significativo, existe uma grande preocupação para que o uso desta floresta seja feito de forma racional, garantindo para as futuras gerações a possibilidade de usufruir desta riqueza. A alternativa para alcançar este objetivo está no manejo sustentável do recurso florestal, entre ele o manejo dos recursos madeireiros (SABOGAL, et al., 2006); O Manejo Florestal Sustentável preconiza a adoção de práticas que minimizem os danos da exploração florestal durante a retirada de madeira da floresta.

Após a exploração florestal, uma das principais atividades realizadas no local é o acompanhamento e monitoramento do crescimento da floresta através da instalação de parcelas permanentes, no entanto atualmente tem se dado ênfase também a coleta de informações sobre a avaliação dos danos da exploração, com vistas à possibilidade de se tomar medidas mitigadoras destes danos na floresta residual.

Serão considerados os danos produzidos pela exploração, todas as árvores quebradas, mortas ou danificadas pelo efeito das atividades ligadas à exploração da floresta; apesar do manejo florestal sustentável ter sido descrito como uma contribuição do setor florestal ao desenvolvimento sustentável, ainda sim são atividades complexas que precisam serem definidas com uma boa gestão tendo em vista que existem muitas práticas que são amplamente reconhecidas como insustentáveis e que, inevitavelmente, conduzem a degradação florestal (HIGHMAN, 2015).

A título de exemplo, a pesquisa de Martins, Oliveira e Scolforo (1997), abordaram a temática avaliação de Danos, que teve como objetivo avaliar os danos pela exploração florestal da vegetação remanescente, em florestas naturais. Miranda e Araújo (1998), por sua vez, dedicou-se a avaliar os danos de uma exploração florestal em área de reserva legal no projeto de colonização Pedro Peixoto - Acre.

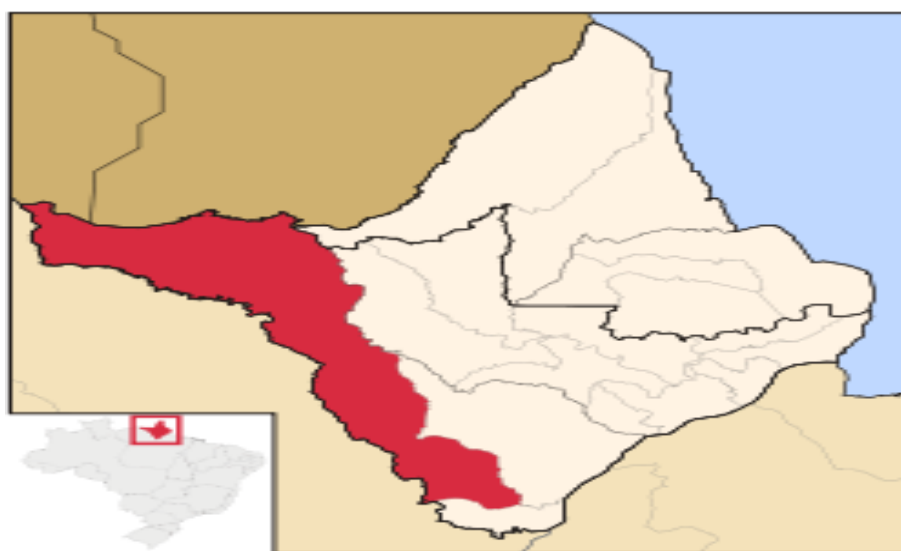
Diante de tal cenário, é relevante situar a influência do manejo para a dinâmica social e, em especial, a econômica, nas comunidades locais que, em grande medida, obtêm renda financeira através da venda de castanhas. Devido a isso, é necessário garantir a sustentabilidade da floresta. Este trabalho, em termos gerais, busca contribuir socialmente no

sentido de avaliar danos que qualquer impacto ambiental cause nas castanheiras, seja de modo natural ou por ações antrópicas, considerando o impacto das práticas deletérias para o meio ambiente.

