

# Territórios Quilombolas do Alto Trombetas:

## Modelos Teóricos para uma Bioeconomia Amazônica

Patricia Chaves de Oliveira  
(organizadora)

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023

# Territórios Quilombolas do Alto Trombetas:

## Modelos Teóricos para uma Bioeconomia Amazônica

Patricia Chaves de Oliveira  
(organizadora)

 EDITORA  
ARTEMIS  
2023



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

<b>Editora Chefe</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Patricia Chaves de Oliveira
<b>Imagem da Capa</b>	ammonitefoto
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México



Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*  
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*  
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil  
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yañez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*  
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil  
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*  
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*



Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*  
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*  
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil  
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*  
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

T326 Territórios quilombolas do Alto Trombetas [livro eletrônico] : modelos teóricos para uma bioeconomia amazônica / Organizadora Patricia Chaves de Oliveira. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81701-12-3

DOI 10.37572/EdArt\_121223123

1. Quilombos – Pará. 2. Negros – Posse da terra. 3. Quilombos - Alto Trombetas (Oriximiná, PA) – História. I. Oliveira, Patricia Chaves de.

CDD 305.896

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## PREFÁCIO<sup>1</sup>

Esta é uma obra produzida com a finalidade de colocar a atenção e a solidariedade científica sobre e com as comunidades de Territórios quilombolas no Alto Trombetas, no Município de Oriximiná, Pará, Brasil. Tais espaços conquistados por remanescentes de quilombos são em dado momento sobrepostos à Reserva Biológica do Trombetas. A alta diversidade da flora local, com destaques para a coleta extrativista ancestral da castanha do Pará, do cumarú, da andiroba, copaíba entre tantas outras espécies da biodiversidade *in situ*, sinaliza fortemente o potencial Bioeconômico que Territórios Quilombolas têm no Bioma Amazônia.

Contudo, alguns pontos críticos ainda inibem a expansão econômica destes grupos, organizados em associações ou cooperativas, com graves consequências aos seus meios de produção e de sobrevivência. Tais distúrbios são tanto de ordem de infraestrutura (déficit de energia, de saneamento, de transporte, de internet) quanto de produção (baixo *input* tecnológico nas cadeias do extrativismo vegetal, especificamente castanhas, óleos e sementes). A conjunção destes fatores acaba por conferir cenários de baixo desenvolvimento local junto às comunidades quilombolas. O paradoxo entre a riqueza da biodiversidade nos quilombos e a baixa renda destas populações tradicionais, demonstra uma exclusão destes grupos junto a mercados locais, nacionais e internacionais, os quais são claramente exploratórios e bem longe estão de ambientes de *fairtrade*.

O território do Alto Trombetas I e II, são compostos pelas comunidades de Abuí, Paraná do Abuí, Santo Antônio do Abuizinho, Sagrado Coração, Tapagem e Mãe Cué, sendo o primeiro território parcialmente titulado e o segundo totalmente titulado (79.095,591 ha), sinalizando que os processos de territorialização de terras quilombolas ainda não estão conclusos.

Diante deste contexto, o Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais da Amazônia (PPGRNA), da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), por meio da disciplina de Metodologia da Pesquisa, por mim ministrada à um conjunto brilhante de jovens cientistas, entre Engenheiros Florestais, Biólogos, Engenheiros de Saneamento, Engenheiros Ambientais e Biotecnólogos, foi possível a produção desta obra científica com o intuito de contribuir ao desenvolvimento sustentável destas comunidades.

A autoria discente deste trabalho, ou seja, de mestrandos em Ciências Ambientais, se inicia quando foram convidados após o aprendizado teórico da Disciplina *Metodologia Da Pesquisa*, a aplicar tal conhecimento, a partir de suas *expertises* profissionais e tendo como pano de fundo o Plano de Manejo da Reserva Biológica do Trombetas, a elaborar

<sup>1</sup> As pesquisas que culminaram na publicação deste livro tiveram o apoio material e/ou financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Brasil.

Modelos Teóricos para o Desenvolvimento Sustentável destes territórios quilombolas. O resultado foi uma riqueza de propostas e estratégias para a solução dos principais problemas científicos observados no Território Quilombola Alto Trombetas I e II. Tais resultados estão distribuídos em seis capítulos, cada um de autoria de um discente. Por último esta é ainda uma obra que traz à reflexão aos futuros jovens Mestres em Ciências Ambientais, que pensar ambiente enquanto *ciência* de forma ética, é pensar de um jeito integrado *ambiente-sociedade-bioeconomia*.

Profa. Patricia Chaves de Oliveira  
Engenheira Agrônoma, PhD Ciências Agrárias  
Santarém, Pará, Brasil

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

MANEJO DE QUELÔNIOS NA RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS: UMA ALTERNATIVA PARA CONSERVAÇÃO E BIOECONOMIA LOCAL

Áthila Rafael Rego Reis

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231231](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231231)

### **CAPÍTULO 2..... 18**

CASTANHAIS PLANTADOS: RIQUEZA PARA BIOECONOMIA NA AMAZÔNIA

Thamilles Santa Barbara Sousa Franco

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231232](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231232)

### **CAPÍTULO 3..... 38**

MAPEAMENTO DOS CASTANHAIS NA RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS PARA MELHORAMENTO DAS ROTAS DE COLETA DE CASTANHA-DO-BRASIL

Jefferson Rossy Pereira da Silva

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231233](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231233)

### **CAPÍTULO 4.....52**

GERAÇÃO DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA EM COMUNIDADES ISOLADAS: ESTUDO DE CASO DAS COMUNIDADES QUILOMBOLA ALTO TROMBETAS I E II – PARÁ

Kemuel Maciel Freitas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231234](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231234)

### **CAPÍTULO 5.....74**

CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa*): PROPOSTA DE PRODUÇÃO ARTESANAL DE FARINHA FUNCIONAL NA COMUNIDADE QUILOMBOLA ALTO TROMBETAS

