



**PROJETO DE CRÉDITO DE CARBONO FAZENDA LOTE 20 NA AMAZÔNIA, PARÁ,
BRASIL.**

Aveiro - Pará

outubro, 2024

Versão 1.0 – maio de 2024

AUTORA

M.Sc. Eliana Nobre da Silva, natural de Santarém - PA, graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA em 2008, e participou do Programa de Educação Tutorial – PET – Florestal da UFRA. Prosseguiu seus estudos com um mestrado em Ciências Florestais na mesma instituição, concluindo em 2012. Atualmente, atua na regularização fundiária dentro das comunidades quilombolas no Estado do Pará, possuindo experiência em regularização ambiental. É coautora de um capítulo no livro Valoração Econômica e Mercado de Recursos Florestais, especificamente no capítulo que aborda a Produção Extrativista de Óleos de Andiroba e de Copaíba na região do Tapajós. Tem no seu currículo a publicação de três artigos em periódicos técnicos e científicos.

Os títulos de suas publicações incluem: Estimação de Equações Volumétricas para Árvores de Valor Comercial em Paragominas, no Estado do Pará, que foi publicado na Revista Amazônia Ciência e Desenvolvimento – periódico do Banco da Amazônia; Aspectos Socioeconômicos da Produção Extrativista de Óleos de Andiroba e de Copaíba na Floresta Nacional do Tapajós, publicada na Revista de Ciências Agrárias Amazonian Journal – da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; e Modelos de Regressão para Estimação do Volume de Árvores Comerciais em Florestas de Paragominas, que foi publicado na Revista Ceres da Universidade Federal de Viçosa – UFV.

SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS.....	8
1.1 Titular do Projeto.....	8
1.2 Elaboradora do Projeto	8
2 DETALHES DO PROJETO	8
2.1 Data do início do projeto	8
2.2 Descrição resumida do projeto.....	9
2.3 Histórico de desmatamento na região	11
2.4 Objetivo e tipo de projeto	15
2.5 Característica do projeto	15
2.6 Entidades envolvidas no projeto.....	16
3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	16
3.1 Tipo de Ecossistema	16
3.2 Uso atual e histórico do solo	18
3.3 Hidrologia.....	19
3.4 Geomorfologia	22
3.5 Solos.....	23
3.6 Clima.....	25
3.7 Tipos e condições da vegetação no local do projeto	27
3.7.1 Análise quantitativa da vegetação	27
3.7.2 Análise qualitativa da floresta.....	37
3.8 Localização e acesso	48
3.9 Croqui de situação e uso do solo	52
3.9.1 Áreas protegidas por lei	54
4 PRESENÇA DE COMUNIDADES LOCAIS.....	57
4.1 Perspectivas de melhorias para as comunidades	57
5 PARA EVITAR PRÁTICAS PREJUDICIAIS À FLORESTA, SERÃO REALIZADAS ATIVIDADES MITIGADORAS COMPLEMENTARES RELACIONADAS COM A PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO.....	60

5.1 Fortalecimento do monitoramento e controle ambiental	60
5.2 Desenvolvimento comunitário	61
5.3 Proteção social.....	65
5.4 Educação ambiental na comunidade de Aracati.....	66
5.5 Celebrações anuais	66
6 ASPECTOS LEGAIS DA PROPRIEDADE	68
6.1 Direito de uso	68
7 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	68
7.1 Princípio aplicado ao conservadorismo ambiental/florestal - Adoção do princípio do protetor – receptor.....	72
8 DANO LÍQUIDO RELACIONADO AO IMÓVEL.....	74
8.1 Impacto ambiental.....	74
9 PERÍODO DE ACREDITAÇÃO	74
10 CONSORCIAMENTO.....	74
11 GESTÃO DE RISCO	75
11.1 Risco relacionado a atividade antrópica	76
11.2 Risco climático	76
11.3 Risco geológico.....	81
12 BIOMASSA	81
12.1 Método de amostragem	81
12.2 Parcelas amostrais.....	85
12.2.1 Variáveis mensuradas e critério de inclusão	85
13 INVENTÁRIO FLORESTAL	86
13.1 Identificação botânica.....	87
14 CÁLCULO DA BIOMASSA.....	87
15 ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO	88
16 CRÉDITOS DE CARBONO DA ÁREA DO PROJETO	89
17ANÁLISE ECONÔMICA.....	91
18 MONITORAMENTO	93
18.1 Período de monitoramento	93
19 PRINCIPAIS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO A SEREM DESENVOLVIDAS	93

19.1 Monitoramento e controle ambiental da vegetação	93
19.1.1 Indicadores que serão utilizados para o monitoramento da flora	94
19.2 Monitoramento e controle da fauna	95
19.2.1 Metodologia para levantamento da fauna.....	97
19.3 Monitoramento da qualidade da água	99
19.3.1 Indicadores de qualidade e monitoramento da água	101
19.4 Estudo socioeconômico da comunidade	101
20 LEVANTAMENTO DE POSSÍVEIS FONTES DE EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO DURANTE A EXECUÇÃO DO PROJETO.....	102
21 AÇÕES VOLTADAS PARA A REMEDIAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO ..	107
22 EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO PREVENTIVO	107
23 ASPECTOS METODOLÓGICOS E LEVANTAMENTO DE RISCO E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO	107
24 INDICADORES DE RISCOS.....	108
24.1 AÇÕES MITIGADORAS.....	108
25 PROCEDIMENTOS DE COMBATE E EXTINÇÃO DO FOGO	109
25.1 Estratégias de combate.....	109
26 EQUIPES DE COMBATE A INCÊNDIOS.....	109
27 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO	110
28 NORMAS DE SEGURANÇA.....	110
29 SEGURANÇA NO TRANSPORTE ATÉ O LOCAL DO INCÊNDIO	110
30 DESLOCAMENTO DA EQUIPE.....	110
31 SEGURANÇA EM COMBATE IN LOCO	110
32 ORGANIZAÇÃO DO PESSOAL.....	111
33 FUNÇÃO DO LÍDER DA EQUIPE.....	111
34 RESPONSABILIDADE DO LÍDER DA EQUIPE	111
35 PRIMEIROS SOCORROS	111
36 FATORES QUE PODEM LEVAR A NÃO PERMANÊNCIA DO PROJETO	111
36.1 Falta de fiscalização e cumprimento das leis ambientais	111
36.2 Falta de educação e conscientização ambiental	111
36.3 Uso não sustentável da terra.....	112

36.4 Falta de incentivos econômicos	112
36.5 Competição com produtos agropecuários	112
36.6 Invasões por terceiros	112
36.7 Não pagamento por serviços ambientais	115
37 INFORMAÇÕES ADICIONAIS	116
REFERÊNCIAS	117
APÊNDICE	120
Apêndice A - cálculo do gás carbônico para 50 amostras simples	120
Apêndice B - Quantificação de gás carbônico em toneladas e análise de variância nos três estratos para as 50 amostras	126
Apêndice C - Lista de espécies encontradas na área do projeto	143
Apêndice D - coordenadas do local das amostras	153
Apêndice E - Cronograma de atividades	155
Apêndice F - Fotos da comunidade.....	158
Apêndice G - Fotos capturadas na Amazônia	162
Apêndice H - Fotos tiradas na área do projeto	167
ANEXOS.....	171
Anexo A - Projeto casa de farinha.....	171
Anexo B – Boletins de Ocorrência.....	180
Documento 01 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Waldemar Antônio Schmitz	180
Documento 02 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Alvadi Christopholli...	181
Documento 03 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Reginaldo Martires Pinheiro Junior	182
Anexo C – Formulários para as pesquisas na Comunidade	183
Anexo D – ETA Compacta Modular pré- fabricada para Comunidade Rural	194

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico do desmatamento anual (km ²) em Aveiro com base em dados do PRODES.....	15
Figura 2 - Mapa hidrológico da Fazenda Lote 20	21
Figura 3 - Mapa da geomorfologia da área onde está localizado o projeto.....	22
Figura 4 - Mapa de caracterização de solos da Fazenda Lote 20	24
Figura 5 - Classificação climática no local do projeto	26
Figura 6 - Apresentação dos índices de valor de importância, frequência relativa, dominância relativa e densidade relativa para as 10 espécies que mais se destacaram	29
Figura 7 - Dominância relativa das 38 espécies mais representativas	30
Figura 8 - Densidade absoluta das 35 espécies mais representativas	31
Figura 9 - Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro	32
Figura 10 - Classificação da vegetação na área do projeto	47
Figura 11 - Área do projeto e o mapa de localização da Fazenda Lote 20	49
Figura 12 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das áreas das estradas e rodovias.....	50
Figura 13 - Mapa de cesso da Fazenda Lote 20	51
Figura 14 - Mapa de uso alternativo do solo	53
Figura 15 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das áreas protegidas por lei	55
Figura 16 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das Unidades de Conservação	56
Figura 17- Mapa contendo o ponto e as coordenadas da instalação do poço adicional na comunidade	63
Figura 18 - Desmatamento anual no município de Aveiro	76
Figura 19 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	77
Figura 20 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	78
Figura 21 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	78

Figura 22 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	79
Figura 23 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	79
Figura 24 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	80
Figura 25 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros	80
Figura 26 - Alocação das parcelas na amostragem casual simples	83
Figura 27 - Divisão da área em três estratos com alocação das parcelas	84
Figura 28- Mapa contendo a localização dos pontos para a instalação das câmeras para o monitoramento da fauna	96
Figura 29 – Mapa contendo coordenadas para a coletas das amostras de água	100
Figura 30 – Mapas das propriedades no entorno deste Projeto que estão sofrendo tentativas de invasões por terceiros	114

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características das câmeras do CBERS 04A.....	12
Tabela 2 - Áreas anuais desmatadas dentro da região de referência no município de Aveiro no período de referência fixo.....	14
Tabela 3 - Classes de cobertura e uso do solo, Estado do Pará	19
Tabela 4 - Espécies que compõem o estrato inferior.....	33
Tabela 5 - Espécies que compõem o estrato intermediário	35
Tabela 6 - Espécies que compõem o estrato superior.....	37
Tabela 7 - Variáveis fitossociológicas das 50 amostras em 5ha da área do projeto. Apresentação em ordem alfabética.....	40
Tabela 8 - Valores de biomassa fresca obtidos na área do projeto	88
Tabela 9 - Estimativa de crédito de carbono na área do projeto com base nos dados do inventário florestal, conforme o Termo de Referência para Análise de Viabilidade Triple C Protocol V1.0	88
Tabela 10- Quantificações de gás carbônico em toneladas com base na equação 2, que melhor representou a área do projeto	90
Tabela 11 - Quantificações estimadas para deduções de gás carbônico em toneladas durante a execução do projeto	91
Tabela 12 - Prováveis fontes de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível, considerando o consumo anual durante as construções das benfeitorias, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)	103
Tabela 13 – Composição do combustível, e fatores de emissão, considerando o consumo anual durante as construções das benfeitorias, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)	104
Tabela 14 – Composição do combustível e emissões totais, considerando o consumo anual durante a execução do projeto, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)	105
Tabela 15 – Quantidade total anual de eletricidade comprada, proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN) para execução de atividades de escritório, conforme a tabela	

2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1).....	106
Tabela 16 – quantidade total de emissões, relacionada a compra de energia para execução de atividades de escritório, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)	106

1 IDENTIFICAÇÃO DOS ENVOLVIDOS

1.1 Titular do Projeto

Proponente: Franciane Sustentabilidade Ltda

CNPJ: 60.233.804/0001-62

Endereço: Rodovia Transjuruti, s/n, km:140 de Itaituba, Zona Rural, Aveiro- PA.

Contato: +55 (49) 99184-0710

e-mail: lagoa2@futurasc.net e franciane@dutradacroce.com.br

Contato: +55 (49) 99184-0710 e +55 (51) 99857-9883

1.2 Elaboradora do Projeto

Elaboradora e autora: ELIANA NOBRE DA SILVA

e-mail: eliana.engflorestal@gmail.com

Registro no Crea: 20803D - PA

Contato: +55 (91) 99631-3851

Desenvolvedora do projeto de crédito de carbono: ECO CARBON INVEST LTDA

CNPJ: 20.174.418/0001-22 Anamindeua – PA

Eliana Nobre da Silva – sócia administradora

CPF: 801.341.222-91

2 DETALHES DO PROJETO

2.1 Data do início do projeto

Em janeiro de 2024 a elaboradora do projeto Engenheira Florestal, Eliana Nobre da Silva, concluiu e foi aprovada no exame de suficiência pela certificadora LuxCS, a fim de elaborar projetos Triple C Protocol.

No dia 30 de janeiro de 2024, a responsável iniciou o projeto de créditos de carbono, seguindo todos os procedimentos previstos na categoria de conservação e melhoria de florestas, conforme estipulado pelo protocolo da LuxCS. A conclusão da

viabilidade do projeto foi alcançada em setembro de 2024. Durante esse período, de janeiro a setembro de 2024, a equipe da desenvolvedora efetuou um inventário no local na Fazenda Lote 20, em colaboração com a proprietária. Assim que a notificação de viabilidade jurídica do projeto foi recebida, ele foi registrado sob o número f800e831-c139-45c8-8e0c-579b5c66c3a3, focando sempre em SUSTENTABILIDADE E PRODUTIVIDADE COM RESPONSABILIDADE. A metodologia utilizada foi por meio da Certificadora LuxCS, voltada ao mercado voluntário para a conservação de florestas nativas.

2.2 Descrição resumida do projeto

O projeto segue as diretrizes estabelecidas na Constituição Federal, de acordo com o artigo 225, ao ajudar a alcançar um ambiente ecologicamente equilibrado, alinhando-se aos princípios definidos pela Política Nacional do Meio Ambiente, A Lei nº 6.938, datada de 31 de agosto de 1981, juntamente com o Código Florestal, que é a Lei número 12.651, promulgada em maio de 2012, assim como a Lei Federal nº 5.197, sancionada em 3 de janeiro de 1967, que estabelece diretrizes para a proteção da fauna e outras medidas correlatas, e a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que trata das penalidades administrativas e criminais em relação a práticas prejudiciais ao meio ambiente. O objetivo do projeto é proteger uma área de 1.932,55 hectares e promover a remoção de dióxido de carbono através da preservação florestal. Isso acontece porque as plantas, ao efetuarem a fotossíntese, capturam e retêm o gás carbônico, convertendo-o e integrando-o em sua biomassa, que inclui troncos, galhos, folhas, frutos, flores e raízes. A região contemplada pelo projeto está situada no município de Aveiro, na parte sudoeste do Estado do Pará, que enfrenta considerável pressão devido ao uso da terra. Este projeto busca promover ações de conservação florestal, com soluções baseadas na natureza em sua área de influência (comunidade vizinha), gerando resultados positivos não apenas para o clima, também para a comunidade e biodiversidade local. Além disso, a **Fazenda Lote 20**, ao realizar este projeto certamente incentivará proprietários vizinhos a tomar decisões semelhantes, atingindo um número expressivamente superior de área

a ser conservada, ao mesmo tempo incentiva as comunidades tradicionais conservarem a biodiversidade local.

A propriedade objeto deste, localiza-se no município de Aveiro, sendo cortada pela Rodovia Transjuruti (PA -192), permitindo grande fluxo de pessoas que transitam diariamente por ela, podendo oferecer riscos, pois por meio da rodovia, invasores poderão adentrar na área, causando insegurança na conservação da vegetação, podendo ocasionar incêndios propositais ou acidentais.

Além disso, outras atividades econômicas, como o cultivo de culturas agropecuárias, extração de madeira ilegal e minério, poderão resultar na perda de grandes áreas de florestas nas próximas décadas, caso não haja uma fiscalização rigorosa pelos órgãos públicos para coibir essas práticas predatórias ao meio ambiente.

O trabalho nesta propriedade buscará proteger espécies presentes na área e ao mesmo tempo preservar a qualidade de vida das famílias que vivem na comunidade Aracati, localizada nas proximidades. As principais atividades serão:

- Fortalecimento do monitoramento e controle ambiental
- Desenvolvimento comunitário, proteção social, e educação ambiental na comunidade
- Incentivar e apoiar a bioeconomia na comunidade
- Apoiar e incentivar às práticas agroflorestais pela comunidade local
- Incentivar e apoiar um sistema de coleta de materiais recicláveis
- Desenvolver e estruturar a comunidade com o destino de recursos para a coleta e proteção das águas para consumo humano
- Infraestruturas
- Saúde
- Lazer
- Estimular a prática de esportes

Este projeto espera conservar 1.932,55 hectares de florestas tropicais que liberariam 1.655.674,86 tco₂e na atmosfera, evitando que esse estoque sofra a pressão externa e corra risco de desmatamento e degradação.

2.3 Histórico de desmatamento na região

A Região de Integração do Tapajós está localizada na Região Sudoeste do Estado do Pará, é entrecortada pelas Rodovias BR- 163 (Rodovia Cuiabá – Santarém), BR-320 (Rodovia Transamazônica) e Rio Tapajós. Abrange uma área de 189.495,71 km², o que corresponde a 15,20% do território paraense. A ocupação da região é bastante antiga, tendo a cultura Tapajoara começado por volta de 5 mil anos atrás e sua cerâmica já indicava uma civilização mais avançada (IDESP, 2013).

Na região amazônica existem iniciativas dos órgãos federais, estaduais, municipais e também do terceiro setor para o monitoramento da cobertura vegetal, e a principal iniciativa de monitoramento das taxas anuais de corte raso na Amazonia brasileira é a realizada anualmente pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) com a criação do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES, que produz e disponibiliza esses dados, desde 1988.

Os dados do PRODES ajudam monitorar projetos voluntários de preservação e conservação florestal no Brasil, com eficiência, eficácia e baixos custos, por se tratar de dados oficiais e confiáveis fornecidos pelo governo federal brasileiro. O produto fornecido pelo monitoramento do INPE é de alta qualidade, resultado de um trabalho criterioso, que envolve a seleção de imagens com menor cobertura de nuvens e alta resolução espacial, permitindo a visualização de maior detalhamento nas imagens. As imagens do satélite sino-brasileiro permitem o controle do desmatamento em tempo real, capazes de atender a diversas aplicações, como monitoramento de desmatamentos, queimadas, o nível de

reservatórios de água, desastres naturais, expansão agrícola, e outros, conforme informações presentes na tabela 1.

Tabela 1 - Características das câmeras do CBERS 04A

Característica	WPM	MUX	WFI
Bandas espectrais	0,45-0,52 μ m (B)		
	0,52-0,59 μ m (G)	0,45-0,52 μ m (B)	0,45-0,52 μ m (B)
	0,63-0,69 μ m (R)	0,52-0,59 μ m (G)	0,52-0,59 μ m (G)
	0,77-0,89 μ m (NIR)	0,63-0,69 μ m (R)	0,63-0,69 μ m (R)
	0,45-0,90 μ m (PAN)	0,77-0,89 μ m (NIR)	0,77-0,89 μ m (NIR)
Resolução	8m e 2m	16,5 m	55 m
Largura da faixa imageada	92 km	95 km	684 km
Visada lateral de espelho	não	não	não
Revisita	31 dias	31 dias	5 dias
Quantização	10 bits	8 bits	10 bits
Taxa de dados bruta	1800.8Mb ps 450.2Mb ps	65 Mbps	50 Mbps

Fonte: adaptado do INPE (2025)

Portanto, pela qualidade dos dados do PRODES e por ser referência internacional em monitoramento florestal remoto, o Projeto utilizará este, como principal fonte de dados, buscando a conservação e manutenção da floresta na área em questão, permitindo plena segurança a proteção e monitoramento.

A política de transparência dos dados de monitoramento florestal adotada pelo INPE e pelo governo federal desde 2004 concede acesso total a todos os dados gerados pelos sistemas de monitoramento, permitindo análise por diferentes usuários, como instituições públicas de fiscalização, universidades, institutos de ensino tecnológicos, organizações não governamentais – ONG, e a sociedade civil.

Os dados de mapeamento do desmatamento fornecidos pelo PRODES foram utilizados para analisar a mudança temporal no uso da terra.