6. METODOLOGIA

6.1 Caracterização da Área

Figura 1: Mapa do município de Laranjal do Jari, Amapá

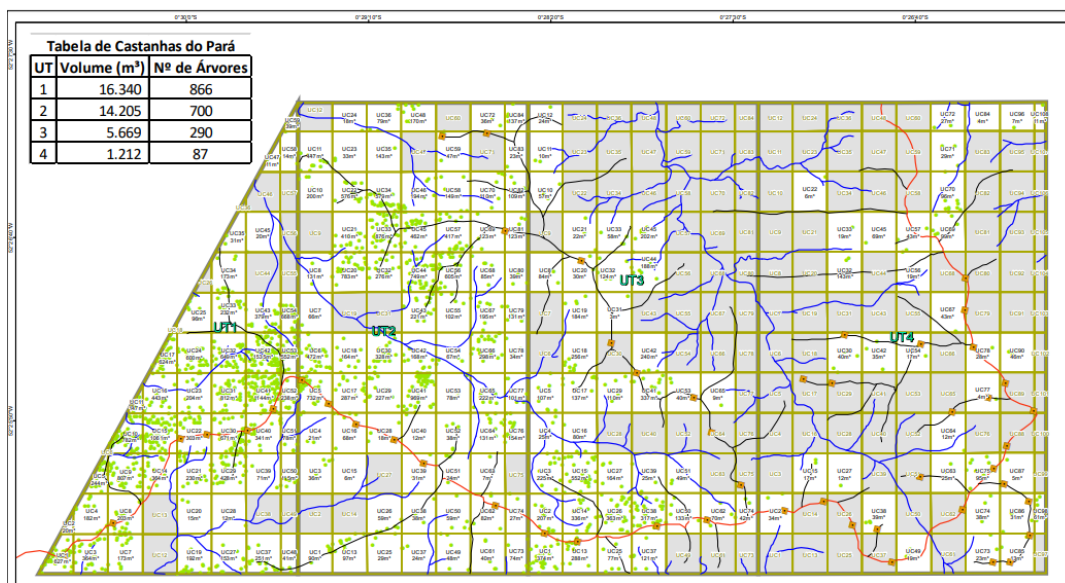


Fonte: Geografia do Amapá

O município de Laranjal do Jari-AP, criado pela Lei Federal nº 7.639 de 17 de dezembro de 1987, após ser desmembrado do município de Mazagão, localizando-se à margem esquerda do Rio Jari, na parte sul ocidental do estado (IBGE, 2017). Considerada uma cidade de pequeno porte e possui uma taxa de 94,89% de urbanização. O seu entorno é caracterizado pela presença de várias Unidades de Conservação (UCs), servindo como um corredor ecológico para as áreas preservadas na região (IBGE, 2017).

A Amazônia compreende uma enorme gama de formações e tipologias de vegetação distintas, segundo as definições do (IBGE, 2012). A zona do projeto está inserida na Região Hidrográfica amazônica, especificamente o Rio Jari, além de ser um importante contribuinte do rio Amazonas, é também o divisor natural dos estados do Pará e Amapá. Dentre as fitofisionomias presentes na zona do projeto, as mais representativas são as florestas ombrófilas densas de terras baixas e as florestas ombrófilas densas submontanas.

Figura 2: Mapa de localização da área da pesquisa



Fonte: Arquivo da empresa (2022)

O local escolhido para análises de Danos foi o POA 2 (Plano Operacional Anual) que se localiza ao sul de Laranjal do Jari onde o ciclo de corte é de 25 a 35 anos (IN n°05 MMa) a qual o diâmetro mínimo de corte DAP (Diâmetro à altura do peito) é de 50 cm, ao que equivale 157 cm de circunferência CAP (Circunferência a altura do peito). Algumas restrições foram inseridas respeitando as normas ambientais tais como: 10% do n° de árvores por espécie em pé; espécies raras; árvores matrizes e UCs (Unidades de Corte) que tem medidas de 300 m de comprimento e 350 de largura, totalizando 10,5 ha com UC.

O POA 2 é formado por 4 UTs (Unidades de trabalho) totalizando 335 UCs. A área abrangente total do POA 2 é de 3.127,58 ha com 2.698,54 ha (área efetiva). o percurso feito pela equipe se estabeleceu na UT 1 onde há mais prevalência de castanheiras como podemos observar abaixo:

Figura 3: Quadro Ut's do POA2

UT 1	866-Árvores de castanheiras
UT 2	700-árvores de castanheiras
UT 3	290-árvores de castanheiras
UT 4	87-árvores de castanheiras
Totalizando	1.943-árvores de castanheiras no POA 2

(Fonte: Autoras, 2022)

6.2 Coleta e Análise de Dados

Inicialmente, no mapeamento das árvores de castanheira, foram realizadas campanhas de campo, bem como caminhadas na área de manejo florestal com auxílio de funcionários da empresa local que atuam na área de exploração florestal por meio da adesão de manejo e da comunidade para localização das árvores da espécie. Posteriormente, foram realizados o georreferenciamento, por meio de aparelho de GPS (Global Positioning System) de alta precisão, para confecção de um mapa de localização. Todos os indivíduos foram mensurados a 1,30 m do solo (DAP) e marcados com placas de alumínio, sendo enumerados de forma progressiva. Feito isso, com as coordenadas geográficas armazenadas no GPS serão confeccionados mapas temáticos com a localização das árvores na área por meio de Sistemas de Informação Geográficas (SIGs).

Equipamentos

Trena de bolso, para mensuração das circunferências das árvores;

Placas enumeradas, prego e martelo para marcação dos indivíduos;

GPSmap (Global Positioning System/Modelo Garmim 62s) para o georreferenciamento das árvores.

Foram considerados os danos produzidos pela exploração todas as árvores quebradas, mortas ou danificadas pelo efeito das atividades ligadas à exploração da floresta. A avaliação de Danos às árvores remanescentes foi realizada por meio da qualidade geral da árvore remanescente da espécie. Foram consideradas três avaliações:

- A primeira dos danos na copa das árvores provocados pela exploração;
- A segunda danos causados ao fuste;
- A terceira é uma avaliação do estado geral de saúde da árvore.

Para realização dessa análise, foi utilizado uma tabela de classificação de danos, onde analisou-se os tipos de danos das copas das árvores onde os danos são numerados de 0 a 3; os tipos de danos nos fustes de 0 a 5; a causa dos danos de 0 a 5 e a classe de saúde das árvores de 0 a 3, assim como segue na tabela abaixo:

Figura 4: Quadro de Classificação e descrição dos danos avaliados na pesquisa.

Classificação e descrição dos danos	0	1	2	3	4	5
Tipos de danos às copas	Sem danos, copa intacta	Danos pequenos; menos de 1/3da copa danificada	Danos moderado; entre 1/3 e 2/3 da copa danificados	Danos severos; copa completamente destruída	ND	ND
Tipos de danos aos fustes	Sem danos, fuste intacto	Danos superficiais; menos de 1.500 cm ² da casca danificada	Danos superficiais; mais de 1.500 cm ² da casca danificados	Danos moderados; danos mais profundos que a casca, mas menos de 1.500 cm ² danificados	Danos severos; danos profundos em mais de 1.500 cm ² , como em casos de fissuras grandes ou galhos quebrados	Danos irreversíveis, como fustes esmagados
Causa dos danos	Nenhuma	Corte	Arraste	Construção de estradas	Construção de pátios	Causas naturais
Classe de saúde da árvore	Perfeita, sem danos	Sinais claros de recuperação	Sem sinais de recuperação ou árvore morta/apodrecimento	Sem sinais claros de morte ou apodrecimento (como ataque de insetos e fungos)	ND	ND

Fonte: Adaptado de Holmes (2002)

Com base nesses critérios de avaliação, foram preenchidas as fichas de avaliação de danos que se encontram no Apêndice 1.