Maniusia da Mota Rocha

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231235](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231235)

**CAPÍTULO 6..... 88**

QUINTAIS AGROFLORESTAIS COMO INCREMENTO À NUTRIÇÃO ALIMENTAR  
E GANHOS ECONÔMICOS PARA AS COMUNIDADES QUILOMBOLAS DO ALTO  
TROMBETAS, ORIXIMINÁ, BRASIL

Amanda Alves Valente

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1212231236](https://doi.org/10.37572/EdArt_1212231236)

**SOBRE A ORGANIZADORA.....102**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 103**

## CAPÍTULO 3

# MAPEAMENTO DOS CASTANHAIS NA RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS PARA MELHORAMENTO DAS ROTAS DE COLETA DE CASTANHA-DO-BRASIL<sup>1</sup>

Data de submissão: 08/11/2023

Data de aceite: 27/11/2023

### Jefferson Rossy Pereira da Silva

Engenheiro Florestal pela  
Universidade Federal do  
Oeste do Pará

Mestrando pelo Programa de  
Pós-Graduação em

Recursos Naturais da Amazônia da  
Universidade Federal do  
Oeste do Pará- UFOPA

<http://lattes.cnpq.br/1124066417102023>

**RESUMO:** A Reserva Biológica do Rio Trombetas foi criada em 1979 com o objetivo de proteger os ecossistemas amazônicos, preservar os processos naturais e garantir a sobrevivência de espécies. No entanto, a criação da reserva sobrepôs em territórios centenários de comunidades quilombolas, que dependiam da coleta da castanha-do-brasil para sua subsistência. Desde então, houve conflitos em relação à proibição da coleta, mas foram firmados Termos de Compromisso que permitiram a coleta regulamentada pelas comunidades. A castanha-do-brasil é encontrada em toda a região amazônica e a coleta é realizada principalmente por comunidades locais. A cadeia produtiva da

<sup>1</sup> Esta pesquisa recebeu o apoio material e/ou financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES - Brasil.

castanha passa por etapas como coleta, transporte e beneficiamento, sendo que o uso de Boas Práticas de Fabricação é essencial para garantir a qualidade do produto. Na Reserva Biológica do Rio Trombetas, a coleta é realizada por castanheiros que adentram as florestas em busca dos ouriços. A redução das rotas de coleta é um desafio, mas o uso de tecnologias como o MapCast, projeto que visa fortalecer a cadeia de valor da castanha na Amazônia, pode ajudar na definição das rotas otimizadas. Nesse aspecto os drones são uma ferramenta útil para o mapeamento do dossel das florestas e a identificação das áreas de coleta dos castanhais. A técnica de fotogrametria permite capturar imagens do dossel para produzir ortomosaicos e identificar a castanheira, que possui copa dominante e um formato específico. A coleta da castanha-do-brasil é uma atividade importante para as comunidades locais na Amazônia, mas deve ser realizada de forma sustentável e regulamentada. O uso de tecnologias como o MapCast e drones pode ajudar na gestão da cadeia produtiva e na conservação das florestas nativas.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Bertholletia excelsa*. Amazônia. Drones. Fotogrametria.

## 1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais possuem uma grande importância devido à sua vasta reserva de biodiversidade, especialmente por suas

riquezas naturais e pelo papel fundamental que desempenham no meio ambiente e na sociedade (HENRIQUES, 2010). E nas florestas tropicais temos espécies com uma grande importância ambiental e social, como a Castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), que possui diversos usos, sendo altamente explorada ao longo do tempo (SALOMÃO, 2014).

De acordo com o artigo 29 do Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006, as castanheiras não são passíveis de exploração para fins madeireiros, contudo é permitido a sua exploração para fins não madeireiros, no caso a coleta das castanhas (SCARAMUZI, 2020). E na Reserva Biológica do Rio Trombetas o extrativismo da castanha é uma das principais atividades desenvolvidas pelas comunidades quilombolas que estão na região muito antes da criação da unidade de conservação (LOBO, 2016).

O extrativismo das castanhas envolve várias etapas, que vão desde a sua coleta, realizada entre janeiro e junho, até o beneficiamento (EMBRAPA, 2018). A coleta das castanhas na Rebio Rio Trombetas em sua maioria é realizada por integrantes de comunidades quilombolas, que fazem acampamentos temporários próximos aos castanhais devido às limitações impostas pelo ICMBio nas rotas, o que influencia no tempo de coleta (PICANÇO E COSTA, 2019). O aumento do tempo de coleta acaba por prejudicar a produção, já que há uma maior possibilidade de contaminação por fungos, resultando em perda de uma quantidade significativa de castanhas. (PACHECO et al., 2010).

Com o intuito de fortalecer a cadeia produtiva das castanhas-do-brasil em 2014 foi desenvolvido o projeto Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-Brasil na Amazônia (MapCast) da Embrapa, que tem como finalidade otimizar as rotas e os processos produtivos da castanha e outros produtos florestais não madeireiros (EMBRAPA, 2014). Apesar disso, ainda não foi implantado na Rebio Rio Trombetas. Diante disso, há espaço para melhorias nesse sentido.

Visando melhorar essas rotas de coleta para reduzir o custo e tempo de coleta, o objetivo é a utilização de tecnologias de sensoriamento remoto e drones para a implantação de rotas aos castanhais mais eficientes, levando em consideração os percursos a serem percorridos, o grau de dificuldade de acesso a alguns castanhais, em razão de relevo, hidrografia e ângulos de inclinação dos terrenos.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 RESERVA BIOLÓGICA DO RIO TROMBETAS

Em 21 de setembro de 1979, foi criada a Reserva Biológica do Rio Trombetas através do decreto 84.018, com o intuito de proteger amostras dos ecossistemas

amazônicos, garantir a sobrevivência da tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*) e de outros quelônios, preservar os processos naturais sazonais e proteger as áreas de cachoeiras que abrigam uma fauna e flora únicas. Essa reserva é considerada uma das maiores reservas biológicas do Brasil, possuindo uma área oficial de 385.000 ha (IBAMA, 2004).