Tabela 2 - Áreas anuais desmatadas dentro da região de referência no município de Aveiro no período de referência fixo

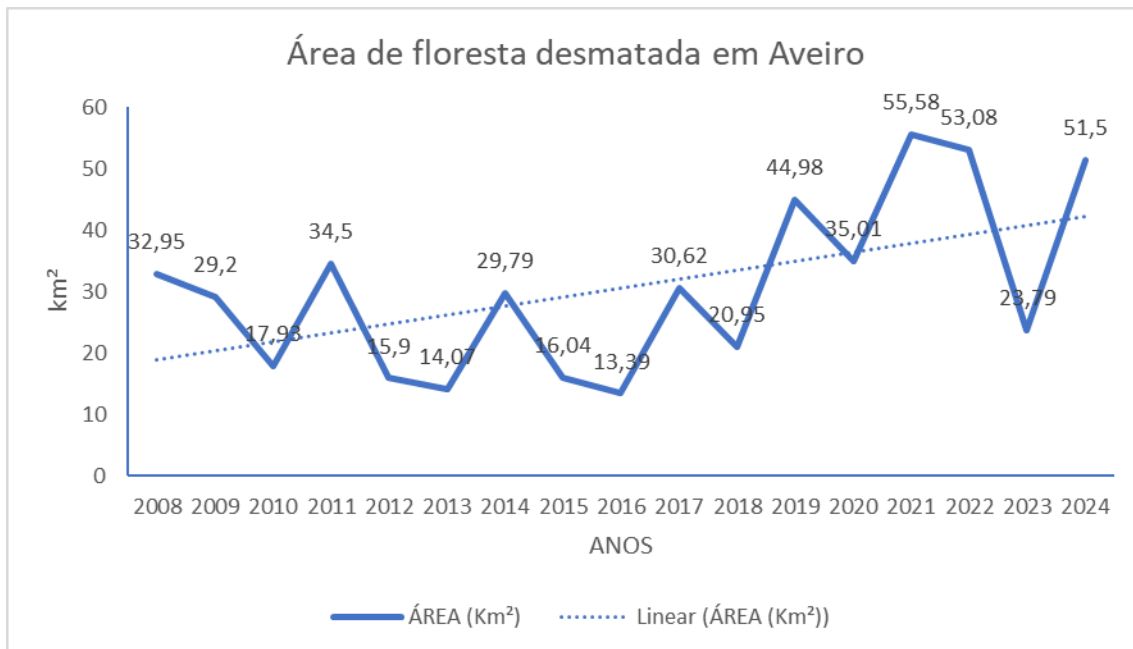
Anos	Anual (km²)	Acumulado (km²)
2008	32,95	32,95
2009	29,2	62,15
2010	17,93	80,08
2011	34,5	114,58
2012	15,9	130,48
2013	14,07	144,55
2014	29,79	174,34
2015	16,04	190,38
2016	13,39	203,77
2017	30,62	234,39
2018	20,95	255,34
2019	44,98	300,32
2020	35,01	335,33
2021	55,58	390,91
2022	53,08	443,99
2023	23,79	467,78
2024	51,5	519,28
Total	519,28	

Fonte: adaptado do INPE/terrabilis (2025)

Este projeto utilizou na sua linha de base, os dados de desmatamento fornecidos pelo PRODES do governo federal, produzidos pelo INPE, e suas informações de desmatamento utilizadas no período de monitoramento e na renovação da linha de base para fazer a análise temporal do uso e mudança de uso da terra do período de referência, também serão obtidos do PRODES, para futuras comparações ao longo deste projeto.

A região de referência possui as mesmas fitofisionomias da área do projeto, sendo sua área de vegetação coberta por floresta ombrófila densa, onde as taxas de desmatamento medidas no período de referência em Aveiro, município de localização do projeto, revelaram uma tendência linear crescente no desmatamento, como é possível observar na figura 1.

Figura 1 - Gráfico do desmatamento anual (km²) em Aveiro com base em dados do PRODES



Fonte: INPE/terrabrasilis (2025)

2.4 Objetivo e tipo de projeto

O projeto de crédito de carbono na Fazenda Lote 20 tem como objetivo a preservação e o uso sustentável de recursos florestais. Ele é um projeto específico que busca retirar dióxido de carbono ao conservar a vegetação nativa em uma propriedade privada na Amazônia Legal, com a intenção de diminuir as emissões reais resultantes do desmatamento e da degradação das florestas.

2.5 Característica do projeto

O projeto de crédito de carbono **Fazenda Lote 20**, visa contribuir com a sustentabilidade do planeta, ajudando a mitigar os impactos das mudanças climáticas através do sequestro e armazenamento de dióxido de carbono, em virtude da conservação da floresta em pé em uma área sob grande pressão de uso da terra no município de Aveiro, sudoeste do Estado do Pará.

As atividades deste projeto serão direcionadas para a quantificação líquida do dióxido de carbono armazenado na biomassa da vegetação (cobertura vegetal acima do

solo). O projeto de crédito de carbono **Fazenda Lote 20**, é um projeto individual que consiste em atividades de conservação e manejo em uma área específica, onde as práticas comuns nas propriedades privadas no entorno desta propriedade são a exploração florestal e a supressão da vegetação, seguida de pecuária e plantação de soja.

2.6 Entidades envolvidas no projeto

Este projeto não possui convênio ou qualquer outro tipo de envolvimento, a não ser pela proprietária do imóvel, a elaboradora do projeto, a Certificadora dos créditos de carbono LuxCS, a comunidade Aracati e futuros simpatizantes do projeto (compradores de crédito de carbono).

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

Sendo uma propriedade rural, contendo 1.993,1812 ha, localizada no município de Aveiro no Estado do Pará, matriculada no Cartório de Registro de Imóveis de Itaituba, possuindo CAR (PA-1501006-8326586ECB89442788057CC41972DCA6), CCIR (951.030.357.588-0), ITR (9.471.330-8), SIGEF, além da licença ambiental APAT (601/2020) e títulos emitidos pelo órgão ambiental estadual, referente ao projeto de manejo sustentável (AUTEF 273760/2021) com volume autorizado de 28.007,3175 m³; (AUTEF 274197/2022) com volume autorizado 13.450,4051m³; (AUTEF 274398/2023) com volume autorizado 13.565,4031m³. O projeto de manejo encontra-se finalizado.

A **Fazenda Lote 20** caracteriza-se com relevo levemente ondulado, de latossolo amarelo distrófico, apresentando uma camada abundante de materiais orgânicos oriundos da própria vegetação, que é formada por uma floresta densa, perene, sempre verde, com árvores de grande porte (com expressiva volumetria florestal), latifoliada com folhas grandes e largas.

3.1 Tipo de Ecossistema

O ecossistema presente no local do projeto pode ser descrito, como um Ecossistema Terrestre ou Florestal, especificamente de Floresta Tropical com predominância de Floresta Ombrófila Densa, caracterizado como mata perenifolia (ou sempre verde), cujo dossel é de até 50 m, com árvores emergentes de até 40 m de altura

(IBGE,2025). O projeto será desenvolvido na Floresta Amazônica, região conhecida por sua alta biodiversidade e altos níveis de estoque de biomassa, pela histórica falta de ação estatal em relação à produção sustentável, e também pela falta de apoio às comunidades locais.

O Bioma Amazônia é formado por um conjunto de vidas (animais, fungos e vegetais), constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação que são próximos e que podem ser identificados em nível regional.

Dentro do Bioma Amazônia está a Floresta Amazônica que possui a maior diversidade de reserva biológica do planeta, com indicações de que abriga, ao menos, metade de todas as espécies vivas do planeta, (IBGE,2025).

Amazônia possui a maior floresta tropical do mundo, equivalente a 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas que abrigam a maior quantidade de espécies da flora e da fauna. Contém 20% da disponibilidade mundial de água e grandes reservas minerais. O delicado equilíbrio de suas formas de vida é muito sensível à interferência humana. Estima-se que a Amazônia possua 1.000 espécies de aves (32 espécies endêmicas), 311 espécies de mamíferos, 550 espécies de répteis, 163 espécies de anfíbios (12 espécies endêmicas), 3000 espécies de peixes, 13.229 espécies vegetais com 2.956 espécies endêmicas (IBGE,2025).

O objetivo do presente, é manter o povoamento florestal e seus serviços ambientais, entretanto a situação habitual do uso da terra na região, segue numa direção diferente, assim, a geração de créditos de carbono de alta integridade foi a estratégia mais eficiente encontrada para garantir o cumprimento, do desenvolvimento sustentável da área e adjacentes (comunidade local).

Para alcançar o desenvolvimento sustentável das áreas adjacentes foi elencada a comunidade **Aracati**, situada a aproximadamente 40 km, composta por 91 pessoas, distribuídas em 16 famílias, sendo 32 adultos, 23 jovens e 36 crianças, destinando até 5% do valor da receita líquida apurada na comercialização, com a finalidade de realizar as melhorias descritas no projeto.

3.2 Uso atual e histórico do solo

O Estado do Pará, cuja capital é Belém, possui 7.581.051 habitantes, 144 municípios e densidade demográfica de 6,07 hab/km², seu território está inserido nos Biomas Amazônia (99,30%) e Cerrado (0,70%). As classes de cobertura e uso da terra que predominam no Estado são vegetação florestal, pastagens e os mosaicos, que são formados por área agrícola, pastagem com ou sem silvicultura associada, áreas campestres, e também áreas com perturbações tanto naturais quanto antrópicas. O Pará passou por mudanças significativas no período entre 2000 a 2020, período em que foi observado uma redução da vegetação florestal, e o aumento das pastagens e áreas degradadas.

No município de Aveiro, área de referência do projeto, existem atividades impulsionadoras de desmatamento como a agropecuária, cultivo de milho, soja, feijão, pimenta, cacau, minério e extração de madeira em grande e pequena escala.

O desmatamento nesta região tem raízes históricas devido ao fomento da colonização, época em que o governo federal apoiou a ocupação de terras por colonos, que após a abertura das áreas florestais receberam a titulação da área. Essas áreas onde se deixou de optar pela atividade econômica da agropecuária e da mineração, passaram a ser atrativas para a exploração florestal madeireira, por ser uma atividade rentável, difícil de identificar sua origem legal da ilegal, e de fácil escoamento pelos rios da Amazônia, foi possível concluir que o cenário mais provável da tendência do desmatamento, é a sua continuidade ao longo do tempo no local.

Esses agentes buscam áreas próximas ao desmatamento antigo, com vias de acesso como, estradas e rodovias, e também áreas localizadas nas proximidades de centros consumidores e rios, onde podem praticar a extração ilegal de madeira e produção de gado, pela facilidade de acessos, onde os mesmos (madeireiros e pecuaristas ou invasores) utilizam técnicas de grilagem de terras, obtendo documentação ilegal de áreas públicas e/ou devolutas.

A região de referência possui a mesma fitofisionomia da área do projeto, sendo sua área de vegetação coberta por floresta ombrófila densa.

A importância fundamental do Estado do Pará, no contexto amazônico, pode ser resumida em sua posição geográfica estratégica, como fronteira agrícola, e a presença de rios caudalosos e de grande profundidade que permitem a entrada de navios de grande calado, facilitando o escoamento dos produtos.

Tabela 3 - Classes de cobertura e uso do solo, Estado do Pará

Classe	Total (Km²)	% do território
Área artificial	1.266,65	0,401
Área agrícola	7.524,42	2,379
Pastagem com manejo	100.602,40	31,814
Mosaico de ocupações em área florestal	45.864,35	14,504
Silvicultura	1.365,50	0,432
Vegetação florestal	135.081,26	42,717
Área úmida	3,03	<0,01
Vegetação campestre	14.380,36	4,548
Mosaico de ocupações em área campestre	371,24	0,117
Corpo d'água continental	9.765,30	3,088
Área descoberta	0,75	<0,01

Fonte: adaptado de CODEVASF(2022)

3.3 Hidrologia

O Estado do Pará possui uma expressiva rede hidrográfica composta por inúmeros rios, dentre estes, o rio Amazonas que compõe a maior bacia hidrográfica do mundo – a Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas.

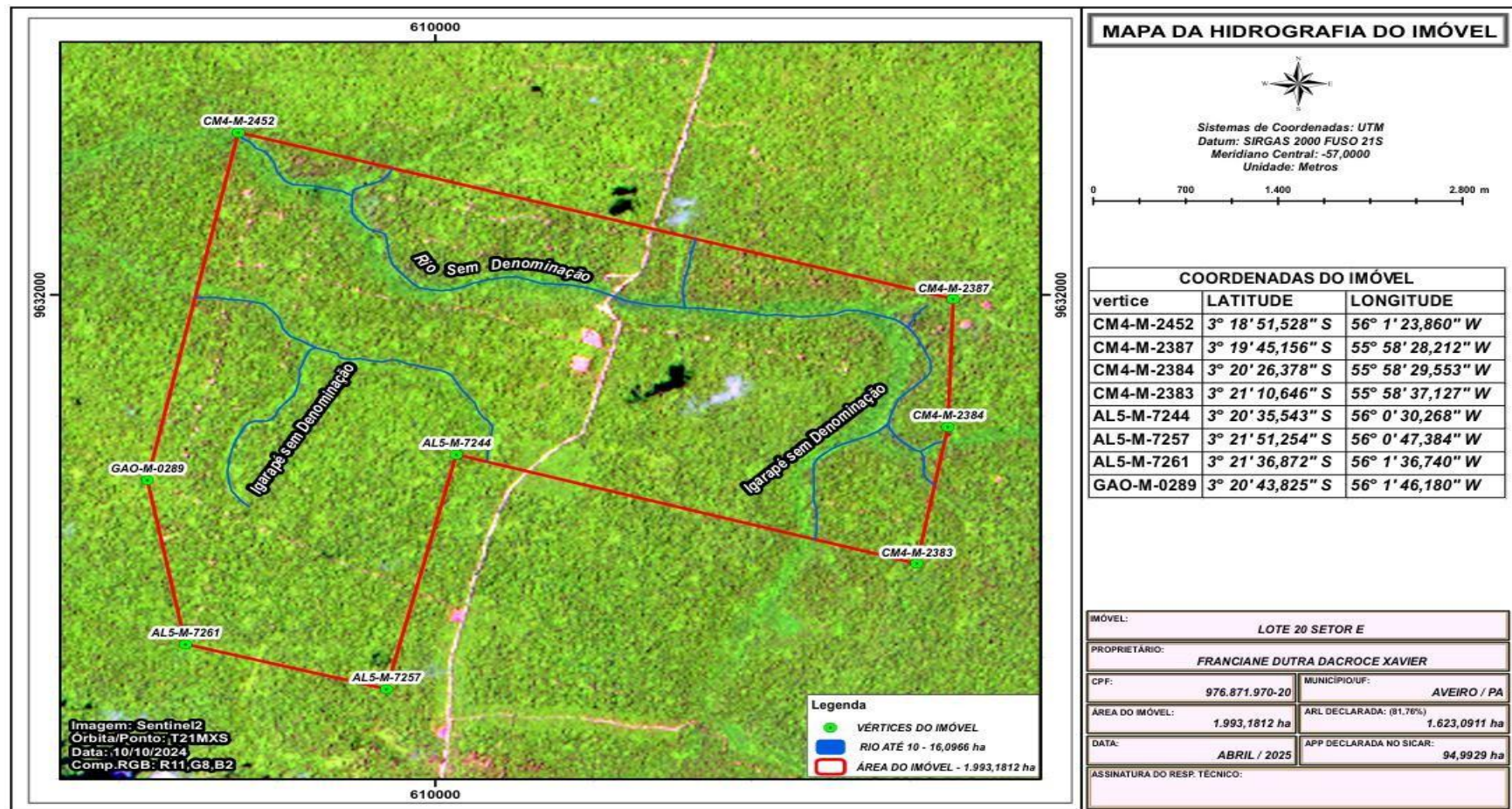
A partir de 2008, com a aprovação da Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) nº 004, de 03 de setembro de 2008, foi instituída a delimitação e codificação das bacias hidrográficas do estado do Pará (CERH, 2008; Costa et al., 2020).

Foram definidas pelo estado sete Regiões Hidrográficas: Região da Calha Norte, com 272.599,81 km²; Região do Tapajós, com 210.388,18 km²; Baixo Amazonas, com

41.531,51 km²; Região do Xingu, com 335.316,04 km²; Região do Tocantins-Araguaia, com 128.580,09 km²; Região de Portel-Marajó, com 109.863,79 km²; e Região da Costa Atlântica-Nordeste, com 118.683,23 km² (Costa et al., 2020; Pará, 2012).

O projeto de crédito de carbono **Fazenda Lote 20** está localizado na Bacia Amazônica, e em sua área passam dois igarapés, figura 2.

Figura 2 - Mapa hidrológico da Fazenda Lote 20

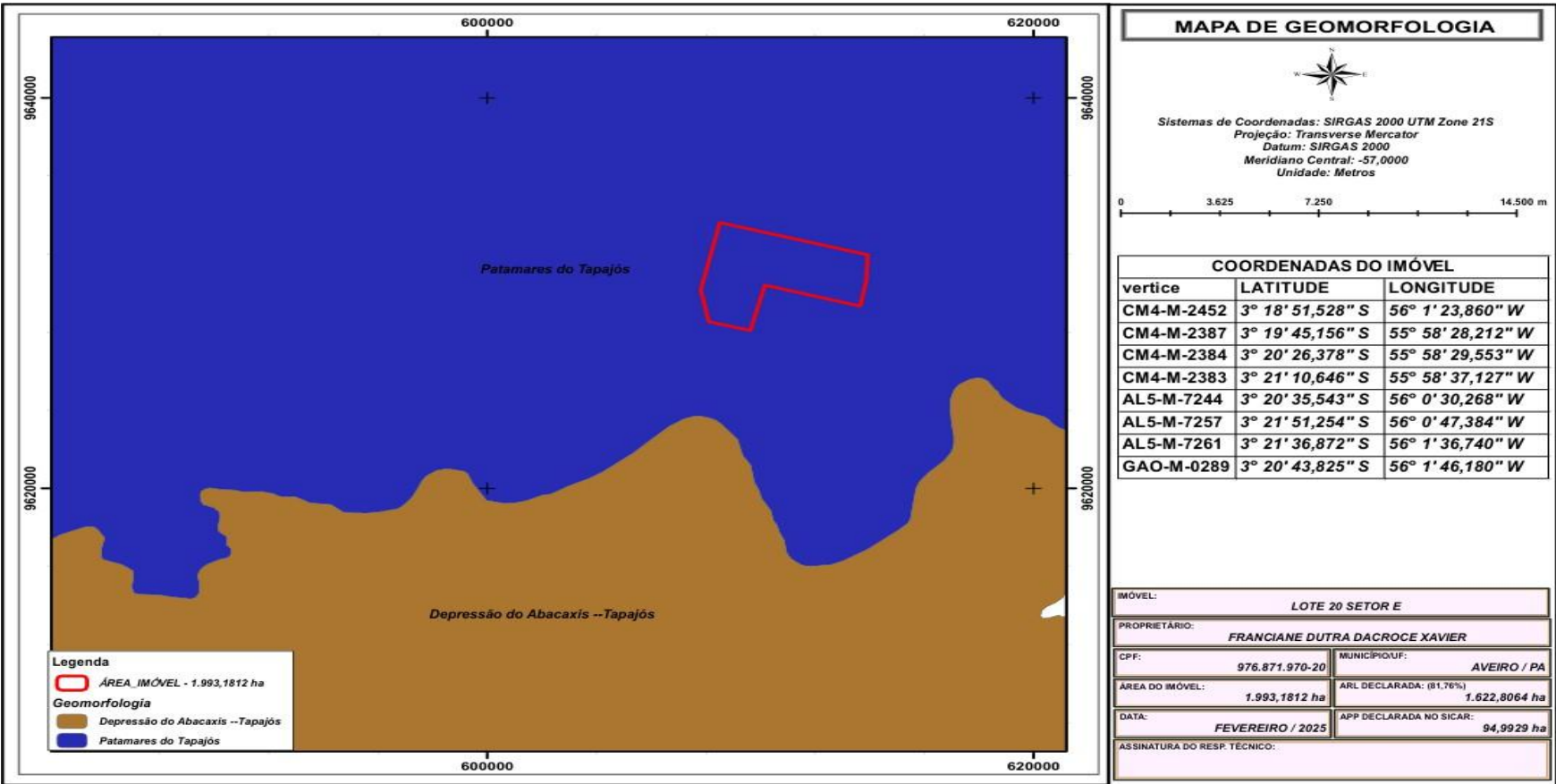


Fonte: microzoneamento do projeto de manejo florestal

3.4 Geomorfologia

A área do projeto está situada nos Patamares do Tapajós (figura 3): formados por Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozoicas, (IBGE, 2025).