7.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao contrário da exploração convencional, o manejo aplica atividades de planejamento a fim de assegurar a manutenção da floresta para um novo ciclo de corte, que é o período de tempo de espera para que se possa realizar uma segunda exploração na área. O qual depende da recuperação da floresta, da intensidade em que for feita a exploração e principalmente dos danos que essa exploração possa vir causar na floresta durante e depois do processo.

Em dois dias de coleta foi possível analisar uma amostragem de 165 árvores da espécie *Bertholletia excelsa*. Bonpl, as castanheiras analisadas se encontravam próximas umas das outras e por isso essa quantidade, apesar de que na UT1 existam 866 árvores de

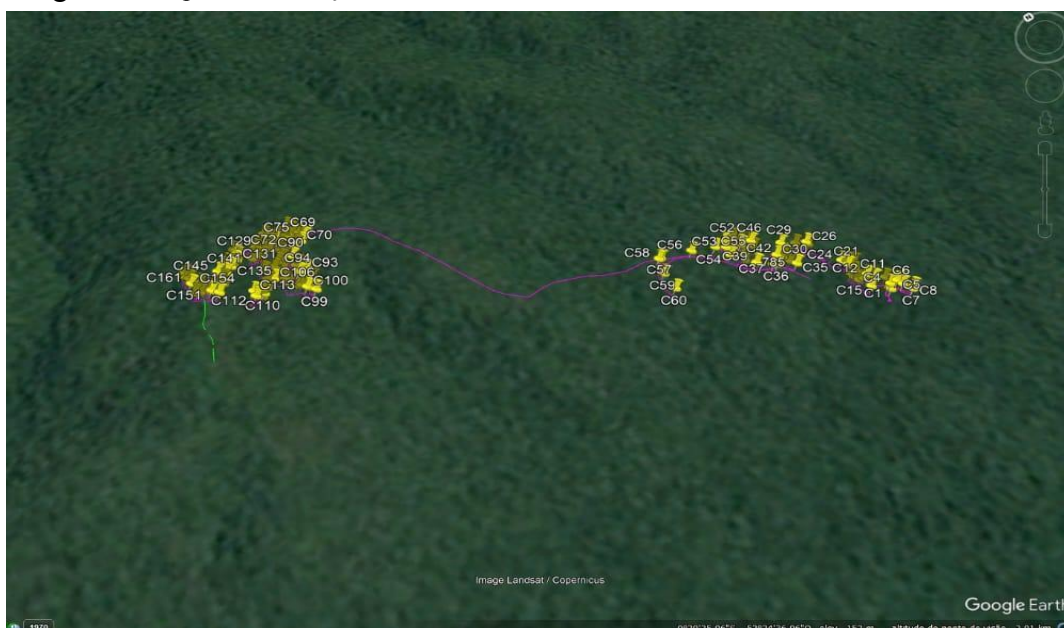
castanheiras a amostragem foi suficiente para demonstrar a escolha de técnicas que causam o mínimo de danos e os maiores benefícios tanto para a floresta quanto para os trabalhadores.

O que traz novos indicadores de suficiência no quesito de treinamento de equipes para esse manejo, totalizando uma área cercada de castanhais que tem um potencial elevado para exploração com um viés saudável para floresta e para toda comunidade que usufrui das castanheiras, os dados nos mostram o potencial do manejo em que permite a retirada de madeira sem prejudicar as árvores da espécie avaliada.

Pelo viés da gestão ambiental, o grande foco é o trabalho e conscientização de profissionais e empresas para que as práticas e comportamentos corporativos sejam a redução dos impactos ambientais. A gestão ambiental, basicamente, consiste em um modelo de administração que tem como base a priorização do desenvolvimento sustentável. Na Resolução do Conama nº 306/2002, a gestão ambiental é definida como a condução, controle e direcionamento de recursos naturais, dos riscos ambientais e das emissões para o meio ambiente, com a utilização de um sistema sólido de gestão ambiental.

Os resultados nos mostram que há um sistema de gestão ambiental e um bom plano de manejo florestal no qual sua intervenção causa impactos mínimos a espécie que está sendo avaliada, o que nos direciona a uma base sólida de exploração florestal sem alterações significativas ao ecossistema tornando-se ecologicamente correto, economicamente viável e socialmente justo.

Figura 5: Mapa de localização das árvores de castanheira-da-Amazônia do POA 2 analisadas



(Fonte: Autoras,2022)

Figura 6: Castanheira-da-Amazônia (*Bertholletia excelsa*.Bonpl), encontrada na área de manejo POA 2



(Fonte: Autoras,2022)

Figura 7: Avaliação de danos a castanheira-da-Amazônia na área de manejo



(Fonte: Autoras, 2022)

Figura 8: Fuste da Castanheira-da-Amazônia com danos causados por arraste



(Fonte: Autoras, 2022)

Figura 9: Apresentação de fuste completamente sem danos



(Fonte: Autoras, 2022)

Segundo o **Instituto Florestal Tropical** (IFT, 2018), no seu Informativo Técnico diz que “Devido ao melhor planejamento da exploração e ao uso de técnicas adequadas, a

exploração de impacto reduzido, parte integrante do manejo florestal, provoca danos menores à floresta remanescente, assim como uma proporção muito menor de desperdícios”.