As reservas biológicas se caracterizam pela proteção integral, sem a presença humana e sem permissão para uso direto dos recursos naturais presentes na área. No entanto, quando a Rebio do Rio Trombetas foi criada, já havia a presença de territórios centenários de quilombolas na região, resultando na sobreposição das áreas (SANTOS, 2009). Essas áreas possuem grandes riquezas em recursos naturais, incluindo lagos amazônicos e floresta densa, além de platôs cobertos por castanhais. Os quilombolas desenvolveram uma forte conexão com essas áreas, uma vez que a coleta da castanha-do-brasil é fundamental para sua subsistência e modo de vida (LOBO, 2016).

Houve conflitos desde a criação da Reserva Biológica do Rio Trombetas, uma vez que a coleta de castanha-do-brasil pelos quilombolas foi proibida inicialmente pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e posteriormente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA). Apesar da proibição, a coleta continuou sendo realizada clandestinamente pelas comunidades quilombolas, o que gerou a necessidade de encontrar soluções para atender essas comunidades para não as deixar desamparadas (TALBOT, 2016).

Com o objetivo de solucionar o conflito na coleta da castanha-do-brasil na Rebio do Rio Trombetas, foram firmados os Termos de Compromisso nº 119/2011, 120/2011 e 121/2011, estabelecendo os compromissos e regras para a coleta e comercialização da castanha dentro dos limites e áreas da Rebio. Dessa forma, as comunidades quilombolas puderam continuar realizando a coleta da castanha-do-brasil de forma regulamentada e dentro das normas estabelecidas (PICANÇO E COSTA, 2020).

## 2.2 CASTANHA-DO-BRASIL

A semente da castanha-do-brasil é encontrada dentro do ouriço, que é proveniente da árvore castanheira-do-brasil, uma árvore alta, com um caule liso e sem galhos até a copa (SHEPARD E RAMIREZ, 2011). A Castanheira pode alcançar até 50 metros de altura, que pode ser explicada pela sua característica heliófila, e o tronco pode chegar a um diâmetro a altura do Peito acima de 2 metros (SCOLES et al., 2016).

Ela é encontrada em toda a região amazônica, cobrindo cerca de 325 milhões de hectares, principalmente no Brasil, Bolívia e Peru. No Brasil a maior concentração de

castanheiras está nos estados do Acre, Amazonas e Pará. A frutificação da castanheira ocorre em ciclos de 15 meses e a floração ocorre antes da queda dos frutos da floração anterior, o que determina as alternâncias de safras abundantes e reduzidas. A frutificação é induzida por fatores abióticos do meio, como teor e umidade do solo e temperatura (ALBUQUERQUE et al., 2022).

A formação dos frutos da castanha-do-brasil requer chuvas no início de seu desenvolvimento, que pode durar até 15 meses. A cadeia produtiva da castanha-do-brasil sofre interferência da sazonalidade devido à irregularidade da frutificação, o que causa instabilidade de preços no mercado internacional (KRAG E DE SANTANA, 2017). Embora outras nozes e amêndoas similares possam substituir parcialmente a castanha-do-brasil, elas geralmente não são tão apreciadas pelos consumidores em termos de sabor e preferência.

### 2.3 CADEIA PRODUTIVA DA CASTANHA-DO-BRASIL

A cadeia produtiva das castanhas passa por diferentes etapas, a primeira delas é o processo de coleta, que ocorre através da atividade local de comunidades, que para otimizar essa etapa criam acampamentos temporários dentro da floresta, para assim diminuir o tempo das coletas (ALMEIDA, 2015). Em sequência é realizado o transporte dessas castanhas, sendo o principal meio de transporte o meio fluvial, através de regatões ou pequenas embarcações. Ao chegar nos primeiros centros de distribuição da cadeia produtiva, essa castanha é beneficiada, sendo selecionada para o mercado local e sendo distribuída em castanha sem casca ou com casca.

Contudo para mercados domésticos e internacionais, a castanha passa por mais processos de beneficiamento, de acordo com Enríquez (2008), o beneficiamento é baseado em seis etapas: A seleção das sementes boas, amolecimento das sementes por cozimento, extração das amêndoas das sementes, seleção das melhores sementes, seleção classificatória e por último o processo de empacotamento.

Durante as etapas iniciais da cadeia produtiva ocorrem muitos problemas de contaminação, a principal causa é o fungo *Aspergillus*, que produz a aflatoxina, uma substância tóxica que diminui a qualidade da castanha. Uma das formas de evitar essa problemática é a aplicação de Boas Práticas de Fabricação (BPF) durante todo o processo da cadeia produtiva, desde a coleta até o beneficiamento final (CASSIANO et al., 2018).

As Boas Práticas de Fabricação (BPF) são um conjunto de normas sanitárias essenciais para assegurar a qualidade dos alimentos, estabelecidas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) do Ministério da Saúde (MS), pelo Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pelos órgãos responsáveis pela fiscalização e regulação das atividades executadas nos estabelecimentos que produzem e manipulam alimentos (DE OLIVEIRA et al., 2020).

## 2.4 ROTAS DE COLETA NA RESERVA BIOLÓGICA RIO TROMBETAS

Na Rebio Rio Trombetas a coleta é realizada por homens e mulheres extrativistas, em sua maioria oriundos de comunidades quilombolas, sendo 769 quilombolas entre os 936 castanheiros cadastrados no ICMBio para a coleta nessa unidade de conservação (PICANÇO E COSTA, 2020). Para a coleta os castanheiros adentram nas florestas com facões, botas e o paneiro, a procura dos ouriços. Durante essas coletas é comum os castanheiros construírem acampamentos temporários com lonas e palhas, assim reduzindo o tempo das coletas (PICANÇO E COSTA, 2019).