Figura 3 - Mapa da geomorfologia da área onde está localizado o projeto



Fonte: IBGE (2025)

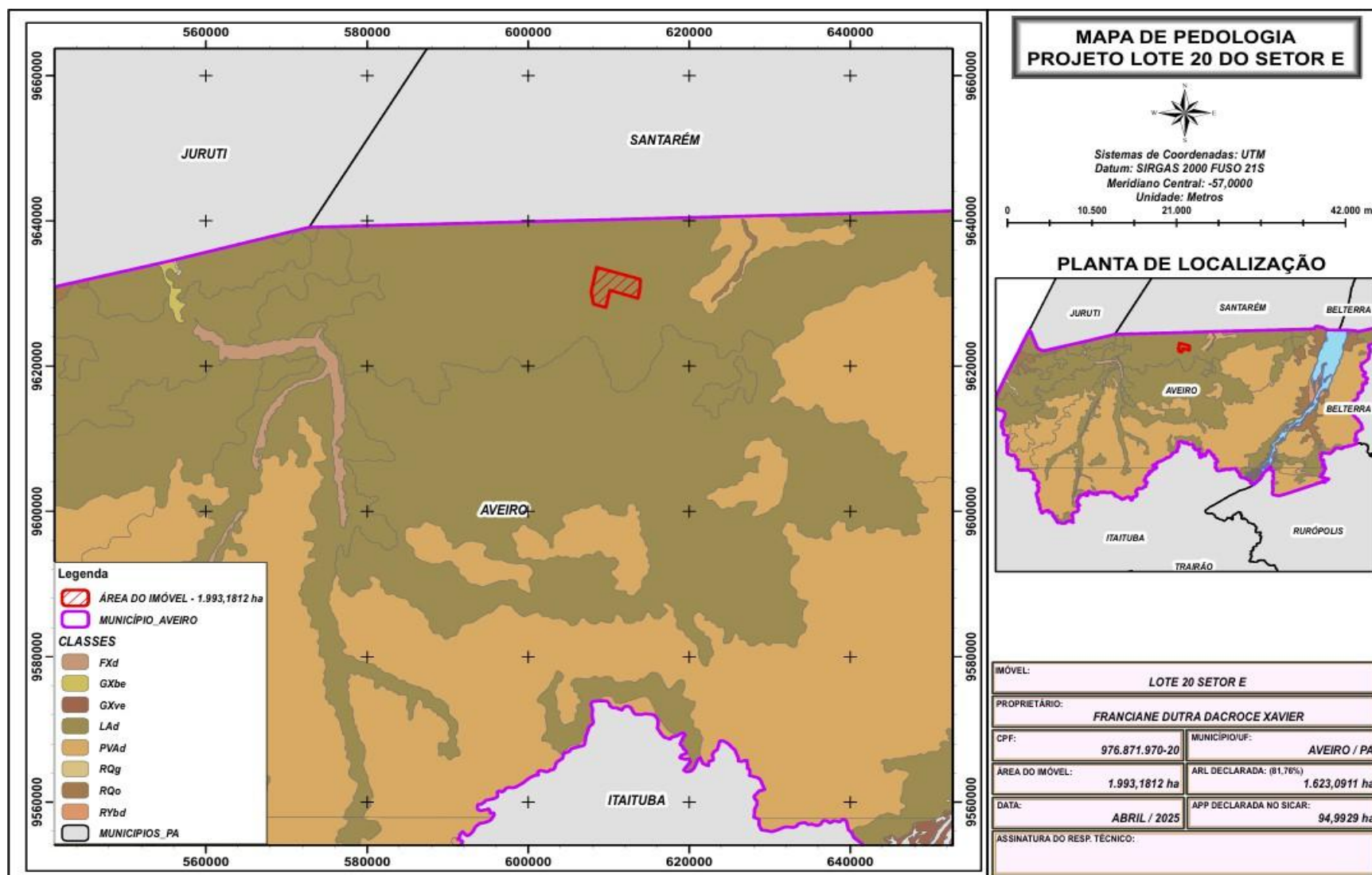
3.5 Solos

O solo é o recurso natural mais utilizado para atender as necessidades de produção de alimentos, e dispõe de diversas características para seu uso múltiplo, como estrutura física, aeração e disponibilidade hídrica que associada à fertilidade, são características que definem sua utilização.

A fertilidade dos solos refere-se à capacidade em disponibilizar elementos químicos que promovem o desenvolvimento vegetal e são dependentes da disponibilidade de água no solo (DANTAS, 2020). Em geral, os solos do domínio pedagógico amazônico, propostos e descritos por Resende et al (1999), são Latossolos Amarelos Álicos e Podzólicos Amarelos (alta saturação de alumínio), pobres em ferro e capacidade de troca catiônica muito baixa. Nas áreas de ruptura de elevação são comuns os solos plínticos. Existem solos ricos relacionados às aluviões dos rios que são influenciados pelos sedimentos andinos. Os latossolos são tipicamente cauliniticos e goetíticos e possuem um horizonte A fino, sua riqueza química, segundo o autor, está ligada à vegetação (Amazonas, 2010). A área do projeto é caracterizada pela presença do Latossolo Amarelo Distrófico (figura 4).

A cor amarelada é uniforme em profundidade, o mesmo ocorrendo com o teor de argila, possuem textura argilosa ou muito argilosa, apresentam boas condições físicas de retenção de umidade e boa permeabilidade, sendo intensivamente utilizados para culturas de cana-de-açúcar, pastagens, cultivo de mandioca, abacaxi, coco da baía, citros e grandes áreas de reflorestamento com eucalipto. Na Amazônia, são utilizados principalmente para pastagens. O enraizamento dos vegetais é limitado em profundidade por ser um solo com alta saturação de alumínio (álico ou distrófico), tornando o solo pobre em cálcio, e tóxico para as raízes, sua elevada coesão dos agregados favorece a compactação, deixando o solo duro ou extremamente duro no estado seco (EMBRAPA, 2025).

Figura 4 - Mapa de caracterização de solos da Fazenda Lote 20



Fonte: IBGE, 2022

3.6 Clima

O clima paraense, de acordo com a classificação climática de Köppen Geiger, se caracteriza predominantemente por três climas: savana tropical (Aw), equatorial tropical (Af) e monção tropical (Am) (GOMES [s.d.] apud CODEVASF, 2022).

O clima de monção tropical ou equatorial quente e úmido (Am) predomina no Estado, principalmente nas regiões de baixa latitude. A proximidade da região com a Linha do Equador, faz com que essa região receba grande incidência de radiação solar, implicando em temperaturas elevadas durante o ano todo, e por sua vez a presença da Floresta Amazônica, contribui com os elevados índices pluviométricos (GOMES [s.d.] apud CODEVASF, 2022).

Outra característica desse clima no Pará é a baixa amplitude térmica anual, resultando em pouca variação de temperatura. O clima equatorial semiúmido (Af) possui significativa semelhança com o equatorial quente e úmido, e está presente na porção noroeste do Pará. O equatorial semiúmido tem duas estações bem definidas, uma de seca que ocorre entre outubro e dezembro, e outra chuvosa que ocorre nos demais meses do ano (GOMES [s.d.] apud CODEVASF, 2022).

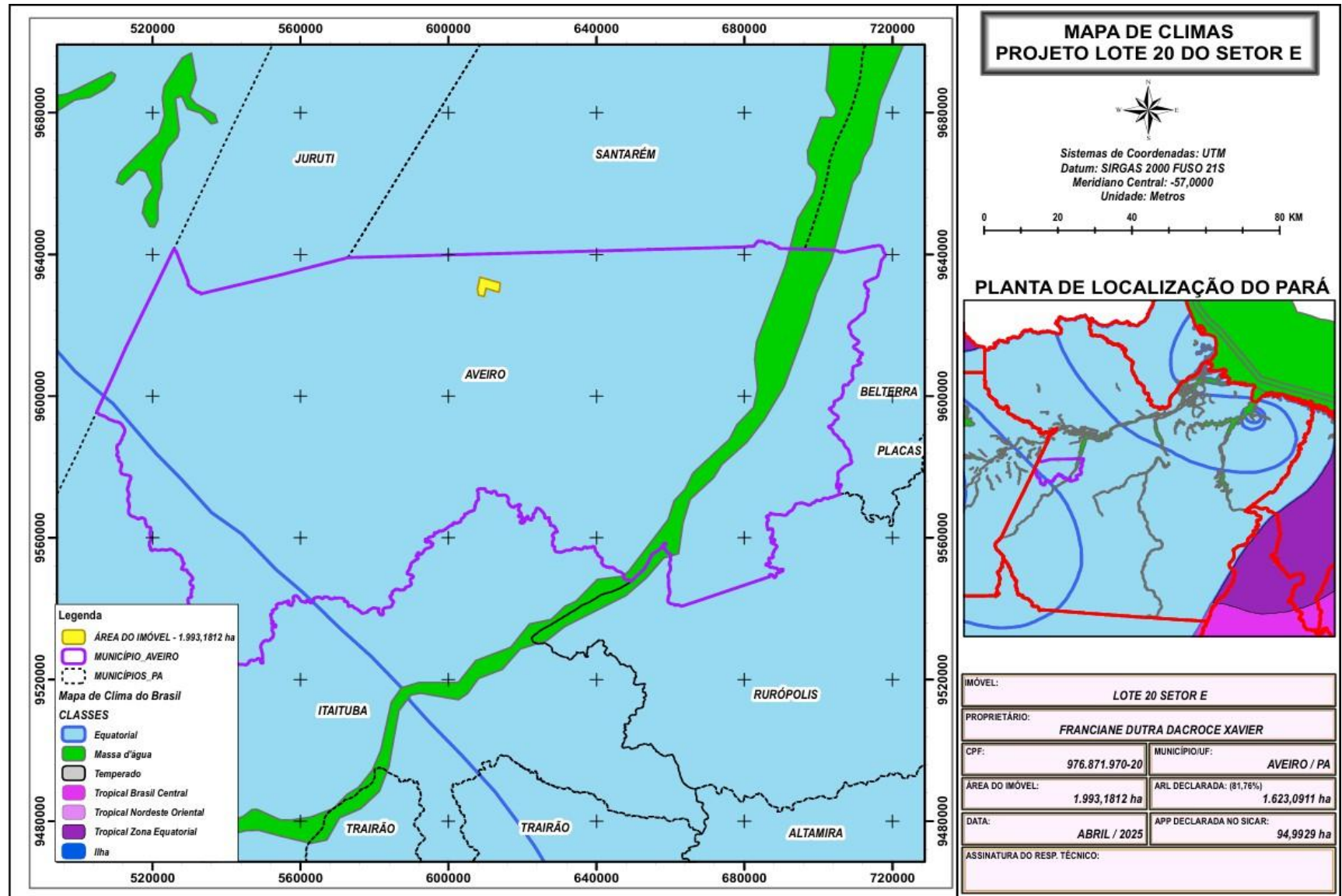
O clima de savana tropical, com seca no inverno (Aw), ocorre no sudoeste paraense, e possui como características ser quente e úmido, com duas estações bem definidas (GOMES [s.d.] apud CODEVASF, 2022).

Baseado na classificação de Köppen, o estado do Pará apresenta as classes climáticas predominantes Af, Am e Aw. Suas designações estão baseadas na temperatura “A” (climas tropicais chuvosos) e nas características adicionais de precipitação pluviométrica, “w, m e f”, descritas por Ananias et al. (2010) e Alvares et al. (2013) assim:

- i. “A” – clima tropical chuvoso
- ii. “Af” – clima tropical chuvoso de floresta
- iii. “Am” – clima tropical de monção
- iv. “Aw” – clima de savana – clima tropical com estação seca

O clima predominante na área do projeto é tipo “Am” (figura 5).

Figura 5 - Classificação climática no local do projeto



Fonte: IBGE, 2022

3.7 Tipos e condições da vegetação no local do projeto

No local do projeto a vegetação presente é a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (figura 10).

Para entender a classificação da vegetação, é importante compreender o que significa cada classe, pois a Floresta Ombrófila é uma formação vegetal cujo desenvolvimento depende de chuvas abundantes e constantes; a Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Pluvial, possui vegetação densa em todos os estratos, ocorre em regiões dos Biomas Amazônia e Zona Costeira da Mata Atlântica, onde o período seco é pouco expressivo; a subformação de Terras Baixas, ocorre em planícies costeiras de altitude entre 5 a 100m (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS, 2025).

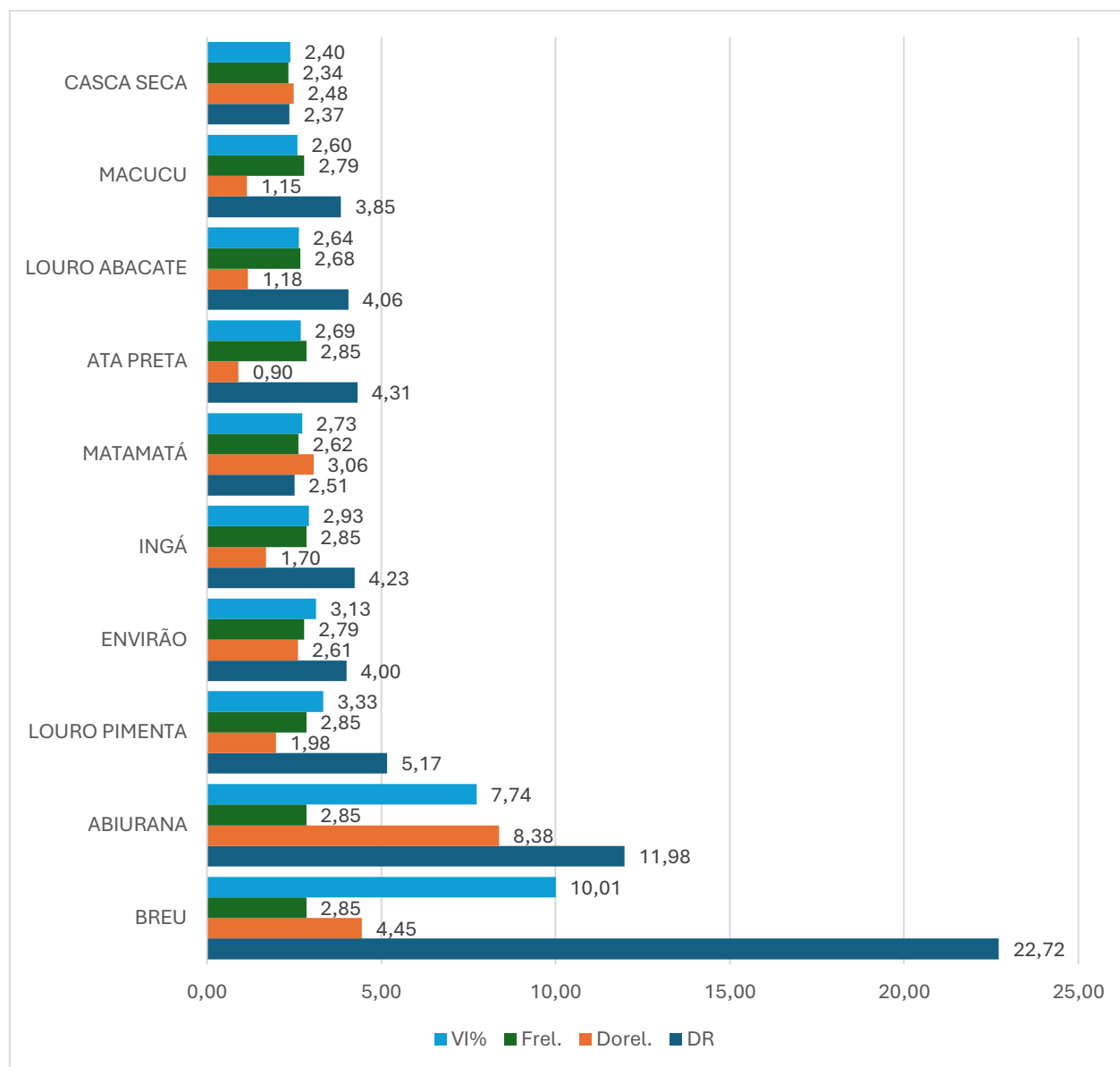
3.7.1 Análise quantitativa da vegetação

Caracterização da área e estudos dos parâmetros fitossociológicos e florística das espécies encontradas.

- **Florística:** o número de espécies encontradas nas 50 amostras inventariadas em 5 ha foi de 139 espécies, com um total de 8.529 indivíduos e 45 famílias, com isso, numa área de 1.932 ha (um mil novecentos e trinta e dois) teremos uma estimativa de 3,29 milhões (três milhões e duzentos e noventa mil) indivíduos que serão mantidos conservados e melhorados ao longo dos próximos anos nesta fazenda, com este projeto.
- **Estrutura horizontal da floresta:** os parâmetros fitossociológicos (figura 6) das espécies amostradas foram ordenados por índice de valor de importância (IVI %), destacando-se 10 espécies as quais são, Breu (10,01), Abiurana (7,74), Louro pimenta (3,33), Envirão (3,13), Ingá (2,93), Matamatá (2,73), Ata preta (2,69), Louro abacate (2,64), Macucu (2,60) e Casca seca (2,40), respectivamente. As espécies supracitadas apresentaram densidade relativa de 65% em relação ao total dos indivíduos amostrados, essas 10 espécies somadas equivalem a 28% da dominância absoluta total. É importante citar que a espécie Abiurana se destaca em relação a dominância relativa com valor de 8% por possuir elevado valor de

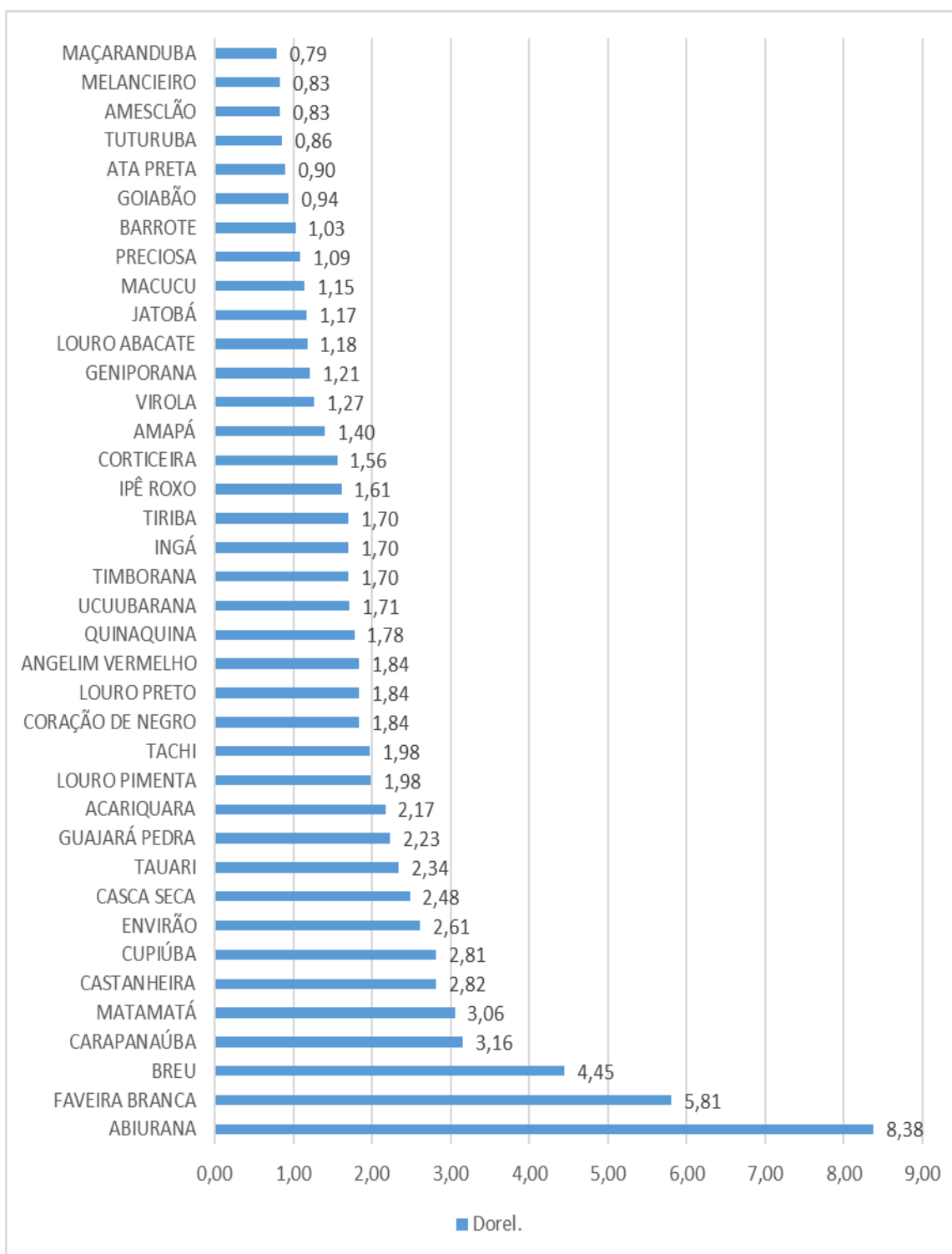
diâmetro comparado ao Breu, que apesar de possuir maior número de indivíduos, a espécie apresenta menor valor de dominância relativa apresentando um valor de 4%. Nota-se que as espécies Abiurana, Ata preta, Breu, Ingá e Louro pimenta, possuem representantes em todas as parcelas amostradas, demonstrando elevada frequência relativa. Em relação ao IVI e valor de cobertura (VC) em função da densidade, as espécies Bacabeira, Caferana, Castanha de arara, Fava tamborim, Faveira vermelha, Freijó, Gameleira, Garapeiro, Guajará cinza, Louro tamaquaré, Morototó, Murrão, Muruci, Paracutaca, Pequiá, Pequiarana, Quariquari, Sumaúma, Tatajuba e Tinto vermelho, apresentaram apenas um indivíduo por cada espécie em 5 ha.