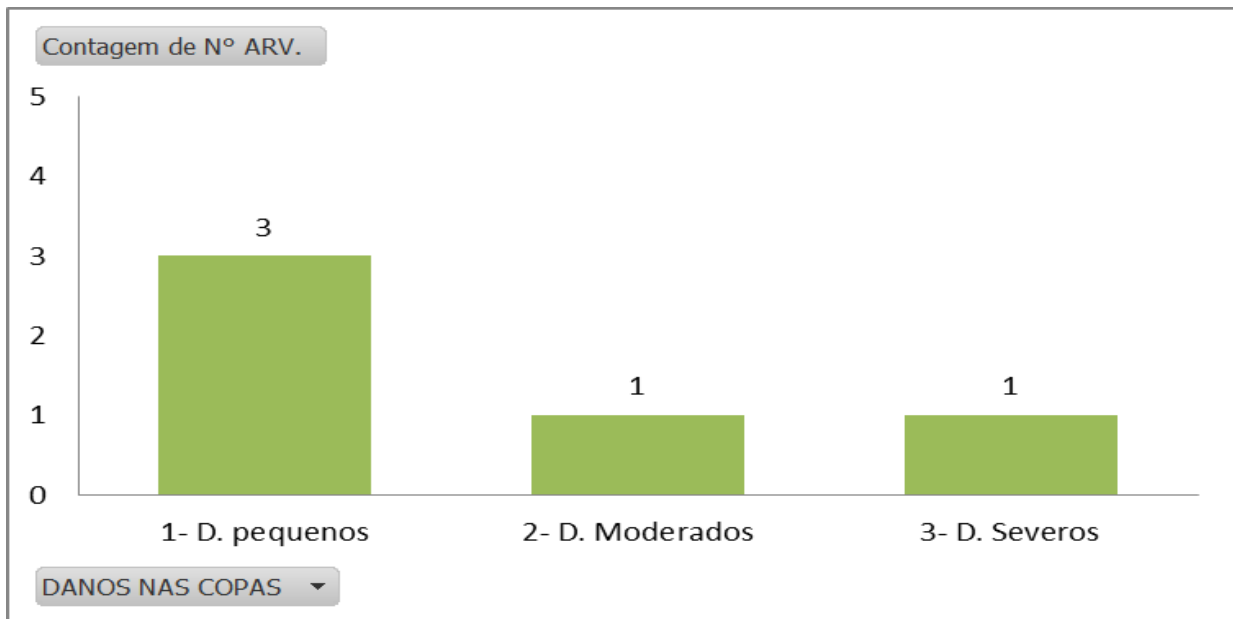
Assim, dentro da perspectiva de pesquisa em campo pudemos observar que o manejo florestal dentro das limitações do POA 2 foram intensamente satisfatórias tendo em vista que a área foi minimamente impactada pelas ações de exploração florestal e com altos índices de recuperação das poucas árvores que foram atingidas. Com as técnicas de manejo florestal é possível mitigar os impactos da exploração florestal, pois o planejamento da exploração contribui para diminuir os danos nas espécies (D'ARACE et al., 2019).

Para as comunidades de Laranjal do Jari e as empresas que trabalham nesse setor, espera-se com este trabalho contribuir na minimização de impactos negativos, por meio do georreferenciamento, mapeamento e a avaliação dos danos em árvores de castanheiras-da-Amazônia em uma área sob manejo florestal, corroborando para o diagnóstico avaliativo de danos no fuste e copas das árvores.

A partir da coleta dos dados foram feitos os gráficos abaixo, os quais mostram os danos nas copas, causa dos danos nas copas, danos nos fustes, causa dos danos nos fustes, saúde das árvores e as observações gerais dos danos causados. Na parte vertical dos gráficos há o quantitativo de árvores analisadas que correspondem a 165, na horizontal os códigos que correspondem aos danos e causas.

Como podemos observar na figura 10, constatou-se que 97% das árvores correspondem ao código 0, sem danos e a copa se mantém intacta. No código 1, abarcou-se o total de 3 árvores que expressam danos pequenos, menos de $\frac{1}{3}$ de copas danificadas. Nos Códigos 2 e 3 totalizou-se uma árvore para cada um, onde o código 2 são danos moderados e no 3 apresenta danos severos.