A etapa de coleta é fundamental para garantir a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), pois quanto mais rápida a coleta, menores são as chances de perda das castanhas devido ao desenvolvimento de fungos. No entanto, um dos desafios enfrentados é a redução das rotas de coleta, a fim de diminuir os custos e tempo de deslocamentos entre os locais de coleta, acampamentos e moradias (LOPES, 2018). Apesar da proibição do uso de atalhos naturais, conhecidos como furos, pelo ICMBio, é possível utilizar tecnologias para ajudar a definir as melhores rotas de coleta, sem a necessidade de desrespeitar as regras impostas.

## 2.5 MAPCAST

O Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-Brasil na Amazônia (MapCast) é um projeto que foi desenvolvido pela EMBRAPA entre fevereiro de 2014 e julho de 2018, em parceria com segmentos governamentais e instituições de pesquisa, com o intuito de fortalecer a cadeia de valor da castanha na Amazônia Brasileira e aprofundar os estudos sobre os ambientes naturais onde as castanheiras crescem (RIBEIRO et al., 2017). Além de apoiar a gestão dessas árvores, o projeto teve como objetivo ampliar o conhecimento das diversas relações sociais e econômicas envolvidas na atividade extrativista da castanha. Assim, sendo possível compreender melhor a importância dessa atividade para a região amazônica e garantindo o seu desenvolvimento sustentável (EMBRAPA, 2018).

O MapCast é um projeto que se divide em cinco planos de ação. Dois desses planos estão concentrados na realização de avaliações bióticas e abióticas, enquanto os

outros dois focam em questões socioeconômicas (EMBRAPA, 2014). O último plano tem como objetivo analisar a viabilidade das boas práticas de manejo em unidades familiares extrativistas. Entre os planos de ação, destaca-se a proposição de uma metodologia para aperfeiçoar o traçado das trilhas que viabilizam o acesso aos produtos florestais não madeireiros (EMBRAPA, 2018).

A metodologia foi desenvolvida para ajudar os coletores de castanha-do-brasil, mas pode ser aplicada a outros produtos extrativistas que são economicamente importantes para as populações tradicionais da Amazônia (RIBEIRO et al., 2017). Além de contribuir para a conservação e o manejo sustentável das florestas nativas, o objetivo é que esse plano de ação ajude as comunidades extrativistas na adoção da metodologia, que considera fatores como a topografia, a presença de cursos d'água, a localização das árvores mais produtivas e outros, a fim de traçar as rotas otimizadas para cada região (EMBRAPA, 2014).

## 2.6 DRONES PARA O MAPEAMENTO DO DOSSEL

Após os dados de relevo e hidrografia serem modelados, a continuação é a inserção dos locais dos castanhais que serão explorados. Existe a forma tradicional de coleta dessas informações que é efetuada com a coleta das coordenadas com a utilização de equipamentos GPS. Entretanto existem outras formas de coletas dessas informações, e uma das formas com maior interesse atualmente devido a sua praticidade, é a utilização de sobrevoos de drones nas áreas de interesse (SÁ et al., 2021), indicando assim os locais de coleta dos castanhais, local para armazenamento temporário e os acampamentos.

Ao realizar sobrevoos com drones, é possível utilizar a técnica de fotogrametria para capturar imagens do dossel das florestas e produzir ortomosaicos (BERVEGLIERI et al., 2019). Esses dados podem ser processados posteriormente para delimitar as espécies de interesse, como a castanheira, que é uma espécie heliófila. Identificar a castanheira no dossel é facilitado pelo fato de ela possuir copa dominante e um formato específico (FIGUEIREDO et al., 2018).

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

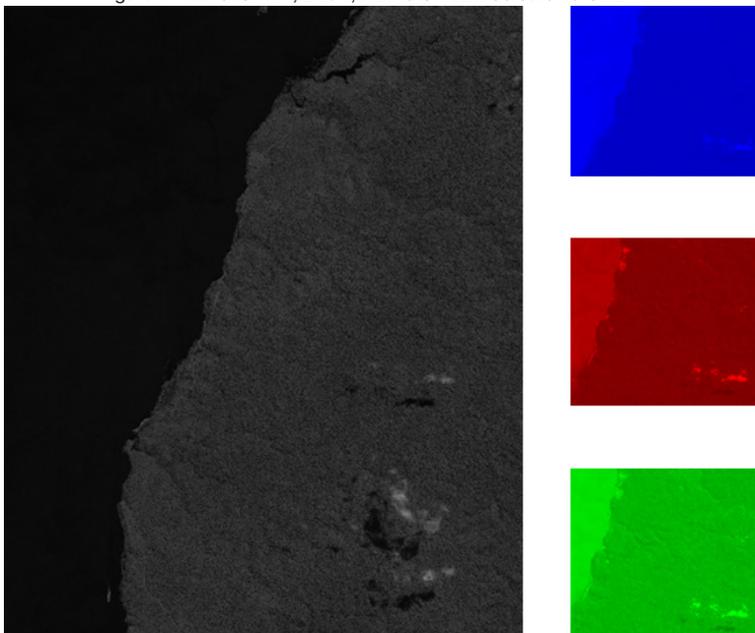
A realização do seguinte trabalho procedeu através de revisão da literatura disponível sobre a Reserva Biológica Rio Trombetas, a *Bertholletia excelsa* e a utilização de tecnologias para a melhoria das atividades de coleta das castanhas. Para a pesquisa foi utilizado as bases de dados da CAPES, Google Acadêmico, Scielo.