Figura 6 - Apresentação dos índices de valor de importância, frequência relativa, dominância relativa e densidade relativa para as 10 espécies que mais se destacaram



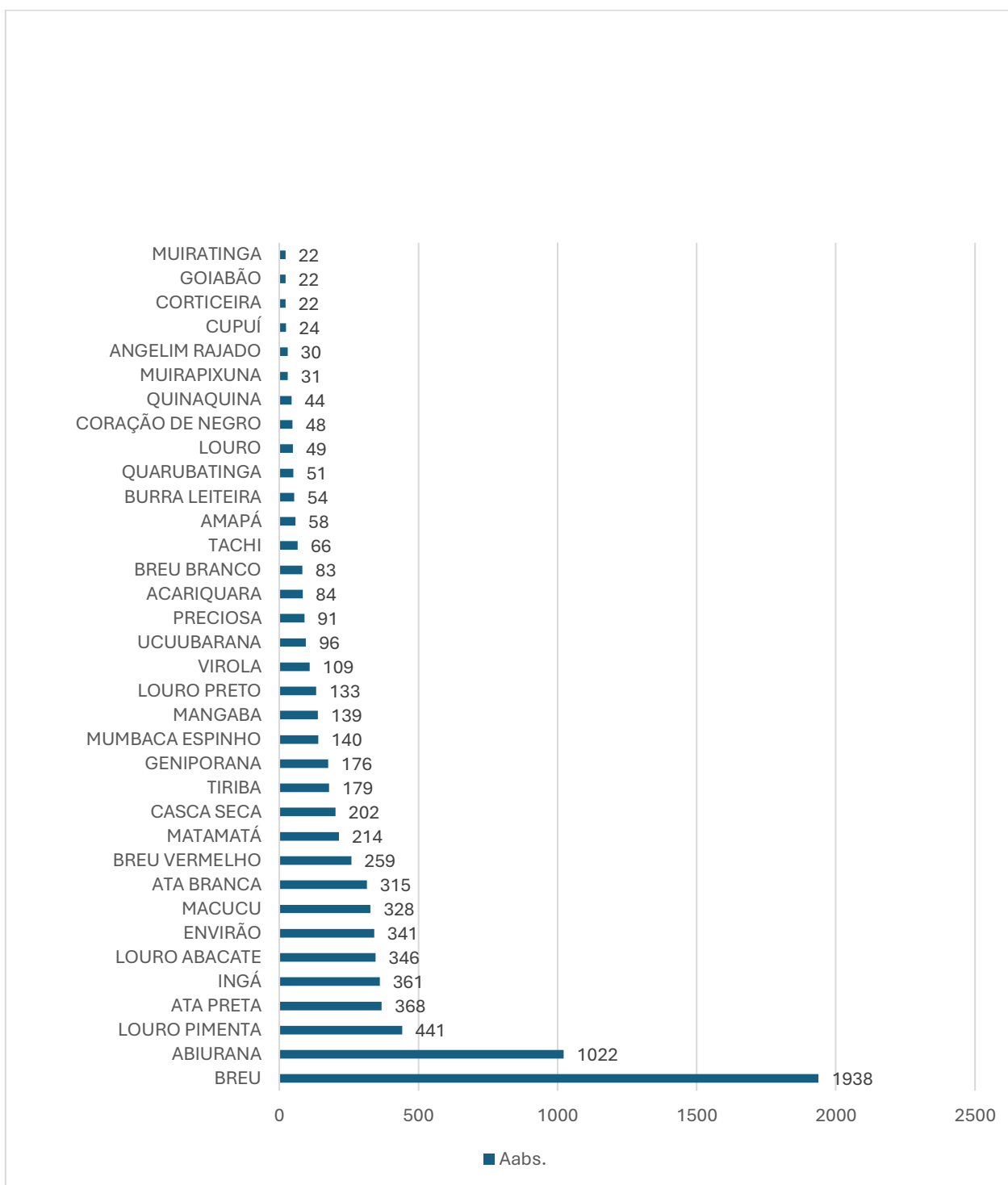
Fonte: dados de campo

Figura 7 - Dominância relativa das 38 espécies mais representativas



Fonte : dados de campo

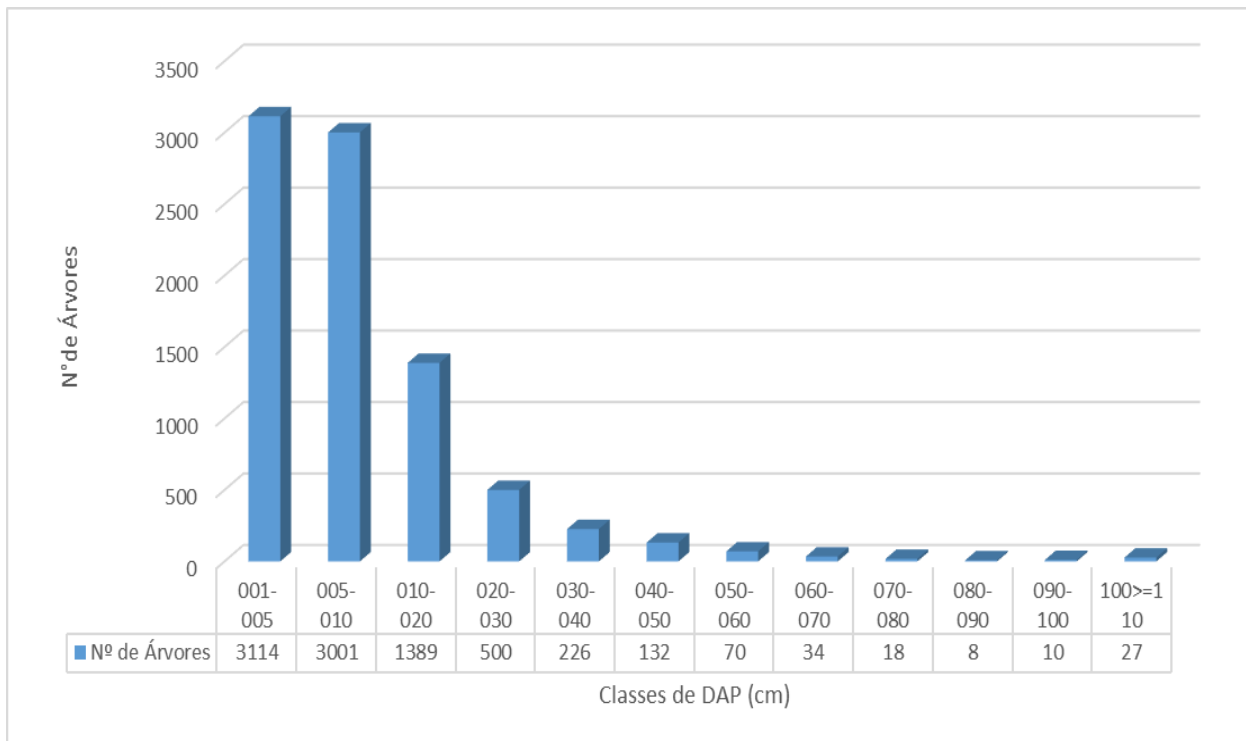
Figura 8 - Densidade absoluta das 35 espécies mais representativas



Fonte: dados de campo

Em relação a distribuição diamétrica, observou-se a maior concentração de indivíduos na classe de DAP entre 1 a 5 cm, pois esta fazenda foi preparada, manejada com o fim de manutenção, conservação e melhoramento da floresta em pé, (figura 9).

Figura 9 - Distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro



Fonte: dados de campo

- Estrutura vertical:** para definir os estratos foi realizado o estudo da posição sociológica, onde ficou definido o estrato inferior (I) com indivíduos até 11 m de altura; o estrato intermediário com indivíduos até 20m de altura, e o estrato superior com indivíduos até 29 metros de altura. No estrato inferior foram encontradas 55 espécies, no estrato intermediário 71, e no estrato superior 13, totalizando 139 espécies. É importante destacar que o estrato I apresenta um elevado índice de regeneração natural das espécies arbóreas, intensificando o sequestro e fixação do carbono na área em virtude do crescimento dessas espécies. Essa regeneração foi estimulada pela extração das árvores de valor comercial selecionadas no Plano de Manejo Florestal Sustentável-PMFS, onde somente é permitido o corte de

árvores de valor comercial com DAP igual ou superior a 50 cm, obedecendo um limite máximo de 30m³/ha, trazendo um impacto extremamente reduzido se comparado com os benefícios proporcionados na área, conforme já demonstrado no inventário, que contém grande quantidade de indivíduos no estrato inferior, o que demonstra que existe regeneração significativa na área, após o manejo florestal sustentável. A formação de pequenas clareiras devido a queda natural de árvores que ocorre com mais frequência durante o período de chuvas intensas na floresta, também proporciona a penetração dos raios solares na superfície do solo, estimulando a germinação do banco de sementes presente no local, e o crescimento das espécies que necessitam de luz para se desenvolverem.

Tabela 4 - Espécies que compõem o estrato inferior

ESTRATO - I
ABIURANA
ACARIQUARA
AMAPÁ
ANGELIM RAJADO
APEÚ
ARARACANGA
ATA
ATA BRANCA
ATA MEJU
ATA PRETA
AXUÁ
BACURI
BARBATIMAO
BREU
BREU BRANCO
BREU VERMELHO
BURRA LEITEIRA
CACAU
COQUINHO
CORAÇÃO DE NEGRO
CUPUÍ

ESTRATO - I
ENVIRÃO
GAMELEIRA
GENIPORANA
GINJA
IMBAUBÃO
INAJÁ
INGÁ
JANITÁ
LACRE
LOURO ABACATE
LOURO PIMENTA
LOURO PRETO
MACUCU
MANGABA
MAPARAJUBA
MARFIM
MATAMATÁ
MOROTOTÓ
MUMBACA ESPINHO
MURUCI
MUÚBA
PALMEIRA
PIRIRIMA
PITOMBA
PRECIOSA
QUARUBATINGA
QUINAQUINA
SUCUPIRA BABONA
SUMAÚMA
TAMANQUEIRA
TIRIBA
UCUUBARANA
URUCURANA
VIROLA

Tabela 5 - Espécies que compõem o estrato intermediário

ESTRATO - II
ABIU
AMESCLÃO
ANANI
ANGELIM
VERMELHO
BACABEIRA
BARROTE
CAFERANA
CAMURIM
CARIPÉ
CASCA SECA
CASTANHA DE
ARARA
CATUABA
CEDRO
CORTICEIRA
CUMARU
CUPIÚBA
ESCORREGA
MACACO
FAVA
FAVA AMARGOSA
FAVEIRA BRANCA
FAVEIRA VERMELHA
FOLHA GROSSA
FREIJO
GARAPEIRO
GEMA DE OVO
GOIABÃO
GUAJARÁ
GUAJARÁ BOLACHA
GUAJARÁ CINZA
GUAJARÁ PEDRA
GUARIUBA
IMBAÚBA
IMBAÚBA BRANCA
IPÊ AMARELO
ITAÚBA
JARANA
JUTÁI

ESTRATO - II
LOURO
LOURO FAIA
LOURO TAMAQUARÉ
LOURO VERMELHO
MACACAÚBA
MAÇARANDUBA
MARUPÁ
MELANCIEIRO
MERAUBA
MIRINDIBA
MUIRAPIXUNA
MUIRATINGA
MURRÃO
MURURÉ
PARAPARÁ
PAU JACARÉ
PAU ROSA
PENTE DE MACACO
PEQUIARANA
POROROCA
QUARIQUARI
SERINGARANA
SUCUPIRA PRETA
SUCUÚBA
TACHI
TANIBUCA
TATAPIRIRICA
TAUARI
TENTO VERMELHO
TIMBORANA
TUTURUBA
UCUÚBA
UXI
UXIRANA

Tabela 6 - Espécies que compõem o estrato superior

ESTRATO-III
ANGELIM PEDRA
CARAPANAÚBA
CASTANHEIRA
COPAÍBA
FAVEIRA TAMBORIM
IPÊ ROXO
JATOBÁ
MANDIOQUEIRO
MUIRACATIARA
ARACUTACA
PEQUIÁ
SERINGUEIRA
TATAJUBA

Índice de diversidade de Shannon: é uma medida de diversidade que considera tanto o número de espécies presentes (a riqueza), quanto a uniformidade (distribuição igualitária dos indivíduos entre as espécies), fornecendo o entendimento do comportamento das espécies estudadas. O Índice de Shannon pode variar de zero a valores infinitos, quanto maior o valor do índice, maior a diversidade. Para o presente estudo foi obtido um índice de Shannon de 3,25, indicando a existência de uma alta diversidade de espécies na área de estudo.

Índice de equabilidade: a equabilidade varia entre 0 e 1. Um resultado igual a 0, representa uma situação em que apenas uma espécie domina, e quando o resultado é igual a 1, indica que todas as espécies têm a mesma abundância. Para este estudo foi obtido um índice de equabilidade de 0,66, o qual indica uma distribuição de abundância das espécies é razoavelmente uniforme, porém não completamente igual.

3.7.2 Análise qualitativa da floreta

As inter-relações da floresta com o meio ambiente evidenciam a existência de ecossistemas complexos interagindo entre si, e sua estrutura com diferentes camadas

influencia a disponibilidade de luz , água e nutrientes, qualificando as interações entre indivíduos de mesma espécie e de espécies diferentes.

A estrutura florestal é mutável ao longo do tempo, e está relacionada com a sucessão ecológica, com as perturbações, e também com as interações entre as espécies. Sua estrutura está em constante mudanças devido a morte e crescimento de árvores, afetando a dinâmica dos ecossistemas, com espécies vegetais substituindo outras num processo de sucessão ecológica, pois a floresta responde a perturbações que podem ser tanto natural, quanto antrópica, que modificam sua estrutura, e a composição das espécies de vegetais, animais, de outros seres vivos, uma vez que as espécies interagem entre si formando teias alimentares organizadas em níveis tróficos, divididos em organismos produtores (vegetais), consumidores primários (herbívoros), consumidores secundários (carnívoro que se alimenta de herbívoro), consumidor terciário (animal que se alimenta de consumidores secundários) e sucessivamente, até chegar no predador de topo.

A estrutura vertical da floresta cria diferentes ambientes ecológicos, permitindo a existência de uma grande variedade de seres vivos. A distribuição espacial (horizontal) dos vegetais influencia o comportamento das espécies, principalmente pela competição por água e alimento. As teias alimentares são importantes para entender a dinâmica de um ecossistema, a influência dos seres vivos uns com os outros, e como a alteração de um elemento da teia alimentar pode modificar todo o ecossistema. Na teia alimentar, além dos produtores e consumidores, temos os decompositores que são os fungos e bactérias que também fazem parte delas, pois atuam na decomposição de matéria orgânica, reciclando nutrientes que podem ser reaproveitados pelos produtores, e contribuindo para o ciclo biogeoquímico.

3.7.2.1 Importância dos predadores na teia alimentar

Regulam o tamanho das populações de presas, impactam a diversidade biológica e contribuem para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas. A predação assegura que as populações de presas permaneçam em tamanhos controlados, prevenindo um crescimento excessivo que poderia prejudicar os ecossistemas. Os predadores

proporcionam condições favoráveis para que novas espécies possam se estabelecer. Ao caçar, eles criam espaço e recursos que permitem que outras espécies concorram e se desenvolvam. A presença de predadores é crucial para manter a continuidade entre diversas espécies, evitando que uma única espécie se torne a predominante.

Predadores de topo, como a onça, o jacaré e o gavião, desempenham um papel importante ao proteger animais menores de serem capturados por predadores de menor porte, e sua remoção pode ter efeitos severos nos ecossistemas, como o crescimento excessivo de herbívoros, a redução da vegetação e a diminuição da diversidade biológica.

3.7.2.2 Interações da floresta com a água, solo e os seres vivos

A harmonia nas relações com a água, o solo, e os organismos é crucial para a preservação da floresta e da diversidade biológica. O solo florestal captura água, suprimindo as exigências de diversos seres vivos, como plantas, animais, fungos e bactérias. As raízes das plantas ajudam na penetração da água no solo, aumentando sua porosidade e aeração. A floresta enriquece o solo com matéria orgânica, minerais e água, protegendo-o da erosão resultante do escoamento da água da chuva. Ela também oferece abrigo, segurança, alimento e água para os organismos, que se relacionam entre si e com as plantas em cadeias alimentares, formando diferentes níveis tróficos. Essa interação permite que a fauna desempenhe funções importantes, como a polinização e a dispersão de sementes, que são fundamentais para a riqueza, diversidade e regeneração da floresta. A estabilidade dos ecossistemas depende da preservação dessas relações contra ameaças externas, como o desmatamento e a degradação do meio ambiente.