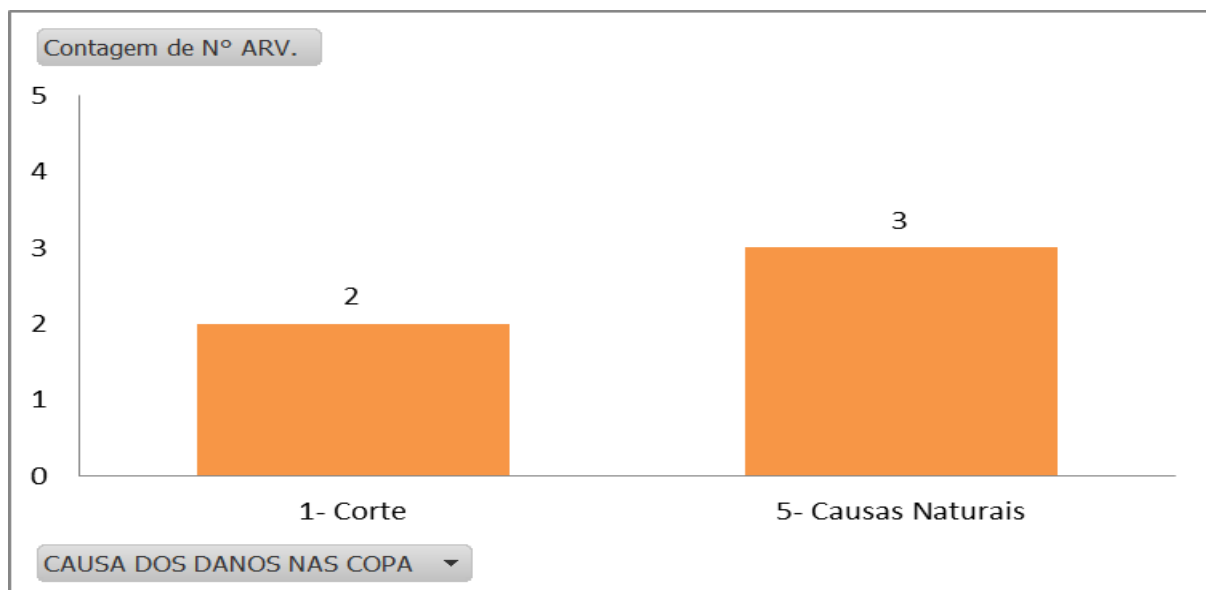
Figura 10: Avaliação de danos nas copas de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá



(Fonte: Autoras, 2022)

Na figura 11, onde indica as causas dos danos nas copas, 160 árvores correspondem ao código 0, ou seja, sem danos. No código 1, apenas 2 árvores sofreram danos por causa de corte, já no código 5, apenas 3 sofreram danos por causas naturais onde uma delas ocasionou por morte natural e as outras duas por entupimento natural, que seriam galhos, folhas, raízes dentre outros fatores que entopem o fuste e dificultam a coleta de ouriços.

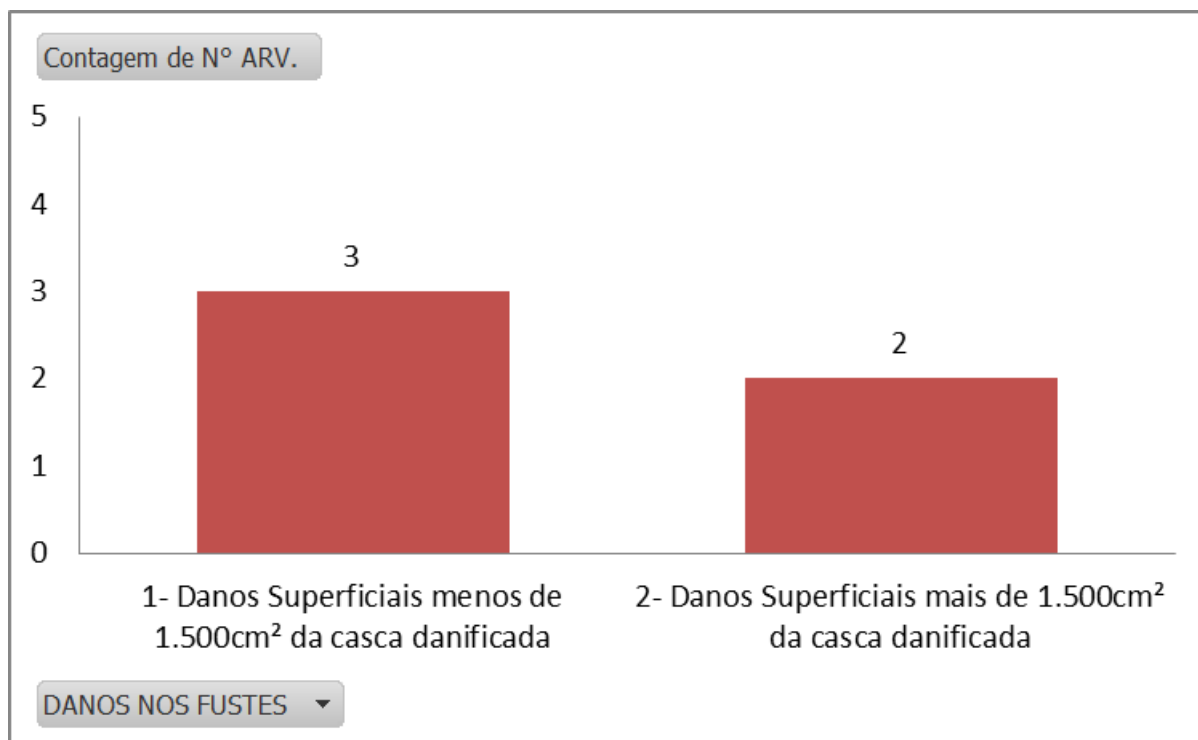
Figura 11: Causa dos danos nas copas de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá



(Fonte: Autoras, 2022)

Na figura 12, apresenta os tipos de danos ao fuste na qual 160 árvores correspondem ao código 0, logo, sem danos. O código 1 corresponde a 4 árvores, a qual expressa danos superficiais menos de 1.500 cm² da casca danificados que equivale a um retângulo de 30 cm x 50 cm no fuste e 1 árvore com código 2, que por sua vez indica danos superficiais mais de 1.500 cm² da casca danificada. Das 165 árvores avaliadas apenas 5 árvores sofreram algum tipo de dano, ou seja 97% das árvores estão em ótimo estado de preservação, o que caracteriza um bom manejo florestal.