### 3.1 OBTENÇÃO DAS IMAGENS

Para a obtenção das imagens será utilizado os dados disponíveis pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). No site do INPE temos a disposição satélites com uma variedade de resoluções espaciais, e para o seguinte trabalho será utilizado o satélite CBERS-4A, que possui a resolução espacial de 2 metros para a Banda PAN e a resolução de 8 metros para as bandas RED, GREEN e BLUE (Figura 1). Ao selecionar o satélite CBERS-4A, escolher a opção CBERS4A\_WPM\_L4\_DN, que possui as resoluções desejadas.

Na plataforma de Catálogo de imagens podemos selecionar as áreas de interesse, a data de interesse e proceder com o download. Com as imagens baixadas, é necessário realizar a composição das imagens, através da fusão das bandas PAN, RED, GREEN e BLUE, procedimento realizado em softwares de GIS, como o ArcGIS (Figura 2).

Figura 1 – Bandas PAN, BLUE, RED e GREEN do satélite CBERS4A.



Fonte: Autor.

Figura 2 – Resultado da composição das Banda do satélite CBER4A.



Fonte: Autor.

### 3.2 MODELAGEM DE RELEVO E HIDROGRAFIA

A produção dos modelos de relevo e hidrografia seguirá os procedimentos descritos no guia “Otimização do Traçado de Trilhas para Acesso a Recursos Florestais Naturais” do EMBRAPA (2014). O guia utiliza como base o software ArcGIS para a realização de todas as etapas desde o processamento das imagens ao modelamento dos dados de relevo e hidrografia.

### 3.3 LOCALIZAÇÃO DOS CASTANHAIS

A obtenção da localização das castanheiras pode ser realizada de duas formas, com a utilização de GPS coletando os pontos das coordenadas geográficas ou com o sobrevoo autônomo de drones nos locais de interesse. Para a alternativa de drones, é recomendado a utilização de drones da DJI, como o DJI Mini 2 que pode ser utilizado em conjunto com o software Litchi, disponível para Android e IOS, que permite a realização de voos autônomos com a altura fixa dos voos. Com esses dados os procedimentos de criação da rede podem prosseguir, seguindo com as etapas descritas no guia do EMBRAPA (2014).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a realização dessa revisão bibliográfica foi priorizada a utilização de artigos, sendo aproximadamente de 60% da revisão composta por artigos, e o restante composto por livros, dissertações e teses (Tabela 1). Outra prioridade foi buscar utilizar publicações dos últimos 10 anos, sendo composto por 75% das referências. Ao todo a revisão foi composta por 14 artigos, 4 livros, 3 dissertações e 3 teses, as outras referências não estão listadas na tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos estudos utilizados no levantamento bibliográfico.

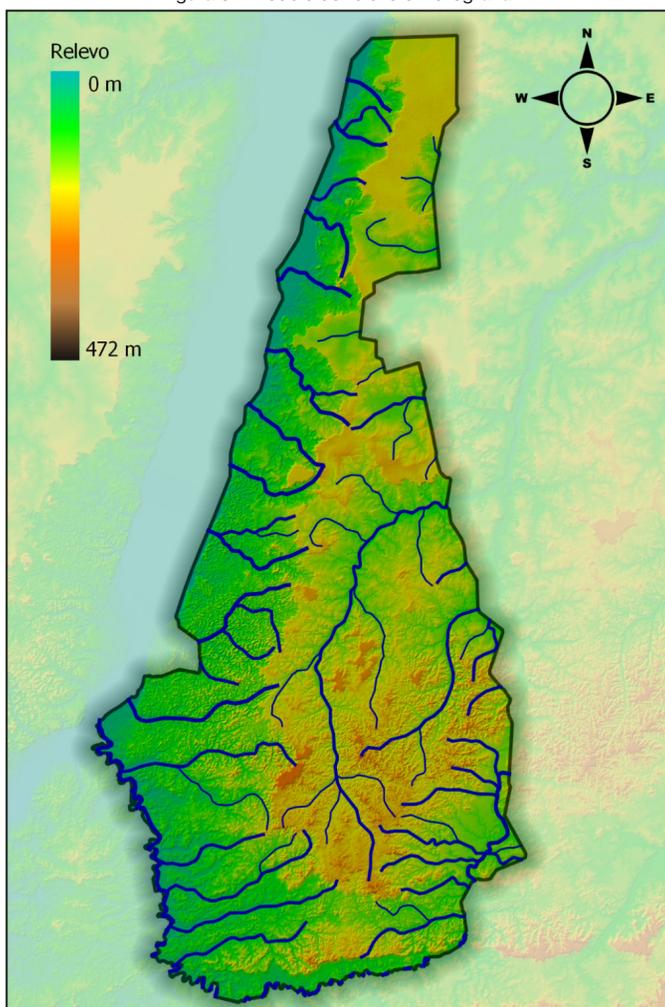
Ano	Área de estudo	Autor	Tipo de publicação
2004	Plano de Manejo Rebio	IBAMA	Livro
2008	Extrativismo	Enriquez	Tese
2009	Florestas Tropicais	Santos	Dissertação
2010	Florestas Tropicais	Henrique	Artigo
2010	Aflatoxina nas castanhas	Pacheco et al.	Artigo
2011	Características da Castanha	Shepart e Ramirez	Artigo
2014	Mapeamento dos Castanhais	EMBRAPA	Livro
2014	História da castanheira	Salomão	Artigo
2015	Usos da Castanha	Almeida	Tese
2016	Coleta das Castanhas	Lobo	Tese
2016	Características da Castanha	Scoles et al.	Artigo
2016	Gestão de Unidades de Conservação	Talbot	Dissertação
2017	Cadeia Produtiva da Castanha	Krag e Santana	Artigo
2017	Mapeamento dos Castanhais	Ribeiro et al.	Livro
2018	Boas Práticas de Fabricação	Cassiano et al.	Artigo
2018	Uso de drone para Manejo	Figueiredo et al.	Livro
2018	Mapeamento dos Castanhais	Lopes	Dissertação
2019	Uso de drone para Manejo	Berveglieri et al.	Artigo
2019	Cadeia Produtiva da Castanha	Picanço e Costa	Artigo
2020	Boas Práticas de Fabricação	De Oliveira et al.	Artigo
2020	Extrativismo	Picanço e Costa	Artigo
2020	Extrativismo	Scaramuzzi	Artigo
2021	Uso de drone para Manejo	Sá et al.	Artigo
2022	Morfometria da Castanha	Albuquerque et al.	Artigo