Tabela 7 - Variáveis fitossociológicas das 50 amostras em 5ha da área do projeto. Apresentação em ordem alfabética

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
ABIU	6	16	12	4,56	0,07	0,95	0,10	0,12	0,34	0,51	0,17	0,17	0,08	II
ABIURANA	1022	11	9	409,36	11,98	82,06	8,38	1,00	2,85	23,21	7,74	20,36	10,18	I
ACARIQUARA	84	20	11	96,07	0,98	21,26	2,17	0,80	2,28	5,44	1,81	3,16	1,58	I
AMAPÁ	58	19	11	61,07	0,68	13,70	1,40	0,62	1,77	3,85	1,28	2,08	1,04	I
AMESCLÃO	9	41	17	32,20	0,11	8,18	0,83	0,16	0,46	1,40	0,47	0,94	0,47	II
ANANI	4	16	16	2,32	0,05	0,43	0,04	0,08	0,23	0,32	0,11	0,09	0,05	II
ANGELIM PEDRA	4	51	24	18,00	0,05	4,43	0,45	0,06	0,17	0,67	0,22	0,50	0,25	III
ANGELIM RAJADO	30	11	8	12,14	0,35	2,38	0,24	0,34	0,97	1,56	0,52	0,59	0,30	I
ANGELIM VERMELHO	3	84	18	53,79	0,04	17,99	1,84	0,06	0,17	2,04	0,68	1,87	0,94	II
APEÚ	13	18	11	12,57	0,15	2,79	0,28	0,16	0,46	0,89	0,30	0,44	0,22	I
ARARACANGA	7	13	11	3,67	0,08	0,72	0,07	0,14	0,40	0,55	0,18	0,16	0,08	I
ATA	5	4	5	0,27	0,06	0,04	0,00	0,06	0,17	0,23	0,08	0,06	0,03	I
ATA BRANCA	315	5	6	24,82	3,69	3,64	0,37	0,94	2,68	6,74	2,25	4,06	2,03	I
ATA MEJU	2	4	9	0,11	0,02	0,02	0,00	0,02	0,06	0,08	0,03	0,03	0,01	I
ATA PRETA	368	6	6	52,31	4,31	8,85	0,90	1,00	2,85	8,07	2,69	5,22	2,61	I
AXUÁ	17	13	10	11,35	0,20	2,54	0,26	0,22	0,63	1,09	0,36	0,46	0,23	I
BACABEIRA	1	7	16	0,12	0,01	0,02	0,00	0,02	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01	II
BACURI	7	17	9	9,62	0,08	2,48	0,25	0,10	0,29	0,62	0,21	0,34	0,17	I
BARBATIMAO	2	27	9	4,28	0,02	1,03	0,10	0,02	0,06	0,19	0,06	0,13	0,06	I
BARROTE	14	34	11	39,85	0,16	10,08	1,03	0,24	0,68	1,88	0,63	1,19	0,60	II
BREU	1938	6	6	264,59	22,72	43,56	4,45	1,00	2,85	30,02	10,01	27,17	13,59	I
BREU BRANCO	83	9	10	32,12	0,97	6,96	0,71	0,60	1,71	3,39	1,13	1,68	0,84	I
BREU VERMELHO	259	7	9	39,59	3,04	6,77	0,69	0,68	1,94	5,67	1,89	3,73	1,86	I
BURRA LEITEIRA	54	10	8	17,62	0,63	3,26	0,33	0,64	1,82	2,79	0,93	0,97	0,48	I

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
CACAU	4	10	8	0,98	0,05	0,16	0,02	0,08	0,23	0,29	0,10	0,06	0,03	I
CAFERANA	1	4	14	0,04	0,01	0,01	0,00	0,02	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01	II
CAMURIM	2	32	20	5,21	0,02	1,27	0,13	0,02	0,06	0,21	0,07	0,15	0,08	II
CARAPANAÚBA	11	76	20	109,46	0,13	30,91	3,16	0,22	0,63	3,91	1,30	3,28	1,64	III
CARIPIÉ	19	9	14	4,55	0,22	0,78	0,08	0,10	0,29	0,59	0,20	0,30	0,15	II
CASCA SECA	202	12	13	109,82	2,37	24,32	2,48	0,82	2,34	7,19	2,40	4,85	2,43	II
CASTANHA DE ARARA	1	49	20	4,01	0,01	0,96	0,10	0,02	0,06	0,17	0,06	0,11	0,05	II
CASTANHEIRA	6	100	26	92,77	0,07	27,60	2,82	0,12	0,34	3,23	1,08	2,89	1,44	III
CATUABA	5	10	12	1,44	0,06	0,26	0,03	0,04	0,11	0,20	0,07	0,09	0,04	II
CEDRO	2	78	18	24,95	0,02	7,54	0,77	0,04	0,11	0,91	0,30	0,79	0,40	II
COPAÍBA	2	55	22	9,64	0,02	2,36	0,24	0,04	0,11	0,38	0,13	0,26	0,13	III
COQUINHO	6	6	5	0,72	0,07	0,11	0,01	0,06	0,17	0,25	0,08	0,08	0,04	I
CORAÇÃO DE NEGRO	48	27	11	80,32	0,56	18,03	1,84	0,36	1,03	3,43	1,14	2,40	1,20	I
CORTICEIRA	22	32	13	58,88	0,26	15,26	1,56	0,30	0,86	2,67	0,89	1,82	0,91	II
CUMARU	5	45	11	24,75	0,06	6,64	0,68	0,10	0,29	1,02	0,34	0,74	0,37	II
CUPIÚBA	9	60	13	88,83	0,11	27,56	2,81	0,14	0,40	3,32	1,11	2,92	1,46	II
CUPUÍ	24	10	8	6,81	0,28	1,20	0,12	0,32	0,91	1,32	0,44	0,40	0,20	I
ENVIRÃO	341	11	10	129,56	4,00	25,56	2,61	0,98	2,79	9,40	3,13	6,61	3,30	I
ESCORREGA MACACO	8	17	14	5,93	0,09	1,18	0,12	0,16	0,46	0,67	0,22	0,21	0,11	II
FAVA	15	24	14	21,23	0,18	4,78	0,49	0,22	0,63	1,29	0,43	0,66	0,33	II
FAVA AMARGOSA	2	24	20	2,23	0,02	0,45	0,05	0,04	0,11	0,18	0,06	0,07	0,03	II
FAVEIRA BRANCA	19	57	16	178,75	0,22	56,86	5,81	0,28	0,80	6,83	2,28	6,03	3,01	II
FAVEIRA TAMBORIM	1	95	29	12,82	0,01	3,59	0,37	0,02	0,06	0,44	0,15	0,38	0,19	III
FAVEIRA VERMELHA	1	108	20	15,98	0,01	4,62	0,47	0,02	0,06	0,54	0,18	0,48	0,24	II
FOLHA GROSSA	11	12	13	5,64	0,13	1,16	0,12	0,06	0,17	0,42	0,14	0,25	0,12	II

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
FREIJO	1	51	18	4,24	0,01	1,02	0,10	0,02	0,06	0,17	0,06	0,12	0,06	II
GAMELEIRA	1	32	11	1,82	0,01	0,39	0,04	0,02	0,06	0,11	0,04	0,05	0,03	I
GARAPEIRO	1	40	16	2,82	0,01	0,64	0,07	0,02	0,06	0,13	0,04	0,08	0,04	II
GEMA DE OVO	4	21	15	4,24	0,05	0,89	0,09	0,08	0,23	0,37	0,12	0,14	0,07	II
GENIPORANA	176	11	8	62,35	2,06	11,87	1,21	0,78	2,22	5,50	1,83	3,28	1,64	I
GINJA	11	10	10	3,46	0,13	0,64	0,07	0,10	0,29	0,48	0,16	0,19	0,10	I
GOIABÃO	22	31	17	41,63	0,26	9,18	0,94	0,34	0,97	2,16	0,72	1,20	0,60	II
GUAJARÁ	3	26	18	4,47	0,04	0,97	0,10	0,06	0,17	0,31	0,10	0,13	0,07	II
GUAJARÁ BOLACHA	7	43	17	24,57	0,08	5,97	0,61	0,10	0,29	0,98	0,33	0,69	0,35	II
GUAJARÁ CINZA	1	36	17	2,26	0,01	0,50	0,05	0,02	0,06	0,12	0,04	0,06	0,03	II
GUAJARÁ PEDRA	13	42	12	73,05	0,15	21,88	2,23	0,20	0,57	2,96	0,99	2,39	1,19	II
GUARIUBA	5	25	13	6,99	0,06	1,51	0,15	0,10	0,29	0,50	0,17	0,21	0,11	II
IMBAÚBA	9	8	12	1,76	0,11	0,30	0,03	0,14	0,40	0,54	0,18	0,14	0,07	II
IMBAÚBA BRANCA	13	33	14	31,58	0,15	7,45	0,76	0,26	0,74	1,65	0,55	0,91	0,46	II
IMBAUBÃO	14	12	9	6,95	0,16	1,45	0,15	0,22	0,63	0,94	0,31	0,31	0,16	I
INAJÁ	5	26	9	6,41	0,06	1,32	0,13	0,04	0,11	0,31	0,10	0,19	0,10	I
INGÁ	361	8	8	87,98	4,23	16,65	1,70	1,00	2,85	8,78	2,93	5,93	2,97	I
IPÊ AMARELO	8	24	18	11,73	0,09	2,63	0,27	0,16	0,46	0,82	0,27	0,36	0,18	II
IPÊ ROXO	5	70	25	52,62	0,06	15,81	1,61	0,10	0,29	1,96	0,65	1,67	0,84	III
ITAÚBA	16	23	13	19,86	0,19	4,26	0,43	0,28	0,80	1,42	0,47	0,62	0,31	II
JANITÁ	2	13	9	0,85	0,02	0,16	0,02	0,04	0,11	0,15	0,05	0,04	0,02	I
JARANA	8	18	12	6,02	0,09	1,18	0,12	0,14	0,40	0,61	0,20	0,21	0,11	II
JATOBÁ	11	50	21	46,77	0,13	11,48	1,17	0,22	0,63	1,93	0,64	1,30	0,65	III
JUTAÍ	9	35	15	20,06	0,11	4,48	0,46	0,18	0,51	1,08	0,36	0,56	0,28	II
LACRE	10	14	9	5,53	0,12	1,09	0,11	0,14	0,40	0,63	0,21	0,23	0,11	I
LOURO	49	12	12	24,86	0,57	5,05	0,52	0,50	1,43	2,52	0,84	1,09	0,55	II

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
LOURO ABACATE	346	7	6	62,71	4,06	11,53	1,18	0,94	2,68	7,91	2,64	5,23	2,62	I
LOURO FAIA	8	21	14	8,31	0,09	1,73	0,18	0,16	0,46	0,73	0,24	0,27	0,14	II
LOURO PIMENTA	441	8	7	105,18	5,17	19,43	1,98	1,00	2,85	10,00	3,33	7,15	3,58	I
LOURO PRETO	133	13	9	84,39	1,56	18,01	1,84	0,84	2,39	5,79	1,93	3,40	1,70	I
LOURO TAMAQUARÉ	1	21	13	0,87	0,01	0,17	0,02	0,02	0,06	0,09	0,03	0,03	0,01	II
LOURO VERMELHO	4	21	12	3,65	0,05	0,73	0,07	0,08	0,23	0,35	0,12	0,12	0,06	II
MACACAÚBA	2	18	20	1,83	0,02	0,38	0,04	0,04	0,11	0,18	0,06	0,06	0,03	II
MAÇARANDUBA	18	28	16	33,36	0,21	7,71	0,79	0,24	0,68	1,68	0,56	1,00	0,50	II
MACUCU	328	8	9	63,45	3,85	11,23	1,15	0,98	2,79	7,79	2,60	4,99	2,50	I
MANDIOQUEIRO	3	27	23	5,51	0,04	1,28	0,13	0,04	0,11	0,28	0,09	0,17	0,08	III
MANGABA	139	7	7	26,06	1,63	4,68	0,48	0,88	2,51	4,62	1,54	2,11	1,05	I
MAPARAJUBA	3	14	11	1,63	0,04	0,32	0,03	0,04	0,11	0,18	0,06	0,07	0,03	I
MARFIM	2	11	11	0,54	0,02	0,09	0,01	0,04	0,11	0,15	0,05	0,03	0,02	I
MARUPÁ	3	37	16	7,60	0,04	1,74	0,18	0,06	0,17	0,38	0,13	0,21	0,11	II
MATAMATÁ	214	15	11	143,07	2,51	29,93	3,06	0,92	2,62	8,19	2,73	5,57	2,78	I
MELANCIEIRO	15	31	13	34,07	0,18	8,12	0,83	0,18	0,51	1,52	0,51	1,00	0,50	II
MERAUBA	3	12	14	1,67	0,04	0,34	0,04	0,04	0,11	0,18	0,06	0,07	0,04	II
MIRINDIBA	3	28	12	5,42	0,04	1,22	0,12	0,06	0,17	0,33	0,11	0,16	0,08	II
MOROTOTÓ	1	4	5	0,05	0,01	0,01	0,00	0,02	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01	I
MUIRACATIARA	2	51	26	9,52	0,02	2,40	0,25	0,04	0,11	0,38	0,13	0,27	0,13	III
MUIRAPIXUNA	31	14	12	18,77	0,36	3,86	0,39	0,28	0,80	1,56	0,52	0,76	0,38	II
MUIRATINGA	22	18	16	23,56	0,26	5,33	0,54	0,32	0,91	1,71	0,57	0,80	0,40	II
MUMBACA ESPINHO	140	4	3	6,18	1,64	0,80	0,08	0,80	2,28	4,00	1,33	1,72	0,86	I
MURRÃO	1	8	15	0,15	0,01	0,02	0,00	0,02	0,06	0,07	0,02	0,01	0,01	II
MURUCI	1	12	11	0,35	0,01	0,06	0,01	0,02	0,06	0,07	0,02	0,02	0,01	I
MURURÉ	7	44	16	28,25	0,08	7,26	0,74	0,14	0,40	1,22	0,41	0,82	0,41	II

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
MUÚBA	5	5	9	0,42	0,06	0,06	0,01	0,06	0,17	0,24	0,08	0,07	0,03	I
PALMEIRA	14	5	5	0,91	0,16	0,12	0,01	0,08	0,23	0,40	0,13	0,18	0,09	I
PARACUTACA	1	50	30	4,15	0,01	1,00	0,10	0,02	0,06	0,17	0,06	0,11	0,06	III
PARAPARÁ	3	22	14	5,01	0,04	1,20	0,12	0,06	0,17	0,33	0,11	0,16	0,08	II
PAU JACARÉ	3	60	18	22,76	0,04	6,49	0,66	0,06	0,17	0,87	0,29	0,70	0,35	II
PAU ROSA	2	20	17	2,41	0,02	0,53	0,05	0,04	0,11	0,19	0,06	0,08	0,04	II
PENTE DE MACACO	2	40	17	5,57	0,02	1,27	0,13	0,04	0,11	0,27	0,09	0,15	0,08	II
PEQUIÁ	1	132	28	22,79	0,01	6,91	0,71	0,02	0,06	0,77	0,26	0,72	0,36	III
PEQUIARANA	1	60	15	5,74	0,01	1,44	0,15	0,02	0,06	0,22	0,07	0,16	0,08	II
PIRIRIMA	2	5	2	0,15	0,02	0,02	0,00	0,02	0,06	0,08	0,03	0,03	0,01	I
PITOMBA	13	5	11	1,00	0,15	0,14	0,01	0,20	0,57	0,74	0,25	0,17	0,08	I
POROROCA	8	16	15	5,47	0,09	1,11	0,11	0,16	0,46	0,66	0,22	0,21	0,10	II
PRECIOSA	91	10	8	45,41	1,07	10,64	1,09	0,68	1,94	4,09	1,36	2,15	1,08	I
QUARIQUARI	1	50	16	4,10	0,01	0,98	0,10	0,02	0,06	0,17	0,06	0,11	0,06	II
QUARUBATINGA	51	16	9	33,16	0,60	6,66	0,68	0,70	2,00	3,27	1,09	1,28	0,64	I
QUINAQUINA	44	20	10	69,26	0,52	17,40	1,78	0,52	1,48	3,78	1,26	2,29	1,15	I
SERINGARANA	3	20	13	4,52	0,04	1,08	0,11	0,04	0,11	0,26	0,09	0,15	0,07	II
SERINGUEIRA	3	58	21	15,86	0,04	3,95	0,40	0,06	0,17	0,61	0,20	0,44	0,22	III
SUCUPIRA BABONA	6	22	9	7,86	0,07	1,79	0,18	0,12	0,34	0,60	0,20	0,25	0,13	I
SUCUPIRA PRETA	12	19	13	9,83	0,14	1,95	0,20	0,22	0,63	0,97	0,32	0,34	0,17	II
SUCUÚBA	3	32	19	6,06	0,04	1,35	0,14	0,06	0,17	0,34	0,11	0,17	0,09	II
SUMAÚMA	1	14	8	0,45	0,01	0,08	0,01	0,02	0,06	0,08	0,03	0,02	0,01	I
TACHI	66	19	12	81,95	0,77	19,38	1,98	0,68	1,94	4,69	1,56	2,75	1,38	II
TAMANQUEIRA	4	10	8	1,45	0,05	0,28	0,03	0,06	0,17	0,25	0,08	0,08	0,04	I
TANIBUCA	3	28	14	4,87	0,04	1,07	0,11	0,06	0,17	0,32	0,11	0,14	0,07	II
TATAJUBA	1	83	25	10,10	0,01	2,74	0,28	0,02	0,06	0,35	0,12	0,29	0,15	III
TATAPIRIRICA	13	32	15	28,88	0,15	6,71	0,68	0,20	0,57	1,41	0,47	0,84	0,42	II

Espécie	Aabs.	DAP (média)	H (média)	CO2(ton)	Arel.	Doabs.	Dorel.	Fabs.	Frel.	VI	VI%	VC	VC%	Estrato
TAUARI	21	39	18	83,78	0,25	22,93	2,34	0,30	0,86	3,44	1,15	2,59	1,29	II
TENTO VERMELHO	1	46	20	3,52	0,01	0,83	0,08	0,02	0,06	0,15	0,05	0,10	0,05	II
TIMBORANA	8	50	17	56,16	0,09	16,69	1,70	0,14	0,40	2,20	0,73	1,80	0,90	II
TIRIBA	179	12	8	81,54	2,10	16,63	1,70	0,88	2,51	6,31	2,10	3,80	1,90	I
TUTURUBA	20	29	13	37,14	0,23	8,40	0,86	0,28	0,80	1,89	0,63	1,09	0,55	II
UCUÚBA	11	22	15	16,76	0,13	3,95	0,40	0,18	0,51	1,05	0,35	0,53	0,27	II
UCUUBARANA	96	15	9	74,48	1,13	16,76	1,71	0,80	2,28	5,12	1,71	2,84	1,42	I
URUCURANA	2	24	8	2,97	0,02	0,67	0,07	0,04	0,11	0,21	0,07	0,09	0,05	I
UXI	2	45	17	6,92	0,02	1,62	0,17	0,04	0,11	0,30	0,10	0,19	0,09	II
UXIRANA	15	30	13	32,91	0,18	7,70	0,79	0,22	0,63	1,59	0,53	0,96	0,48	II
VIROLA	109	12	10	58,57	1,28	12,41	1,27	0,82	2,34	4,88	1,63	2,55	1,27	I
Total	8.529	11	8	4.283,64	100	979,38	100	35	100	300	100	200	100	

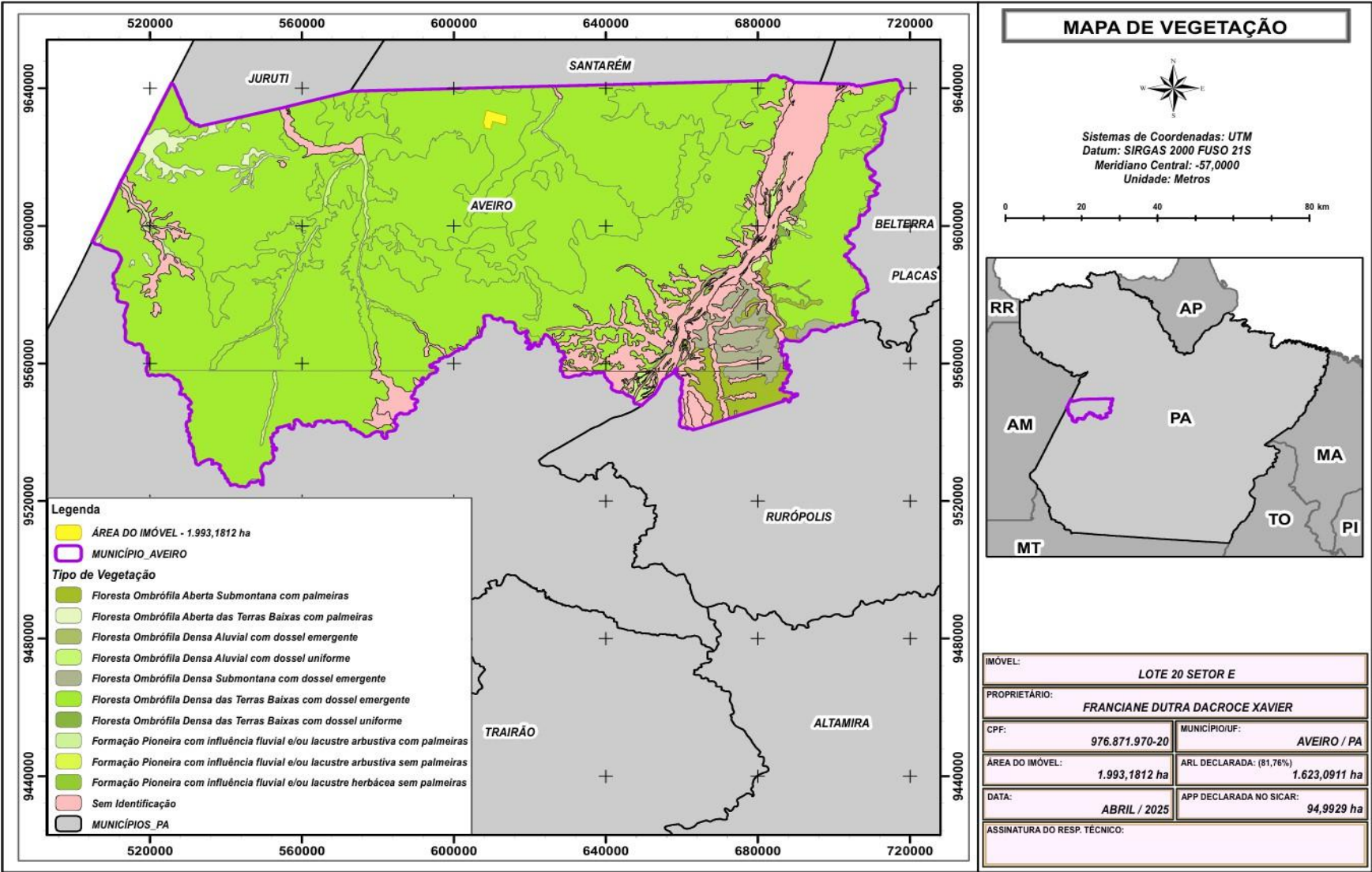
DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DAP = diâmetro a altura do peito em cm; H = altura em m; CO2 = dióxido de carbono; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; IVI = índice de valor de importância ; IVC = índice de valor de cobertura.