Figura 12: Danos nos fustes de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá

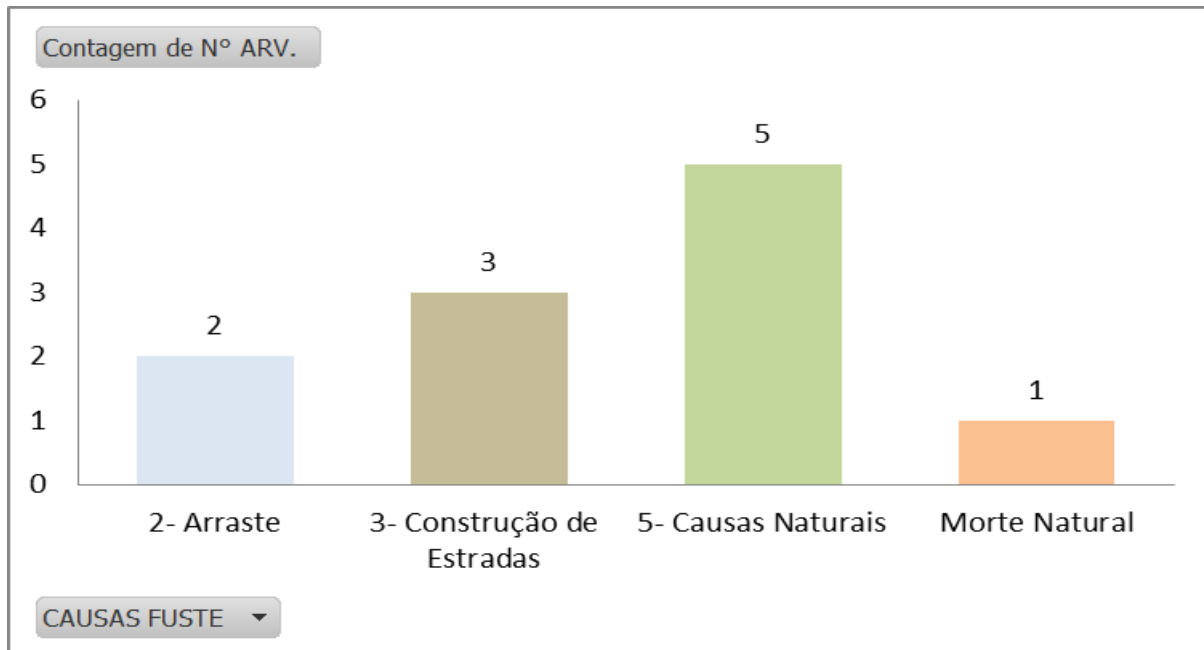


(Fonte: Autoras, 2022)

Na figura 13, 154 árvores correspondem ao código 0, logo, não foram acometidas por danos nos fustes. Com código 2, onde demonstram danos causados por arraste de árvores manejadas, que ao serem puxadas acabam por machucar algumas castanheiras que se encontram perto das estradas abertas dentro da floresta, apenas 2 árvores foram afetadas. No código 3, apenas 3 árvores foram afetadas pela construção de estradas, neste caso, são as árvores que ficam à beira da estrada, expostas às máquinas que passam por ali para abrir caminho. No código 5 apenas 5 árvores afetadas por causas naturais, que por exemplo podem ser causadas por fungos e apenas uma por morte natural, onde são muitos fatores que podem influenciar, como secas, climas severos, pragas, incêndios, dentre outros fatores. E manter

essas árvores saudáveis é essencial, pois além de capturarem gás carbônico da atmosfera, ainda fornecem alimento tanto para seres humanos quanto para animais.

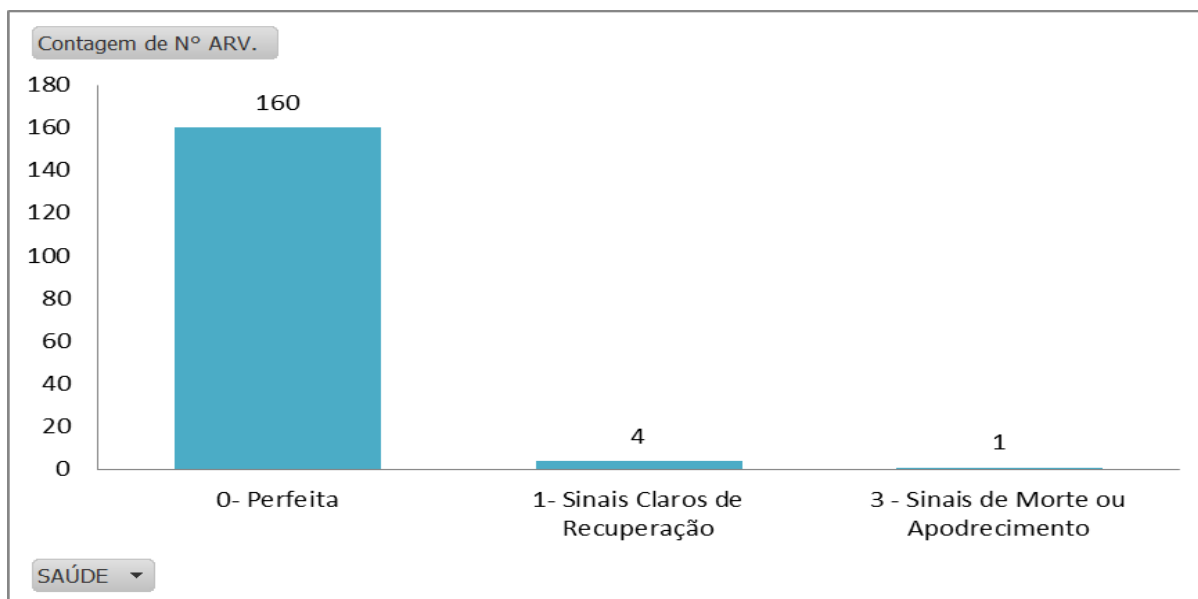
Figura 13: Causas dos danos nos fustes de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul do Amapá



(Fonte: Autoras, 2022)

Na figura 14, 163 árvores correspondem ao código 0, sem danos, em perfeito estado. No código 1 com sinais claros de recuperação, que sofreu um dano, mas que está se recuperando, apenas 1 árvore. No código 3 com sinais claros de morte/ apodrecimento/ como ataque de insetos e fungos 1 árvore. O que é de extrema importância tanto no eixo ambiental quanto socioeconômico, pelo aumento da umidade do ar, maior controle das chuvas, além de produzirem frutos, sementes e madeira, muitas pessoas vivem da coleta de castanha, então ter uma floresta manejada de forma correta é essencial.