Com a aplicação das etapas descritas no guia disponibilizado pelo EMBRAPA (2014), podemos obter modelos de relevo e hidrografia como na figura 3. Os modelos de relevo e hidrografia são recursos fundamentais em muitas atividades relacionadas

ao estudo e planejamento do uso do solo. Esses modelos são gerados através de informações coletadas por satélites, drones ou levantamentos de campo, e apresentam uma representação digital tridimensional de uma determinada área geográfica, em que é possível analisar as características de altitudes e formas do terreno, possibilitando também a identificação de áreas de maiores ou menores declividades, características do terreno, e a representação dos cursos d'água.

A combinação desses modelos permite análises mais complexas, sendo essencial na gestão de áreas de conservação ambiental, planejamento de atividades de manejo e no extrativismo também. Para a definição e otimização das rotas de coleta de castanhais, é imprescindível o conhecimento do relevo e da hidrografia dos locais de interesse.

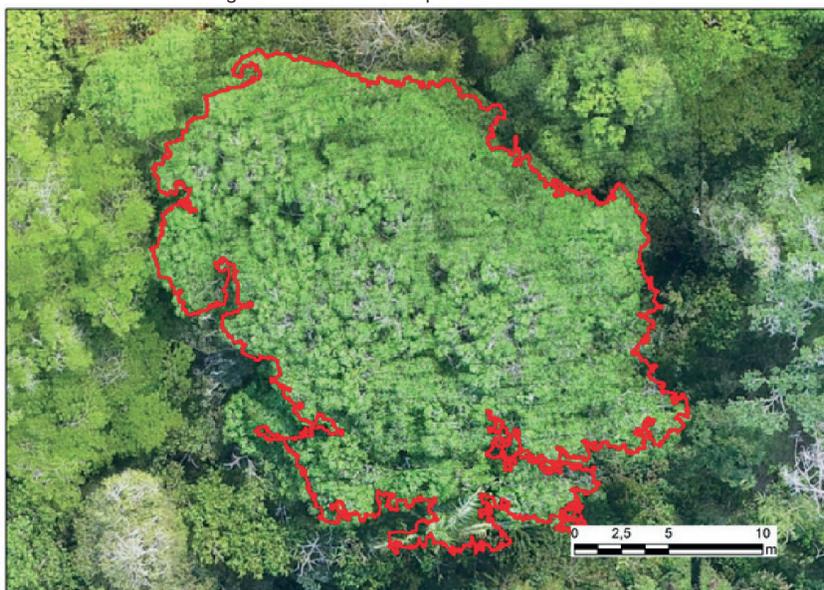
Figura 3 – Modelo de relevo e hidrografia.



Fonte: Autor.

Com a utilização do drones podemos obter as imagens aéreas e identificar os indivíduos de interesse, como na figura 4, que temos a identificação de uma copa de castanheira em um estudo conduzido pelo EMBRAPA que realizou um inventário florestal com o uso de drones (FIGUEIREDO et al., 2018). A identificação correta das castanheiras é essencial para que seja obtido a melhor otimização das rotas de coletas, pois consiste na etapa final do processamento dos dados.

Figura 4 – Formato da copa de uma castanheira.

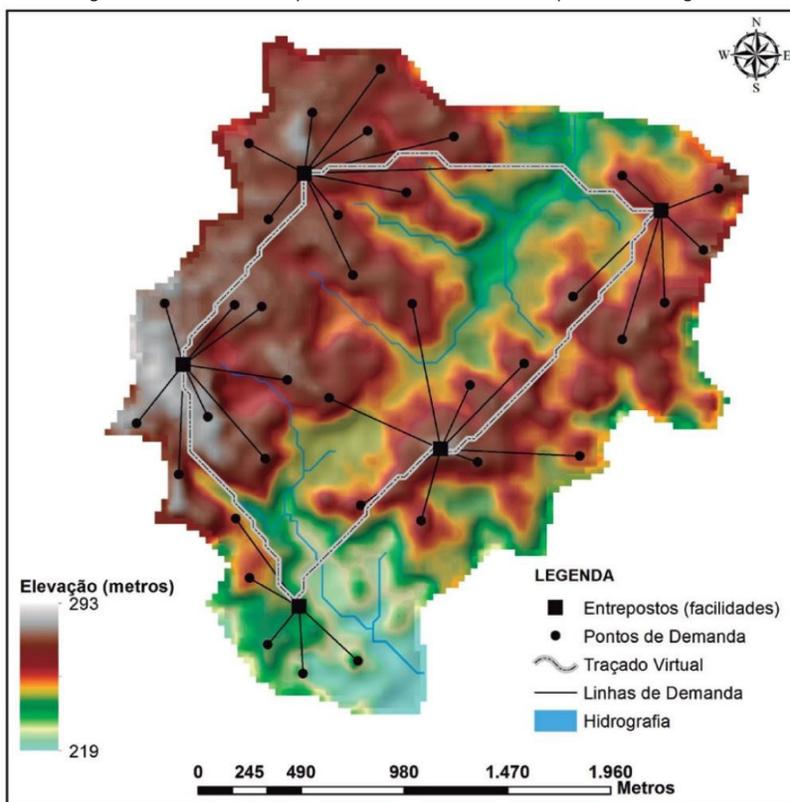


Fonte: Manejo Florestal 4.0 (FIGUEIREDO et al., 2018).