Fonte: dados de campo

3.7.2.2.1 Formação da cobertura do solo

A presença de matéria orgânica na Amazônia é influenciada pelo clima, a temperatura, a vegetação e os métodos de manejo. O calor e a umidade favorecem o desenvolvimento e a manutenção dos microrganismos responsáveis pela decomposição. As altas temperaturas na área do projeto são resultantes da proximidade com a Linha do Equador, que resulta em uma intensa exposição à radiação solar, com temperaturas elevadas ao longo de todo o ano. A vegetação exerce várias funções no ecossistema, atuando como abrigo e fonte de alimento para os animais, além de contribuir com matéria orgânica. Ela desempenha um papel crucial na regulação da umidade e na precipitação, por meio da evapotranspiração das plantas, sendo responsável pelas chuvas abundantes da região. Adicionalmente, a vegetação auxilia na estabilização do solo, na proteção e na preservação dos recursos hídricos. Por último, a prática de manejo florestal sustentável gera resíduos da exploração, como copas, galhos, tocos e raízes, que se transformam em matéria orgânica do solo em vários graus de decomposição, devido à ação dos decompositores. A área apresenta uma notória camada de matéria orgânica sobre o solo, formada principalmente pela decomposição de material de origem vegetal, como folhas, galhos, frutos, raízes, árvores mortas caídas e restos de animais que ao entrarem em decomposição pela ação dos micro-organismos decompositores, como fungos e bactérias liberam nutrientes para serem armazenados no solo. Esses organismos auxiliam na formação das substâncias húmicas, ricas em reservas de nutrientes, decompondo a matéria orgânica em compostos novamente assimiláveis, liberando nutrientes, inclusive carbono para ser armazenado no solo, voltando a ser reabsorvido pelos vegetais via fluxo de massa em direção à zona pilífera das raízes, onde estão localizados os pelos absorventes, esse movimento de nutrientes ocorre no sentido raiz, tronco, galhos e folhas, pelo tecido condutor denominado xilema, para todo o vegetal, exceto para as flores e frutos.

Figura 10 - Classificação da vegetação na área do projeto

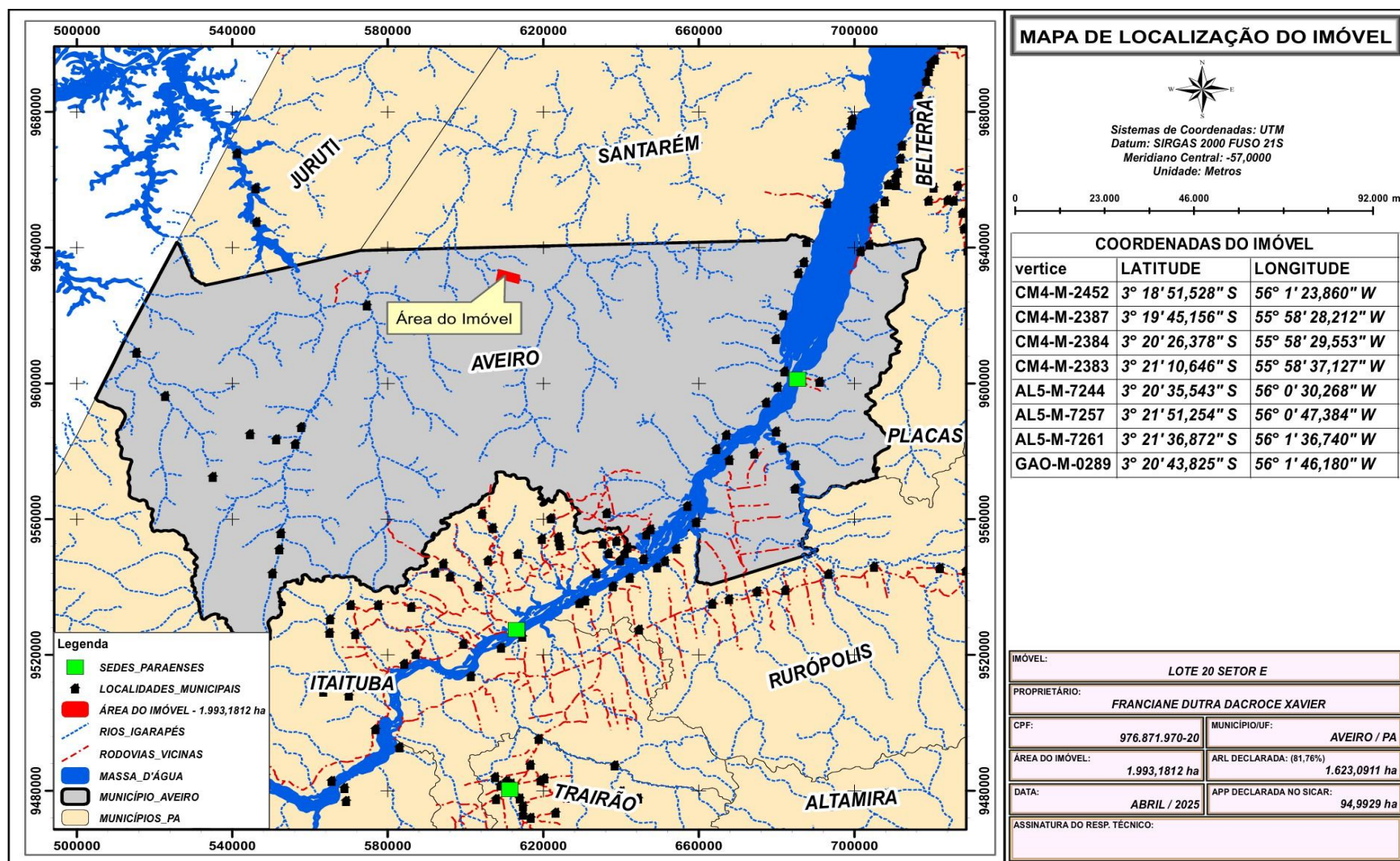


Fonte: IBGE,2025

3.8 Localização e acesso

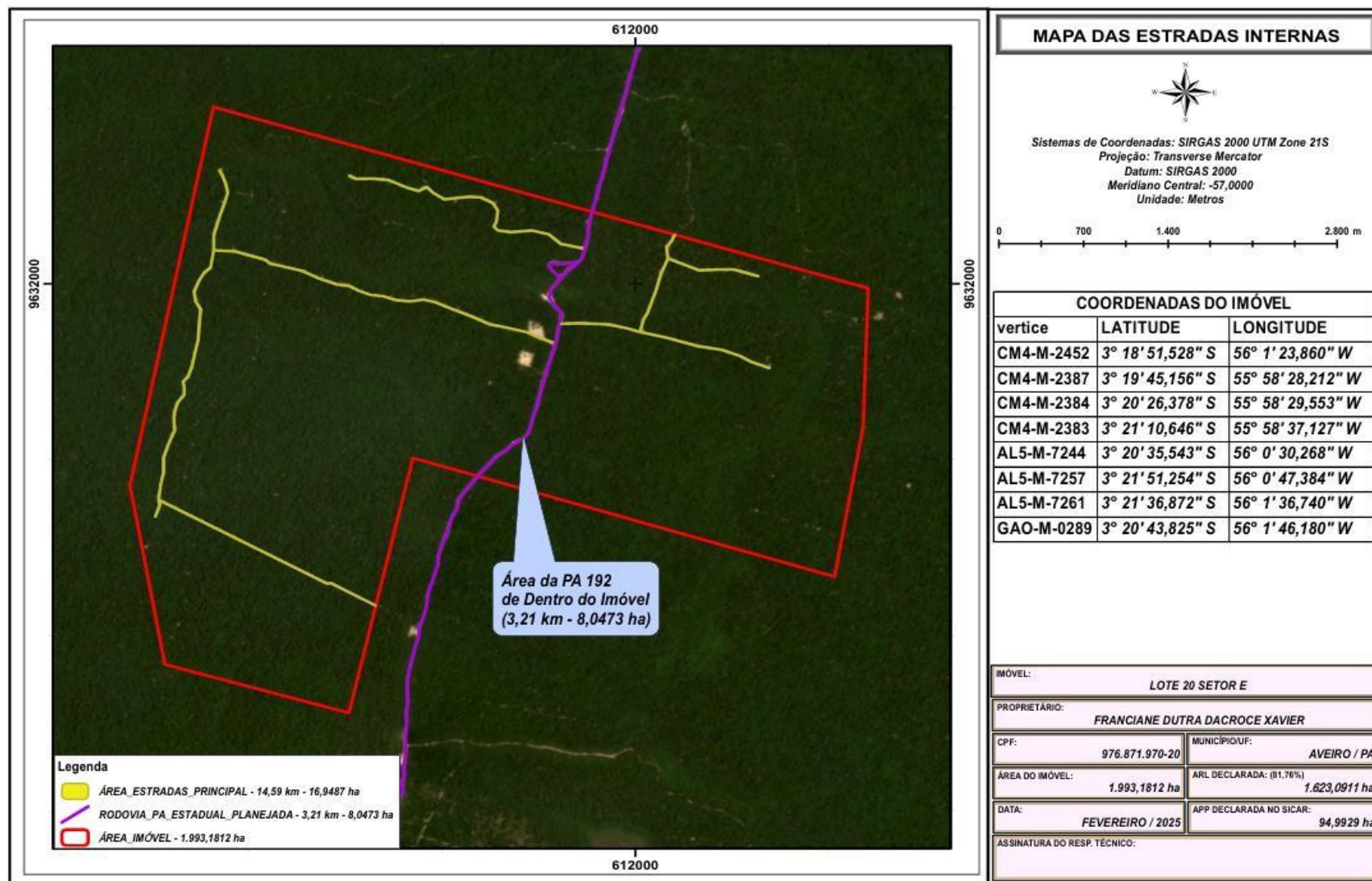
O projeto de crédito de carbono Fazenda Lote 20 encontra-se dentro do Bioma Amazônia, especificamente no município de Aveiro que faz parte da Região de Integração do Tapajós (veja figura 11), no sudoeste do Pará. A área é acessível por terra, iniciando-se a partir do centro da cidade de Itaituba, com uma viagem de cerca de 20 km pela Transamazônica (BR-230), até se conectar com a Rodovia Transjuruti (PA-192), onde se percorrem mais 80 km até a propriedade. Outra alternativa de acesso é por via fluvial, partindo do centro de Santarém, navegando pelos Rios Tapajós e Arapiuns, em uma viagem de barco de 12 horas até a Cachoeira do Aruã; ao desembarcar da Cachoeira, são percorridos aproximadamente 105 km até a Fazenda Lote 20 (consulte figura 13)

Figura 11 - Área do projeto e o mapa de localização da Fazenda Lote 20



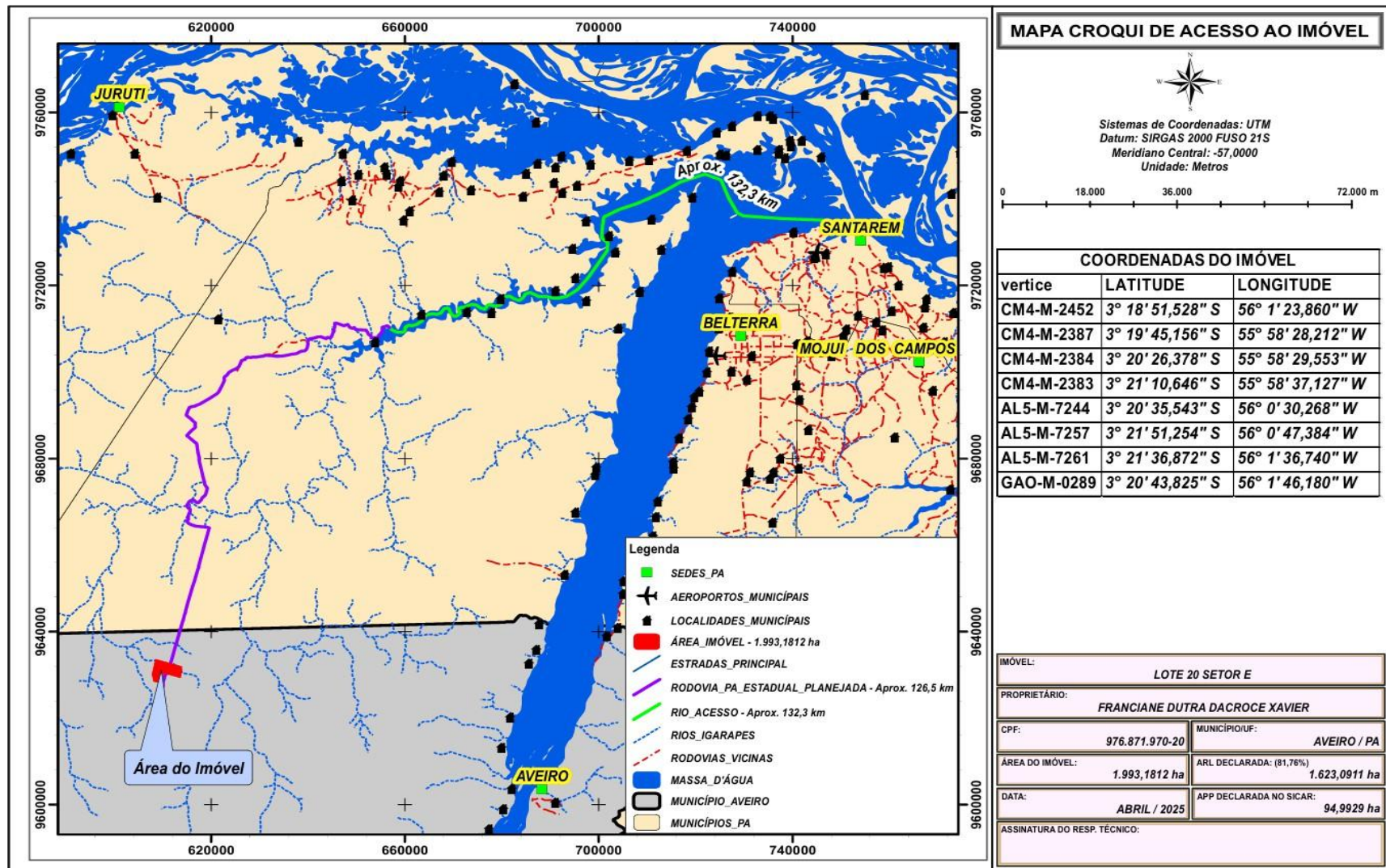
Fonte: IBGE, 2022

Figura 12 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das áreas das estradas e rodovias



Fonte: georreferenciamento, Cadastro Ambiental Rural – CAR, e coleta de campo

Figura 13 - Mapa de cesso da Fazenda Lote 20



Fonte: IBGE, 2025

3.9 Croqui de situação e uso do solo

O imóvel está situado dentro da Amazônia Legal, conforme o art. 3º , incisos I e IV da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, para os efeitos desta Lei, entende-se por:

“I - Amazônia Legal: os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13º S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44º W, do Estado do Maranhão.”

VI - Uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana.”

Em seu art.12, inciso I e II, alíneas a, b e c temos as seguintes afirmações:

“Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei:

I - Localizado na Amazônia Legal:

80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;

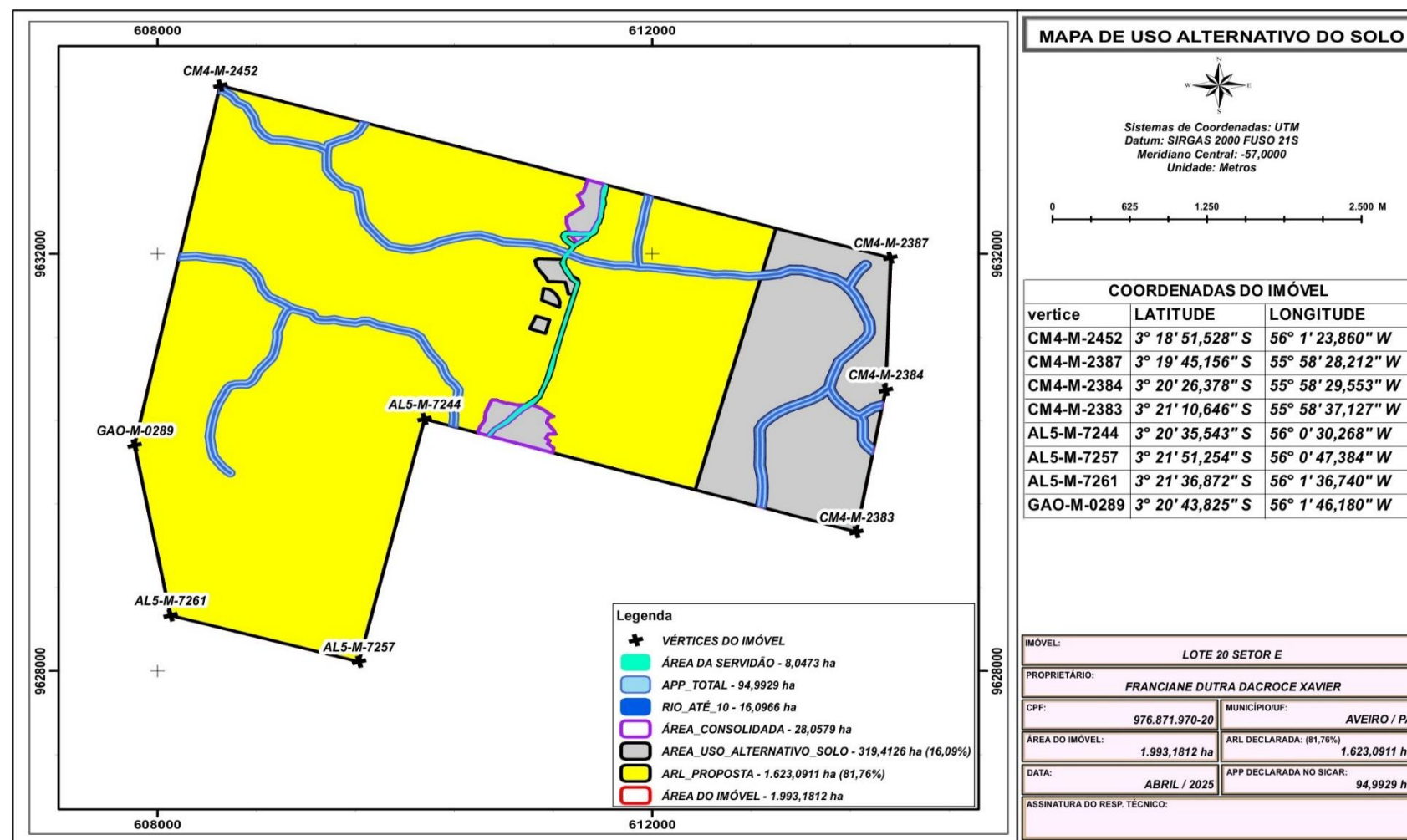
35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;

20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais; II

- Localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).”