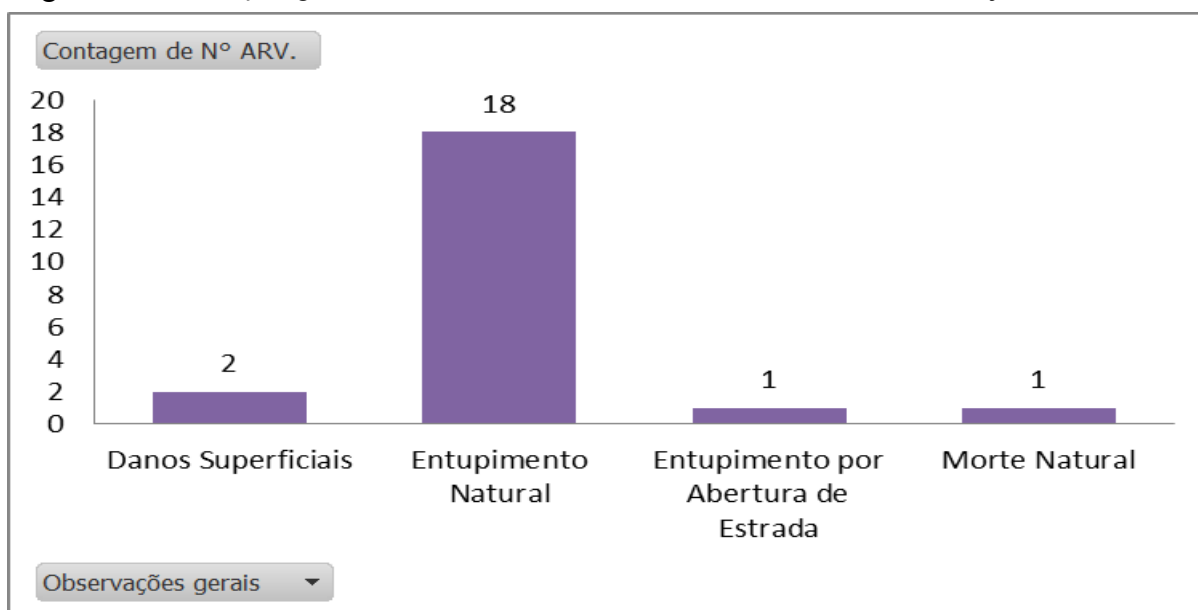
Figura 14: Classificação de saúde das árvores de castanheiras em uma área de manejo florestal no sul



(Fonte: Autoras, 2022)

Na figura 15, na qual temos as observações gerais dos danos causados, constatamos que apenas 1 árvore teve danos de causas naturais, seguida de 1 com danos superficiais, e 1 com entupimento por abertura de estrada; sendo 18 árvores afetadas por entupimento natural. Por fim, apenas 1 árvore foi afetada por morte natural. Conclui-se 22 árvores afetadas por algum dano, a qual 143 se encontram em perfeito estado.

Figura 15: Observações gerais dos danos causados em castanheiras em uma área de manejo florestal



(Fonte: Autoras, 2022)

7.1 Considerações finais

Mediante a avaliação de danos e o mapeamento das árvores da espécie *Bertholletia excelsa* .Bonpl em áreas de manejo florestal conclui-se que a maior parte delas encontram-se sem danos e o ecossistema da floresta pode ser definida como quase inalterada, não comprometendo diretamente as espécies que são interdependentes umas das outras. Espera-se que o monitoramento, com apoio dos comunitários, possa garantir a renovação e a preservação dos castanhais dessa comunidade, garantindo renda e valorização da floresta em pé.

REFERÊNCIAS

ALVES, D. M.; ABREU, P. A. G.; SOUZA, J. S. GNSS: status, modelagem atmosférica e métodos de posicionamento. Rev. Bras. Geom., v. 1, n. 1, 8-13, 2013 Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, Brasil . Disponível em :<<https://www.fct.unesp.br/Home/Pesquisa/GEGE/1612-5037-1-pb.pdf>>. Acesso em 24 de nov de 2022.

AMARO, Marcos Antonio; FERNANDES, Tarcísio José Gualberto. Avaliação Dos Danos Da Exploração Em Um Plano De Manejo Florestal Sustentável Certificado No Município De Sena Madureiras. Sociedade De Ecologia Do Brasil, **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, 28 jul. 2007. Disponível em :<[file:///C:/Users/Economia%204.0/Downloads/240%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Economia%204.0/Downloads/240%20(4).pdf)>. Acesso em: 27 de Ago.2022.

AVALIAÇÃO de Danos Ambientais. **IBPTECH serviços forenses**. Disponível em:<<https://ibptech.com.br/avaliacao-de-danos-ambientais/>>. Acesso em 27 de Ago.2022.