Com a aplicação de todas as etapas propostas neste trabalho e seguindo os prosseguimentos descritos no guia de Otimização do Traçado de Trilhas para Acesso a Recursos Florestais Naturais do EMBRAPA (2014), é possível obter as rotas otimizadas como na figura 5, que possui os traçados, pontos de demanda, entrepostos e as rotas entre os pontos de demanda, o mapa ainda contém as informações de relevo e hidrografia, trazendo assim uma valiosa ferramenta que visa melhorar os processos de coleta de castanhas na Rebio Rio Trombetas.

Otimizando as rotas de coleta, os coletores reduziram o tempo e o custo necessário para as coletas, aumentando assim a produtividade. Além disso, rotas mal planejadas podem levar a uma exploração excessiva das castanheiras em certas áreas, o que pode comprometer a saúde e a sobrevivência dessas árvores e prejudicar a sustentabilidade da atividade a longo prazo.

Figura 5 – Rota otimizada para acesso dos castançais e pontos estratégicos.



Fonte: EMBRAPA (2014).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias hoje estão presentes em todos os aspectos da nossa vida, e no manejo florestal de produtos não madeireiros não seria diferente. Com o avanço da qualidade das câmeras e disponibilidade de satélites e os drones cada vez mais acessíveis, é possível tornar o manejo mais barato e acessível, e o presente estudo através da revisão de literatura demonstrou que é possível facilitar a coleta das castanhas otimizando as rotas de acordo com as características locais, e seguindo as normas estabelecidas pelo ICMBio para a Reserva Biológica Rio Trombetas.

Com a utilização dessas imagens aéreas obtidas por drones, a otimização de rotas de coleta de castanha é uma estratégia que tem se mostrado eficiente para garantir a sustentabilidade da atividade extrativista. A captura dessas imagens permite a criação de modelos digitais de elevação que podem ser usados para gerar mapas topográficos precisos da área de coleta, assim melhorando a coleta, resultando em boas práticas de fabricação, e a diminuição de riscos para produção, como a proliferação da aflatoxina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, A. R.; SOUZA, L. V., DE PAIVA, J. E. O.; SOARES, T. C.; ROCHA, M. C.; RAIMAM, M. P.; VIEIRA, A. L. M. Morfometria de Frutos e Sementes de Populações de Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Humb. Bonpl.: Lecythidaceae) no Sudeste do Pará como Parâmetro de Variação Fenotípica. **Biodiversidade Brasileira - BioBrasil**, v. 12, n. 1, p. 60-71, 2022.

ALMEIDA, J. J. **Do extrativismo à domesticação: as possibilidades da castanha-do-pará**. Tese (Doutorado). p. 304, Universidade de São Paulo, 2015.

BERVEGLIERI, A.; IMAI, N. N.; TOMMASELLI, A. M. G.; MARTINEZ, B. F. Geração de Modelo de Altura de Árvore Usando Imagens Aéreas Históricas para o Monitoramento da Regeneração em Floresta Tropical de Mata Atlântica. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 42, n. 4, p. 206-218, 2019.

CASSIANO, A. A. D. M.; GASPARETO, O. C. P.; ARAÚJO, P. S.; LOPES, R. M. D. M. Implantação do programa 5s e capacitação em boas práticas de fabricação em uma fábrica de beneficiamento de Castanha de Caju. **Caminho Aberto: revista de extensão do IFSC**, p. 77-82, 2018.

DE OLIVEIRA, A. M. C.; SOUSA, P. V.; ALVES, A. A. S.; MEDEIROS, S. R. A.; DO NASCIMENTO MENDONÇA, M. J. Adequação de serviços de alimentação às boas práticas de fabricação. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. 30-36, 2020.

EMBRAPA. **Mapeamento de Castanhais Nativos e Caracterização Socioambiental e Econômica de Sistemas de Produção da Castanha-do-Brasil na Amazônia (MapCast)**. 2014. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/206335/mapeamento-de-castanhais-nativos-e-caracterizacao-socioambiental-e-economica-de-sistemas-de-producao-da-castanha-do-brasil-na-amazonia-mapcast>>. Acesso em: 02 abr. 2023.

EMBRAPA. **Geotecnologias ajudam coletores de castanha a traçar rotas na Floresta Amazônica**. 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33188074/geotecnologias-ajudam-coletores-de-castanha-a-tracar-rotas-na-floresta-amazonica>>. Acesso em: 02 abr. 2023

ENRIQUEZ, G. E. V. **Desafios da sustentabilidade da Amazônia: biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas**. Tese (doutorado), p. 460, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2008.

FIGUEIREDO, E. O.; FIGUEIREDO, S. M. de M.; D'OLIVEIRA, M. V. N.; SANTOS, E. K. M. dos. **Manejo Florestal 4.0**: Calendário Preliminar de Inventário Florestal com Aeronaves Remotamente Pilotadas. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2018.

HENRIQUES, F. S. O futuro incerto das florestas tropicais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 265-271, 2010.

IBAMA, 2004. **Plano de manejo: Reserva Biológica do Rio Trombetas**. Brasília. 556p.

INPE. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www2.dgi.inpe.br/catalogo/explore>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

KRAG, M. N.; DE SANTANA, A. C. A cadeia produtiva da castanha-do-brasil na região da Calha Norte, Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi-Ciências Naturais**, v. 12, n. 3, p. 363-386, 2017.

LOBO, M. F. S. **Impactos socioambientais da coleta de Castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*, Bonpl.) na reserva biológica do Rio Trombetas e entorno, Oriximiná, PA**. Tese (Doutorado). p. 80, Universidade Federal do Oeste do Pará. 2016.