De acordo com o dispositivo legal supracitado, a proprietária do imóvel sempre optou pela preservação e a conservação da floresta.

Figura 14 - Mapa de uso alternativo do solo



Fonte: CAR

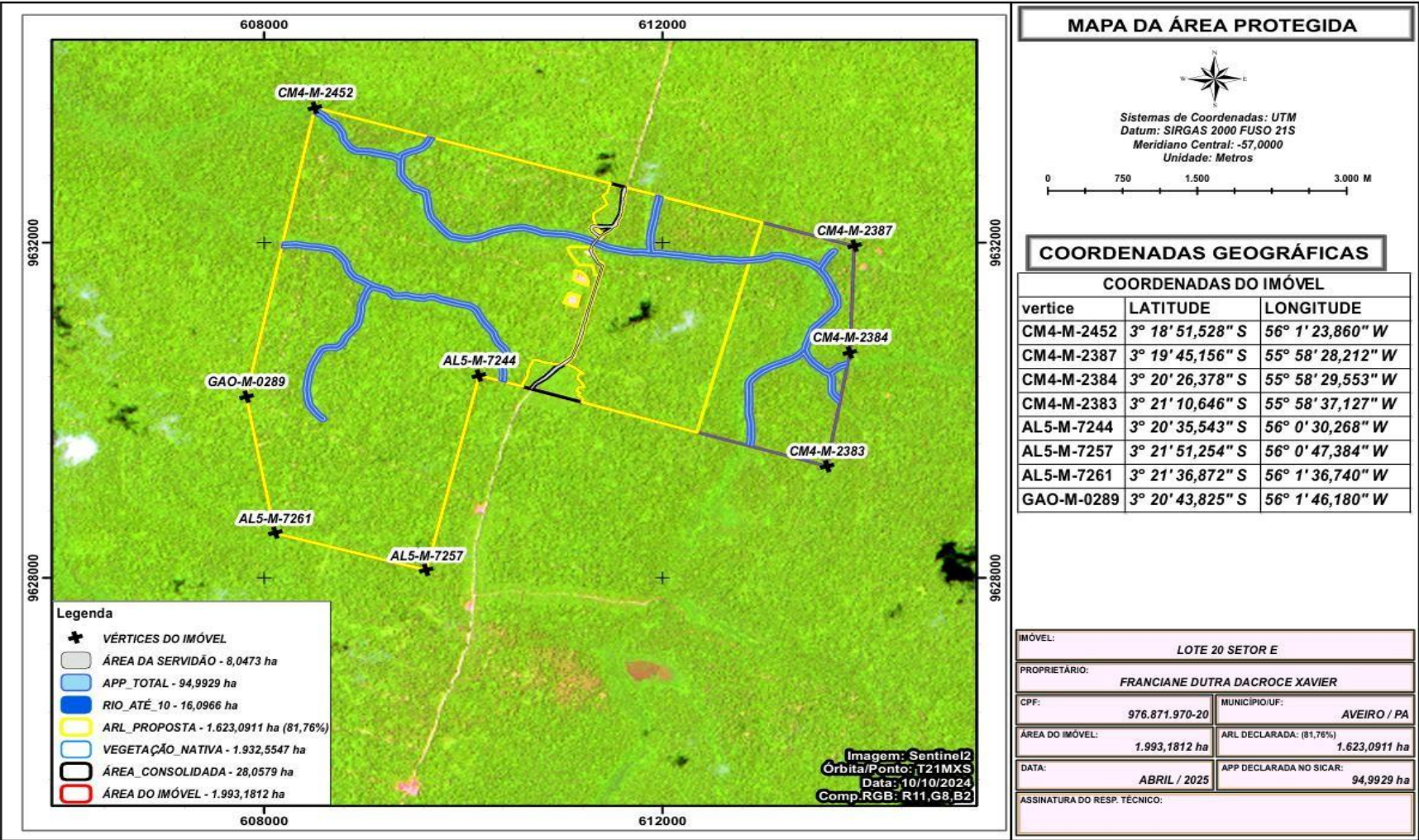
3.9.1 Áreas protegidas por lei

A carta imagem (figura 15) apresenta as áreas protegidas conforme determina o Código Florestal:

Área de reserva legal no imóvel: 1.623,0911 ha

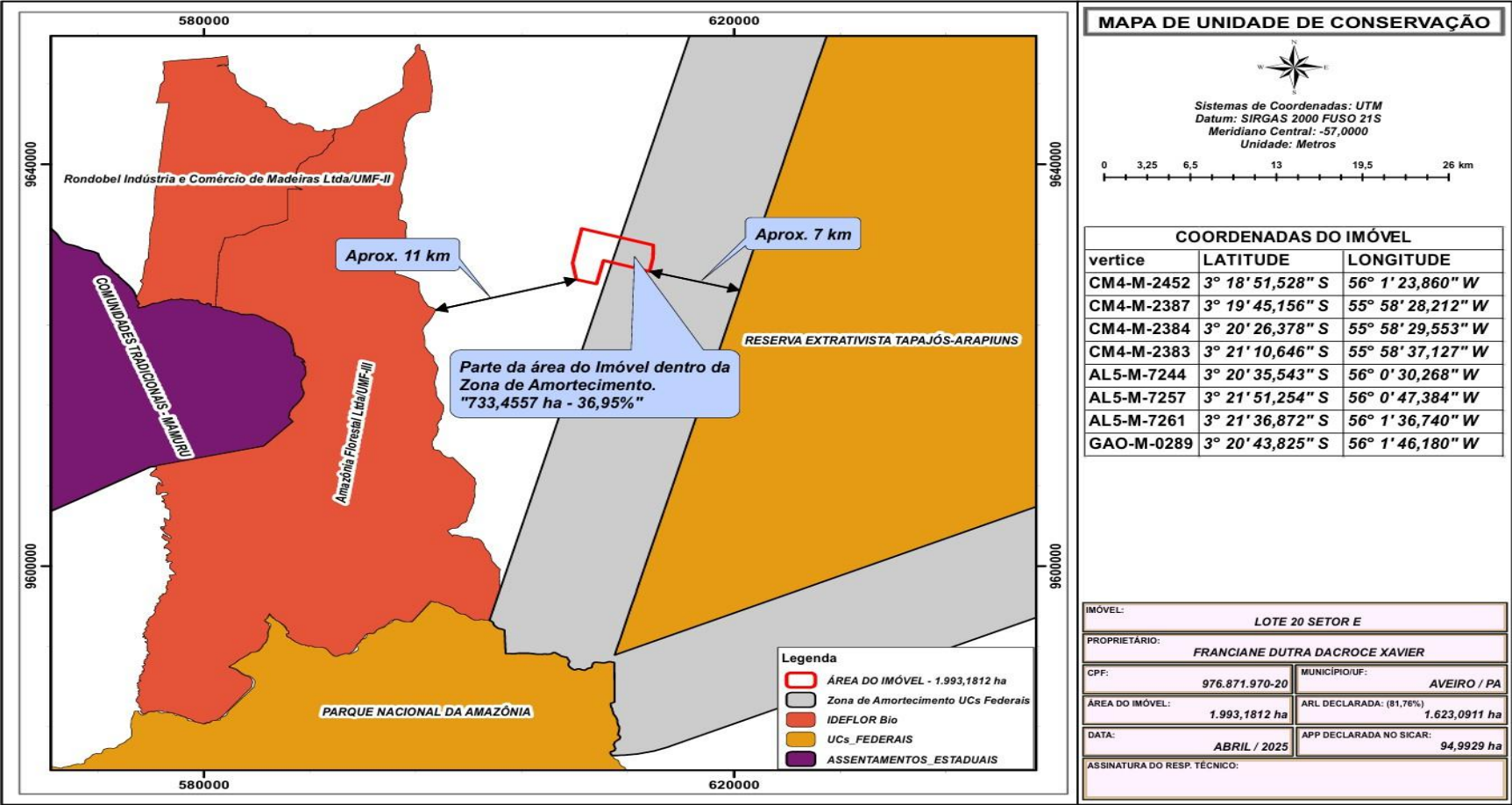
Área de Preservação Permanente: 94,9929 ha

Figura 15 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das áreas protegidas por lei



A área do Projeto Lote 20, está situada em parte dentro da Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação de Uso Sustentável Federal, Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns, conforme (figura 16).

Figura 16 - Representação cartográfica do imóvel contendo detalhamento das Unidades de Conservação



Fonte: SNIF (2025)

4 PRESENÇA DE COMUNIDADES LOCAIS

4.1 Perspectivas de melhorias para as comunidades

Este projeto abrange áreas potenciais, onde suas atividades podem ser implementadas, incluindo aquelas relacionadas à subsistência e ao desenvolvimento da comunidade.

Sua implementação está de acordo o Ordenamento Jurídico Ambiental Federal e Estadual vigentes, e visa promover ações de conservação florestal, com soluções baseadas na natureza em suas regiões de influência, gerando resultados positivos não apenas para o clima, também para a comunidade e biodiversidade e ao mesmo tempo que incentiva as comunidades tradicionais conservarem a biodiversidade local.

A proponente do Projeto está comprometida em cumprir todas as leis brasileiras e regulamentos aplicáveis.

Nos principais aspectos jurídicos, o projeto observa os princípios estabelecidos na **Constituição Federal, conforme artigo 225**, pela contribuição para a conquista de um meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

4.1.2 Principais leis federais que norteiam este projeto

4.1.2.1 Ordenamento jurídico Federal

- Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- O marco regulatório mais importante é o Código Florestal, Lei número **12.651, de maio de 2012**. Essa lei estabelece não apenas a categoria florestal que deve ser conservada dentro das propriedades privadas, também a área máxima de vegetação nativa que pode ser convertida em outros usos da terra para fins econômicos;
- O projeto também está de acordo com a **Lei Federal nº. 12.187, de 29 de dezembro de 2009**, que instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas;
- O projeto também está alinhado à **Lei 14.119/2021**, que define conceitos, objetivos, diretrizes, ações e critérios para a implementação da Política Nacional de Pagamento de Serviços Ambientais (PNPSA),

institui o Cadastro Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (CNPSA) e o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA) e dispõe sobre contratos de pagamento por serviços ambientais;

- **Resolução número 237 de 2017**, do Conselho Nacional do Meio Ambiente/Ministério Federal do Meio Ambiente, que dispõe sobre o licenciamento ambiental;
- **Lei 14.119/2021** - de acordo com esta Lei, o sequestro de carbono é considerado um serviço ecossistêmico com benefícios relevantes à sociedade em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais (Art.2º, § II) e do Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais (PFPSA), aplicada a todos os entes federativos;
- O projeto também se baseia nas **Leis Federais nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967**, que regulamenta a proteção da fauna e dá outras providências, e **Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998**, que dispõe sobre sanções penais e administrativas decorrentes de condutas nocivas ao meio ambiente, aplicadas a todos os entes federativos;
- **Lei Federal nº 15.042 de 11 de dezembro de 2024**, que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), aplicada a todos os entes federativos.

4.1.2.2 Ordenamento Jurídico Estadual

- **Lei nº 6.462, de 4 de julho de 2002**, que dispõe sobre a Política Estadual de Floresta e demais formas de vegetação;
- **Lei nº 5.887 de 09 de maio de 1995**, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente;
- **Lei nº 9.048 de 29 de abril de 2020**, que institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas;
- **Lei nº 6.381 de 25 de julho de 2001**, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- **Decreto Estadual nº 1.190 de 25 de novembro de 2020**, que regulamenta a Lei Estadual nº 8.878 de 8 de junho de 2019, para dispor

sobre a regularização fundiária das áreas rurais;

- **Lei nº 9.575 de 11 de maio de 2022**, que dispõe sobre o processo administrativo ambiental para apuração das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- **Resolução COEMA nº 162 de 02 de fevereiro de 2021**, que estabelece as atividades de impacto ambiental local, para fins de licenciamento ambiental de competência dos municípios no âmbito do Estado do Pará;
- **Decreto nº 2.746 de 9 de fevereiro de 2022**, que institui o Plano Estadual de Bioeconomia e cria o Comitê Executivo do Plano;
- **Decreto nº 2.744 de 9 de novembro de 2022**, que dispõe sobre o Programa de Atuação Integrada para Territórios Sustentáveis;
- **Decreto nº 941 de 3 de agosto de 2020**, que institui o Plano Estadual Amazônia Agora, cria o Comitê Científico do Plano e o Núcleo Permanente de Acompanhamento do Plano;
- **Decreto nº 2.745 de 9 de novembro de 2022**, que dispõe sobre o Programa Regulariza Pará;
- **Decreto nº 2.804 de 6 de dezembro de 2022**, que regulamenta o poder de polícia administrativa ambiental para apuração das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- **Decreto nº 2.856 de 5 de janeiro de 2023**, que dispõe sobre a conciliação ambiental, o Núcleo de Conciliação Ambiental e os órgãos de julgamento de primeira e segunda instância, no âmbito do processo administrativo ambiental;
- **Instrução Normativa nº 08 de 28 de outubro de 2015**, que define procedimentos administrativos para a limpeza e autorização de supressão a serem realizados nas áreas de vegetação secundárias em estágio inicial de regeneração, localizados fora da Reserva Legal e da Área de Preservação Permanente dos imóveis rurais;
- **Instrução Normativa nº 1 de 8 de outubro de 2020**, que estabelece os procedimentos e critérios para a adesão ao Programa de Regularização Ambiental - PRA;
- **Instrução Normativa nº 07 de 19 de novembro de 2014**, que dispõe sobre os procedimentos e critérios para atuação, embargo e divulgação

decorrentes das infrações relativas ao desmatamento ilegal, monitorado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará - SEMA/PA, e dá outras providências;

- **Instrução Normativa nº 05 de 10 de setembro de 2015**, que dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável PMFS nas florestas nativas exploradas ou não, e suas formas de sucessão no Estado do Pará, e dá outras providências.

5 PARA EVITAR PRÁTICAS PREJUDICIAIS À FLORESTA, SERÃO REALIZADAS ATIVIDADES MITIGADORAS COMPLEMENTARES RELACIONADAS COM A PROTEÇÃO DA VEGETAÇÃO

5.1 Fortalecimento do monitoramento e controle ambiental

A supervisão ambiental será realizada mensalmente durante o segundo semestre do ano devido ao acesso complicado à área em épocas de fortes chuvas, ou em caso de força maior, diariamente, objetivando as melhores práticas para a conservação da floresta. Além disso, serão analisadas mensalmente as imagens das câmeras do CBERS 04A disponibilizadas pelo INPE, buscando manter a conservação da floresta, evitando a invasão da área para extração de madeira ilegal, caça de animais sem autorização e pesca predatória, afastando os riscos de incêndio sem controle de maneira proposital ou por acidente. O monitoramento por satélite da área e das proximidades será feito com as imagens do CBERS 04A, a fim de evitar qualquer situação desfavorável ao projeto, e, caso uma ameaça seja identificada, ações imediatas serão implementadas. Os dados de mapeamento do desmatamento que serão utilizados pelo projeto serão fornecidos pelo PRODES, devido ao fato de que todo o período de referência utiliza esta mesma fonte de dados para analisar a mudança temporal do uso da terra, sendo recomendável manter a mesma metodologia para comparar e avaliar a mudança no uso da terra. Este projeto utilizou os dados do PRODES do Governo federal produzidos pelo INPE para fazer a análise temporal do uso e mudança de uso da terra do período de referência, os dados utilizados no período de monitoramento e na renovação de linha de base serão fornecidos pelo PRODES.

5.2 Desenvolvimento comunitário

Desenvolver e estruturar a comunidade Aracati com o destino de recursos para as atividades a seguir: **“AÇÕES QUE GERAM GRANDES MUDANÇAS”**.

A Franciane Sustentabilidade¹ Ltda., empresa detentora do Projeto de Crédito de Carbono implementado na Fazenda Lote 20, destinará 3,5% (três vírgula cinco por cento) da receita bruta obtida com a venda dos Créditos de Carbono para investimentos em Programas Sociais na Comunidade de Aracati. Esse valor será apurado com base em balancetes contábeis trimestrais emitidos pela referida empresa. Os recursos provenientes dessa porcentagem serão repassados à Comunidade de Aracati, localizada nas proximidades da Fazenda Lote 20, em cotas de R\$ 70.000,00 (setenta mil reais) para cada R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) de faturamento bruto com a venda dos Créditos de Carbono, equivalentes a 3,5% do valor faturado. Novas cotas (de R\$70.000,00 setenta mil reais) serão doadas sucessivamente, conforme o faturamento bruto atingir o valor de múltiplos de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais). Ou seja, toda vez que a empresa atingir com a venda de créditos de carbono, o valor de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) será doado para o desenvolvimento comunitário a quantia de R\$70.000,00 (setenta mil reais). Para garantir a transparência e correta aplicação dos recursos, os valores serão transferidos para uma conta corrente específica, criada pela Comunidade de Aracati. A gestão e aplicação dos recursos obedecerão a um cronograma previamente estabelecido pela Franciane Sustentabilidade Ltda., a qual beneficiará 8 (oito) unidades habitacionais definidas por uma Comissão Mista composta por dois (2) membros da comunidade local (Aracati) e um (1) representante da empresa detentora do projeto. Considerando que a comunidade se empenhou em atingir uma das metas estabelecidas previamente para este Projeto (sistema de distribuição de água encanada para as residências), tendo alcançado a meta de forma parcial, a entidade responsável pelo Projeto transferirá à conta criada para esse propósito os valores financeiros mencionados anteriormente, priorizando as ações sociais a seguir descritas:

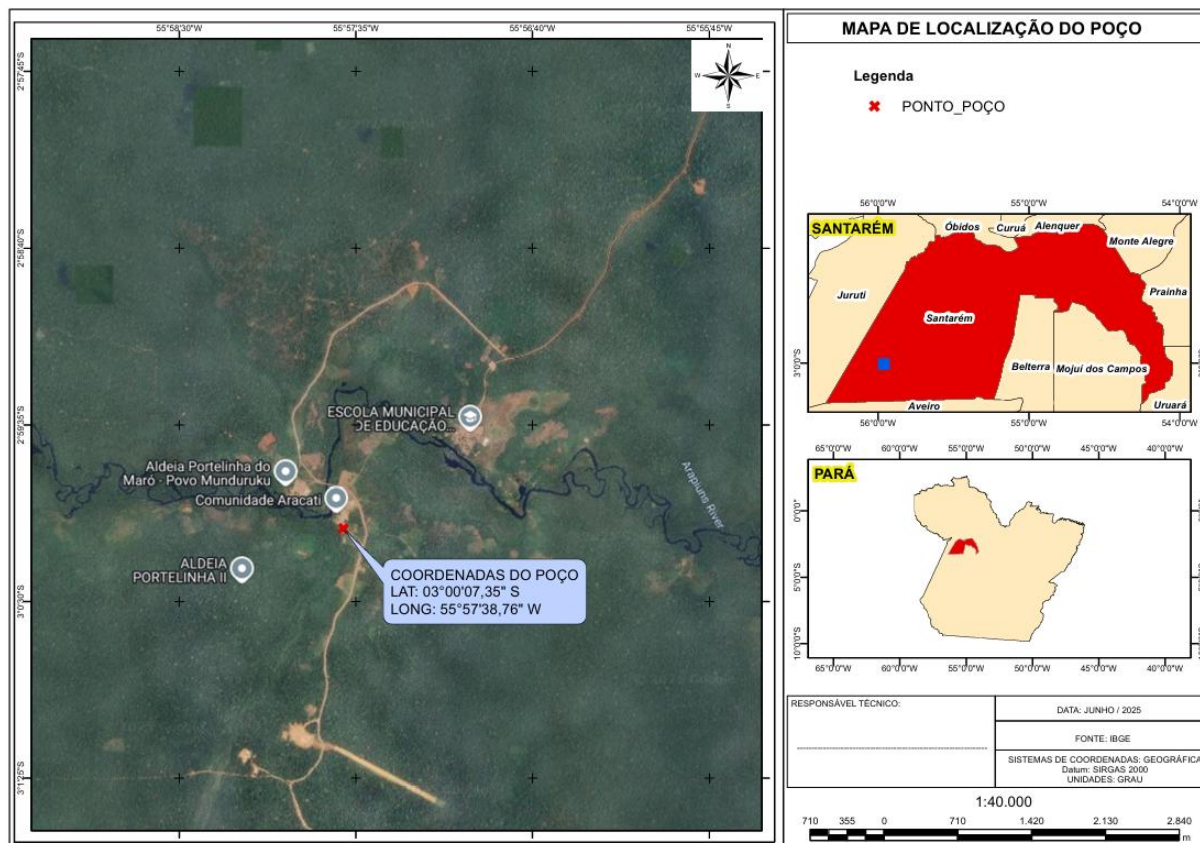
1. Manutenção e conservação dos acessos necessários para o