BALLAR, Vinicius Cavalcante Mariano. **Georreferenciamento de Imóvel Rural e Processo de Certificação via SIGEF: estudo de caso do CECA - UFAL**. Rio Largo - AL, 2020. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/GeorreferenciamentodeimovelruraleprocessodecertificaoviaSIGEFestudodecasodoCECAUFAL.pdf>>. Acesso em 18 de Out de 2022

CASTANHEIRAS: as rainhas-da-amazônia que não tem súditos. INFOAMAZONIA. 2016. Disponível em:<<https://infoamazonia.org/castanheiras-as-rainhas-da-amazonia-que-nao-tem-suditos/#:~:text=EstaArvoredegrandeporte,A1readepreservaACAooufloresta.>>. Acesso em 28 de Ago.2022.

CASTANHEIRA-DO-BRASIL: Grandiosa E Ameaçada. **WWF**. Disponível em:<https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/especie_do_mes/fevereiro_castanheira_do_brasil/>. Acesso em 28 de Ago.2022.

D'ARACE, L. M. B.; SILVA, L. D.; GOMES, J. M.; COSTA, N. S. L.; CASSEB, B. S.; SANTOS, M. L.; ROCHA, E. S.; MACIEL, M. N. M.; FREITAS, L. J. M.. **O manejo florestal como estratégia para mitigar os impactos da exploração florestal**. Revista Ibero

Americana de Ciências Ambientais, v.10, n.6, p.32-42, 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.006.0004>. Acesso em: 24 de nov de 2022.

EMBRAPA. **Considerada vulnerável, Castanheira é alvo de ações de pesquisa.** 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14785656/considerada-vulneravel-castanheira-e-alvo-de-acoes-de-pesquisa#:~:text=castanha%20no%20futuro.,A%20castanheira%20%C3%A9%20uma%20esp%C3%A9cie%20nativa%20da%20Amaz%C3%B4nia%20e%20C%20devido,esp%C3%A9cies%20com%20risco%20de%20extin%C3%A7%C3%A3o.>>. Acesso em 30 de nov de 2022.

ESPADA, Ana Luiza Violato; PIRES, Iran Paz; et al. **Manejo florestal e exploração de impactos reduzidos em florestas naturais de produção da Amazônia.** Informativo Técnico 1- IFT- Instituto Florestal Tropical. Disponível em: <https://ift.org.br/wp-content/uploads/2014/11/Informativo-T%C3%A9cnico-1.pdf>. Acesso em 30 de nov de 2022.

FREITAS, Dulcivânia. **Mapeamento de castanhais na Amazônia Brasileira é tema de seminário no Amapá.** Embrapa, 2016. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18152687/mapeamento-de-castanhais-na-amazonia-brasileira-e-tema-de-seminario-no-amapa>. Acesso em :30 de nov de 2022.

GOMES, Rodrigo Rodrigues Freire. **Vegetação Do Amapá. Infoescola.** 2017. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/vegetacao-do-amapa/>. Acesso em 28 de Ago.2022.

GUITARRARA, Paloma. **Amapá. Uol.** Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/amapa.htm#:~:text=VegetaodoAmapA1,bastantecaracterADsticaCcomoosmanguezais.>>. Acesso em 28 de Ago.2022.

MANEJO FLORESTAL. **IFT.** 2019. Disponível em: <http://www.ift.org.br/quem-somos/manejo-florestal/>. Acesso em 27 de Ago.2022.

MARTINS E.P., et al. **Avaliação De Danos Causados Pela Exploração Florestal A Vegetação Remanescente Em Florestas Naturais.** Disponível: file:///C:/Users/Economia%204.0/Downloads/Cerne_v3_n1_p14-24_1997.pdf. Acesso em 27 de Ago.2022.

MORAES, Michelly. Manejo Florestal Sustentável e seus Benefícios. **AGROPÓS**. Disponível em:< <https://agropos.com.br/manejo-florestal/>>. Acesso em 27 de Ago.2022.

PINTO, KKQ et al. Mapeamento georreferenciado de uma população de *Bertholletia excelsa* (Humb. & Bonpl.), na comunidade de Nossa Senhora do Rosário, Lago do Máximo, Parintins, AM. 2012.

SANTOS, Joice; SALOMÃO, Rafael; MACIEL, Mayara. MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. **Castanheira - uma das espécies de árvores mais longevas da Amazônia**. 2016. Disponível em:< <https://www.museu-goeldi.br/noticias/castanheira-uma-das-especies-de-arvores-mais-longevas-da-amazonia>>. acesso em 27 de Ago.2022.

SILVA, José Natalino Macedo; LOPES, José do Carmo et.al . **Diretrizes para instalação e Medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém. 2005. p.9. Disponível em:< <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/205499/1/Diretrizes-para-instalacao-e-medicao-de.pdf>>.Acesso em 28 de Ago.2022.

SOLOS. Ministério Público do Estado do Amapá. 2011.Disponível em:< <https://mpap.mp.br/2013-06-24-13-10-10/2013?view=article&id=194:soles&catid=111>>. Acesso em: 27 de Ago.2022.

SCOLES, R.; GRIBEL, R.; KLEIN, G. Crescimento e sobrevivência de castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em diferentes condições ambientais na região do rio Trombetas, Oriximiná, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 6, n. 3, p. 273-293, 19 dez. 2011. Disponível em:<<https://boletimcn.museu-goeldi.br/bcnaturais/article/view/610>>. Acesso em 18 de Out.2022

WADT ,Lúcia Helena de Oliveira; et al. Manejo Da Castanheira (*Bertholletia excelsa*) Para A Produção De Castanha-Do-Brasil. **Embrapa Acre**. 2005. Disponível em:<<file:///C:/Users/Economia%204.0/Downloads/11004.pdf>>.Acesso em 28 de Ago.2022.