- LOPES, M. S. **Rotas multimodais para otimização da coleta de castanha do Brasil e redistribuição espacial de colocações.** Dissertação (Mestrado). P. 53, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- PACHECO, A. M.; LUCAS, A.; PARENTE, R.; PACHECO, N. Associação de aflatoxinas e fungos aflatoxigênicos em castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* HBK). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 30, n. 2, p. 330-334, 2010.
- PICANÇO, C. A. S.; COSTA, R. C. Análise da cadeia produtiva da castanha-do-Brasil coletada na reserva biológica do Rio Trombetas, Oriximiná, Pará. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 19460–19483, 2019.
- PICANÇO, C. A. S.; COSTA, R. C. Desafios e progressos na gestão dos termos de compromisso firmados entre o ICMBio e os quilombolas da Rebio do Rio Trombetas, Oriximiná/Pa. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 35, n. 2, 2020.
- RIBEIRO, C. A. A. S.; MARCATTI, G. E.; MUNARETTI, A. M.; DA SILVA, K. E.; DE ALMEIDA, D. R. A.; VASCONCELOS, R. D. S.; VASCONCELOS NETO, E. L. **Otimização do traçado de trilhas para acesso a recursos florestais naturais.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2017.
- SÁ, C. A. S.; DE MOURA, M. S. B.; GALVÍNCIO, J. D.; MIRANDA, R. Q.; DA SILVA, M. J.; DOS SANTOS, C. V. B. Detecção Semiautomática De Árvores Em Pomar De Mangueira Irrigada A Partir De Imagens Obtidas Por Drone. **Irriga**, 26, 507-524, 2021.
- SALOMÃO, R. P. A castanheira: história natural e importância socioeconômica. Museu Paraense Emílio Goeldi/MCTI. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais**, v. 9, n. 2, p.259-266, 2014.
- SANTOS, A. M dos. **Parque Nacional da Amazônia-PA: misantropia e conflitos.** Dissertação (Mestrado em Geografia). p. 132, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus. 2009.
- SCARAMUZZI, I. A. B. Modos de orientação na floresta e as formas do entender no extrativismo comercial da castanha entre quilombolas do Alto Trombetas, Oriximiná/PA. **Revista De Antropologia**, v. 63, n. 1, p. 143-163, 2020.
- SCOLES, R.; CANTO, M. S.; ALMEIDA, R. G.; VIEIRA, D. P. Sobrevivência e frutificação de *Bertholletia excelsa* Bonpl. em áreas desmatadas em Oriximiná, Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 555-564, 2016.
- SHEPARD, G. H.; RAMIREZ, H. "Made in Brazil": human dispersal of the Brazil nut (*Bertholletia excelsa*, Lecythidaceae) in ancient Amazonia. **Economic Botany**, v. 65, p. 44-65, 2011.
- TALBOT, V. **Termos de Compromisso: histórico e perspectivas como estratégia para a gestão de conflitos em unidades de conservação federais.** Dissertação (Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação). p. 208, Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2016.

## SOBRE A ORGANIZADORA

**Patricia Chaves de Oliveira**- Engenheira Agrônoma pela Universidade Federal Rural da Amazônia (1990); Mestra em Agronomia com concentração em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Lavras (1993) e Doutora em Ciências Agrárias com área de concentração em Sistemas Agroflorestais pela Universidade Federal Rural da Amazônia & EMBRAPA-CPATU (2005). É Professora Titular da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), criou o Laboratório de Estudos de Ecossistemas Amazônicos (LEEA), no qual desenvolvem se pesquisas na área de Ecofisiologia de vegetações amazônicas, Etnobotânica, Bioeconomia, bem como, atividades de extensão agrotecnológica voltadas ao fortalecimento de comunidades tradicionais na Bacia do rio Tapajós. Lotada no Instituto de Biodiversidade e Florestas, leciona as disciplinas de Fisiologia de Plantas, Ecofisiologia, BioEstatística e Manejo de Recursos Naturais na Amazonia. É docente do Programa de Pós Graduação em Recursos Naturais da Amazônia (PPGRNA), tendo exercido o cargo de Assessora de Relações Nacionais e Internacionais (ARNI) da UFOPA. Tem nas últimas décadas coordenado projetos para o desenvolvimento local, regional e internacional na Amazônia Legal, sob o financiamento de vários órgãos entre eles, a Organização para o Tratado da Cooperação Amazônica (OTCA), Global Environment Facilities (GEF), Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Ministério da Integração Nacional (hoje Ministério do Desenvolvimento Regional-MDR), Ministério do Desenvolvimento Agrário (hoje MAPA), CNPq, MEC e FAPESPA.

<http://lattes.cnpq.br/9404905825433390>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alto Rio Trombetas 18, 19, 24, 25, 26, 34

Amazônia 1, 2, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 43, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 70, 71, 72, 73, 74, 84, 85, 86, 88, 89, 99, 100, 101

### B

Bertholletia excelsa 18, 19, 21, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 43, 50, 51, 74, 75, 76, 77, 80, 85, 86, 87, 94, 95, 96, 99, 100, 101

Bioeconomia 1, 7, 14, 15, 18, 74, 84

### C

Castanha-do-pará 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 33, 36, 37, 50, 84, 85, 86

Comunidades 1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 23, 24, 25, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 50, 52, 53, 54, 55, 58, 60, 61, 66, 69, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 94, 95, 99

### D

Drones 38, 39, 43, 45, 47, 48, 49

### E

Energia elétrica 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 64, 67, 70, 71, 72

Energia solar fotovoltaica 52, 53, 55, 56, 57, 70

### F

Fotogrametria 38, 43

### M

Manejo 1, 3, 5, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 28, 29, 31, 35, 37, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 74, 100

### P

Produto florestal 74

### Q

Quilombolas 18, 19, 23, 24, 25, 36, 38, 39, 40, 42, 51, 53, 58, 60, 61, 70, 71, 77, 86, 88, 90, 92, 99, 100

## R

Recursos ambientais 1

Regeneração 10, 18, 19, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 50

## S

SAFs 88

Sustentabilidade 1, 7, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 30, 34, 35, 48, 49, 50