¹ Foi efetuada a cessão de direitos da pessoa física Franciane Dutra Dacroce Xavier para a pessoa jurídica Franciane Sustentabilidade Ltda com o objetivo de facilitar a administração e organização do Projeto.

deslocamento até a área do projeto: será feita por meio de um serviço de limpeza realizado anualmente para garantir a passagem nas estradas e pontes já existentes. Pontes provisórias serão trocadas por estruturas permanentes. **PRIORIDADE – 1**

2. **Apoio à conclusão do sistema de encanamento d'água domiciliar:** comunidade de Aracati já está desenvolvendo, com recursos próprios e esforço comunitário, um sistema de encanamento de água potável para abastecimento das residências locais. O presente projeto priorizará o apoio financeiro à finalização dessa infraestrutura, caso haja necessidade e surjam necessidades adicionais, garantindo o acesso seguro à água de qualidade para todas as famílias. **PRIORIDADE – 1.**
3. **Água potável:** considerando a existência de um sistema de água encanada na comunidade Aracati, propomos como **prioridade absoluta** a realização de exames físico-químico e bacteriológico da água, bem como a medição da vazão do poço que fornece a água, uma vez que precisaremos de água com qualidade e quantidade suficiente para cada pessoa poder consumir. Estimamos uma quantidade de 100 (cem) litros diários por pessoa e, consideramos 200 pessoas habitando atualmente, pois teremos o consumo da casa de farinha e a população da comunidade também pode aumentar, então vamos precisar 20.000 litros diário. O estoque dessa água, merece importância, pois o fornecimento deverá ser continuado e, para tanto, faremos a complementação do estoque atual para 20 mil litros.

Figura 17- Mapa contendo o ponto e as coordenadas da instalação do poço adicional na comunidade



Fonte: informações da Comunidade e dados de campo

4. A comunidade já dispõe de uma alternativa para o fornecimento de água, no entanto, carece de qualquer tipo de supervisão oficial, uma vez que tanto o Estado quanto o município oferecem pouca ajuda a essa localidade. Tanto o Estado quanto o município não possuem um Plano de Monitoramento de Água, por isso, a detentora sugere realizar a coleta de amostras para testes em laboratório, propondo uma frequência anual (ver cronograma). Essa abordagem de monitoramento baseia-se na Portaria nº 888, de 4 de maio de 2021, do Ministério da Saúde, em seu anexo 15. A recomendação de realizar a coleta uma vez ao ano considera que a comunidade está situada longe dos centros urbanos e que, em períodos de chuvas fortes, o acesso se torna mais complicado. Em caso de após a análise da qualidade da água, os resultados demonstrarem que ela não é adequada para o consumo, será montada uma Estação de Tratamento Compacta que já vem modulada e pré-fabricada (ver anexos). **PRIORIDADE – 1.**

- 5. Instalação de banheiros individuais:** considerando a existência de banheiros individuais em duas residências, das 16 existentes na comunidade, propomos como segunda prioridade a construção de 50% (7) unidades com 2.5x1.20m construídos em alvenaria, cobertos com telhas de Aluzinco, amianto ou barro e revestidos de cerâmica no interior, contendo pia, vaso sanitário e chuveiro. A indicação das 7 residências será feita pela comissão formada de três pessoas, sendo duas representantes da comunidade e uma representando a detentora do projeto. Sempre observando que, as residências indicadas, não poderão ser beneficiadas por outro projeto de crédito de carbono ou qualquer benefício para o mesmo fim. **PRIORIDADE – 3.**
- 6. Energia elétrica:** será destinado recursos para a instalação de painéis solares em sete residências e em uma casa de farinha. Os recursos serão alocados, conforme o orçamento fornecido pela proponente, para a compra e instalação de painéis solares para as sete residências, e a casa de farinha. **PRIORIDADE – 4.**
- 7. Construção de uma farinha comunitária:** ao nosso ver é interessante observar essa atividade, uma vez que existe um pequeno plantio de mandioca e, nesse sentido proporemos a criação de uma cooperativa de produtores de matéria-prima. Esta cooperativa fará todo o trabalho de instalação sólida de uma cadeia produtiva, desde o preparo do solo, plantação de mudas (manivas) colheita, beneficiamento e vendas. Para tanto, será oferecido treinamentos a todos os envolvidos, na área de cultura da mandioca e administração. A fábrica será instalada em ato contínuo, de acordo com a garantia da produção organizada entre os pares da comunidade, que deverá ter um ponto de equilíbrio garantindo a sustentabilidade da atividade, atendendo o consumo próprio dos moradores e sobra para oferecer ao comércio em cidades vizinhas. A logística de transporte, num primeiro momento será via fluvial, utilizando o barco que atende a comunidade. **PRIORIDADE – 5.**

8. **Saúde:** será alocado mil reais a cada mês para a compra de medicamentos básicos, de acordo com o orçamento enviado, e com reabastecimento com base na necessidade solicitada pela comunidade para a compra desses medicamentos essenciais. **PRIORIDADE – 2.**

9. **Incentivar e apoiar um sistema de coleta de materiais recicláveis:** este ponto foi desconsiderado porque a comunidade já está sendo beneficiada nesse aspecto por meio de outro projeto.

Obs.: tudo isso atrelado ao orçamento de 3,5% da venda dos créditos de carbono em cotas de 70.000,00 a cada 2 milhões de vendas, através da demonstração de balancetes trimestrais demonstrados pela contabilidade da detentora do projeto.

5.3 Proteção social

- i. **Incentivar e apoiar a bioeconomia na comunidade** baseada em produtos florestais não madeireiros garantindo renda, segurança alimentar e a conservação dos ecossistemas, como a coleta de frutos, extração de óleos, cera, resinas e palha de espécies florestais através de orientações por profissionais habilitados com objetivo de promover de forma correta (manejo de forma sustentável) a extração, como óleo de copaíba, andiroba, cumaru e outros. Segundo Santana et al (2012, p.178) o processo de extração do óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) e copaíba (*Copaífera multijuga*) das comunidades da Flona do Tapajós em Santarém e Belterra como principais produtos não madeireiros mostram que o processo de extração apresenta rentabilidade, mesmo operando em mercado informal e com tecnologia artesanal, em que o produto não apresenta qualidade suficiente para atingir os mercados nacionais e internacionais de venda direta a partir das comunidades extrativistas. Essa atividade será desenvolvida na comunidade através de palestras e minicursos, e sua comprovação será feita por registros fotográficos e lista de participantes (**ver no cronograma de atividades**). **PRIORIDADE – 2.**
- ii. **Motivar a população sobre a importância do manejo de polinizadores:** é essencial para o equilíbrio ambiental e para a qualidade de vida das pessoas

em todo o mundo. Para isso, serão oferecidas orientações para a meliponicultura, com a finalidade de promover a polinização, uma vez que esses insetos são fundamentais para a preservação da diversidade vegetal, além de contribuírem para aumentar a renda das comunidades através da comercialização de mel. A meliponicultura é uma prática sustentável, pois se baseia no uso de recursos naturais (tronco oco de árvores apodrecidos) de forma responsável. Essa atividade será desenvolvida na comunidade através de palestras e minicursos, e sua comprovação será feita por registros fotográficos e lista de participantes (**ver no cronograma de atividades**).

PRIORIDADE – 2.

5.4 Educação ambiental na comunidade de Aracati

Será implementada através de minicursos e palestras que ocorrerão anualmente, conduzidas por especialistas em meio ambiente (engenheiros florestais, ambientais), sociais e na saúde (agentes de saúde), que serão contratados ou convidados pela beneficiária do projeto. No começo, serão oferecidos anualmente três minicursos e duas palestras, com a possibilidade de aumentar esse número de acordo com o interesse dos residentes. (**ver no cronograma de atividades**). **PRIORIDADE – 2.**

5.5 Celebrações anuais

Serão promovidas em três datas comemorativas: Dia da Árvore, Dia das Crianças e Dia do Idoso.

- iii. **Dia da Árvore:** Dia da Árvore: será organizada uma atividade para plantar mudas na comunidade, dando prioridade a locais degradados, se existirem, com o objetivo de educar as crianças sobre a importância das árvores para o meio ambiente local. Não será fornecido um número específico de mudas que serão plantadas, uma vez que o foco da ação é exclusivamente educacional e voltado para as crianças. Comprovações das atividades por registros fotográficos e lista de presença. (**ver no cronograma de atividades**). **PRIORIDADE – 2.**

- iv. **Atividade esportiva:** será promovida através do patrocínio de equipamentos esportivos para eventos e lazer na comunidade. Comprovações das atividades por registros fotográficos e lista de presença. **(ver no cronograma de atividades).** **PRIORIDADE – 2.**
- v. **Dia das crianças:** ocorrerá a distribuição de brinquedos e materiais de estudo. Comprovações das atividades por registros fotográficos e lista de presença. **(ver no cronograma de atividades).** **PRIORIDADE – 2.**
- vi. **Dia do idoso:** será realizada uma palestra educativa relacionada a saúde, bem-estar e longevidade. Com comprovações por registros fotográficos e lista de presença. **(ver no cronograma de atividades).** **PRIORIDADE – 2.**

6 ASPECTOS LEGAIS DA PROPRIEDADE

A propriedade do projeto é comprovada pelos documentos de propriedade da terra (documentos enviados para a Plataforma LuxCS).

6.1 Direito de uso

A área pertence a pessoa física Franciane Dutra Dacroce Xavier e seu direito de uso é comprovado pelos documentos de propriedade da terra (enviados para a plataforma da certificadora) listados a seguir:

- **Certidão de inteiro teor ou matrícula atualizada;**
- **Licenças ou concessões para o uso da área;**
- **CCIR**
- **ITR**
- **NIRF**
- **Recibo de inscrição do imóvel rural no CAR;**
- **Nada consta** de embargos e/ou autuações – IBAMA

7 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O Brasil é um país signatário da Convenção de Clima da ONU, que teve sua origem durante o evento da ECO-92, no Rio de Janeiro, nesse evento os países membros da ONU se reuniram para discutir o combate as mudanças climáticas, e desde a sua entrada em vigor é realizada anualmente uma conferência para discutir estratégias, implementação de acordos climáticos e soluções para os problemas ambientais. Em 2015 foi estabelecida a Contribuição Nacional Determinada - NDC, durante o evento da Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas - COP 21, em Paris. A NDC é o documento que define os compromissos dos países signatários da Convenção - Quadro, em relação a redução das emissões dos gases de efeito estufa - GEE. Na Contribuição Nacionalmente Determinada Brasileira, nas decisões das Conferências das Partes - COP 19, realizada em 2013 na cidade de Varsóvia, na Polônia, e COP.20, realizada em 2014 em Lima, no Peru, o Governo da República Federativa do Brasil se comprometeu a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 48% até 2025. Destaca-se que na COP 29 de 2024, realizada em

Bacu, no Azerbaijão, foi revisto o compromisso do Brasil, comprometendo-se com um índice entre 59% e 67% de redução de GEE até 2035.

O alerta é real, o impacto você decide, sem floresta não há chuva, sem chuva não há água, sem água não há vida!

Diante da urgente necessidade de conter o avanço da temperatura, o Brasil reitera o objetivo de alcançar a neutralidade climática até 2050. Vale ressaltar a importância do cumprimento de políticas e medidas ambientais com vistas a se alcançar na Amazônia brasileira, zero desmatamento ilegal até 2030.

O Brasil está empenhado em compensar as emissões de gases de efeito estufa provenientes da supressão legal da vegetação até 2030, buscando aprimorar sistemas sustentáveis de manejo de florestas nativas, como as efetuadas nesta propriedade, por meio de sistemas de georreferenciamento e rastreamento aplicáveis ao manejo das florestas nativas, com o objetivo de coibir práticas ilegais e insustentáveis. A NDC brasileira ressalta, que o Brasil é um país em desenvolvimento com diversos desafios em relação à educação, saúde pública, emprego, habitação, infraestrutura, acesso à energia e à erradicação da pobreza. Diante disso, **o projeto de crédito de carbono fazenda lote 20, visa incentivar, apoiar e orientar as ações citadas no item melhorias deste projeto** (página 60).

É importante enfatizar que a atividade de manejo sustentável não é uma prática simples, tampouco fácil de se desenvolver na Amazônia. A proponente deste projeto de crédito de carbono preparou com antecedência a área, realizando o projeto de manejo florestal sustentável – PMFS, onde foi possível estimular o enriquecimento da floresta através do manejo, uma vez que em 1ha é possível encontrar em média 500 indivíduos (espécies madeireiras) e desses apenas uma pequena quantidade de árvores que são removidas da floresta, sendo árvores adultas (senis) que já cumpriram as suas funções ecológicas. Destaca-se que a retirada desses indivíduos permitiu que os raios solares penetrassem na floresta favorecendo a regeneração natural de espécies, conforme já demonstrado no estudo fitossociológico, onde podemos perceber o maior número de indivíduos na classe diamétrica inferior, em virtude desses indivíduos possuírem uma maior dependência da luz solar para seu desenvolvimento.

No caso do PMFS, existem dificuldades relacionadas com a sua elaboração, implantação e execução, pois as dificuldades se iniciam com a aquisição,

regularização fundiária, regularização ambiental, tempo e custos para tornar a área apta para a aprovação e execução do PMFS. Os custos, além da aquisição do imóvel (pagamento da posse a terceiros) e posterior regularização fundiária, que envolve o pagamento do valor da terra nua -VTN ao Estado, na sequência vem o custo com mão-de-obra especializada voltada para a medição, georreferenciamento, vistoria técnica, consultoria ambiental e jurídica. Outra dificuldade está relacionada com o tempo de tramitação dos processos dentro dos órgãos até sua aprovação, visto que normalmente é um procedimento muito moroso, leva anos para ser concluído. A elaboração e aprovação do PMFS é um processo demorado, penoso e muito oneroso, pois para que possa ser submetido a avaliação, o projeto necessita seguir critérios rigorosos e procedimentos legais, conforme orientação do órgão licenciador e fiscalizador, sendo imposta a necessidade de comprovação da capacidade técnica de execução, ou seja a disponibilidade do detentor em manter equipe técnica própria ou de terceiros, treinada e em número adequado para a execução de todas as atividades anuais previstas no PMFS, e nos planos operacionais anuais -POA's; sendo obrigatória a comprovação de meios de execução, que é a capacidade comprovada no PMFS, do detentor em utilizar tipos e quantidades de máquinas adequadas que não impactam tanto a natureza, ou seja, a aquisição de máquinas que não causem a compactação exagerada do solo, nem danifiquem muito a floresta por onde passarem, devendo ser adequadas à intensidade e à área anual de exploração especificadas no PMFS, contemplando os seguintes itens obrigatoriamente:

- Demonstrativo de todo o maquinário e equipamentos;
- Planejamento de todo o sistema de exploração;
- Planejamento de toda a infraestrutura da rede rodoviária florestal.

Outro desafio, é a concorrência desleal com a extração ilegal em virtude de falhas de fiscalização e monitoramento, que permite que atividades ilegais ocorram, sendo um enorme problema para quem trabalha dentro da estrita legalidade, pois quem faz investimento em capacitação de pessoal, aquisição de maquinário moderno e adequado e remunera a mão-de-obra em conformidade com a lei trabalhista, realiza esforços financeiros para atuar na legalidade, cujos custos que os que atuam de forma ilegal não têm. Nesse sentido, o nosso país padece da falta de incentivo e políticas

públicas que possam valorizar e estimular as boas práticas daqueles que se enquadram dentro da estrita legalidade.

Manejo florestal sustentável é um conjunto de atividades planejadas e organizadas, que buscam a proteção e conservação da vegetação natural, visando a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando a capacidade de resiliência do ecossistema objeto do manejo, considerando o uso múltiplo dos produtos madeireiros, ou não, bem como a utilização dos serviços ambientais prestados pela floresta em pé, cumprindo as suas funções ecológicas. O MFS se divide em 3 etapas:

- Atividade pré-exploratória
- Atividade exploratória
- Atividade pós-exploratória

A atividade pré-exploratória consiste basicamente no censo florestal, que é um estudo detalhado das espécies sobre sua distribuição e importância dentro da floresta para posterior planejamento de estradas, ramais de arraste, corte de cipós e direcionamento de queda das árvores, objetivando causar o menor impacto possível na área.

A atividade exploratória é considerada uma atividade de baixo impacto, pois além dos cuidados já mencionados, em uma área de 1 ha são retiradas em médias 5 a 6 indivíduos para a comercialização de madeira, sendo que esses indivíduos selecionados para corte são árvores adultas de grande porte que já produziram sementes e que na sua maioria estão na fase de senilidade e já cumpriram suas funções ecológicas. A remoção desses indivíduos permite a abertura de pequenas clareiras dentro da floresta, favorecendo a penetração dos raios solares sobre o solo estimulando a germinação das sementes, favorecendo o crescimento de novos indivíduos. Esse processo contribui para o aumento do sequestro e fixação do carbono pelas árvores jovens que ainda estão em plena fase de crescimento e desenvolvimento. Dentro desse mesmo processo é importante destacar que a madeira retirada da floresta não irá liberar carbono, ao contrário de sua permanência na área, ela iria cumprir o ciclo da vida e ao morrer ela iria entrar em decomposição e ainda emitir uma certa quantia de dióxido de carbono para a atmosfera.

7.1 Princípio aplicado ao conservadorismo ambiental/florestal - Adoção do princípio do protetor – recebedor

Historicamente o Brasil sempre buscou, de forma concreta, aplicar o Princípio do Protetor/Recebedor, que fora, ao longo do tempo sendo disciplinado no ordenamento jurídico pátrio.

A inserção do princípio do protetor- recebedor como fundamento de projetos de créditos de carbono encontra respaldo consolidado no ordenamento jurídico brasileiro, tanto em nível constitucional quanto infraconstitucional. Tal princípio consagra a lógica de que aquele que protege, conserva ou restaura o meio ambiente deve ser reconhecido e incentivado, inclusive por mecanismos econômicos e financeiros que valorizem sua contribuição aos bens ambientais coletivos, como o clima estável e os serviços ecossistêmicos.

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, garante o direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e impõe à coletividade e ao Poder Público o dever de preservá-lo e defendê-lo. Esse dever constitucional se desdobra em políticas públicas e instrumentos legais que, desde a década de 1980, vêm reconhecendo o papel positivo de agentes ambientais na manutenção de ecossistemas e no combate à degradação ambiental.

A Lei nº 6.938/1981 (Política Nacional do Meio Ambiente) foi precursora ao introduzir o princípio do poluidor-pagador, e lançou os alicerces para o desenvolvimento do princípio complementar do protetor-recebedor. Posteriormente, a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), foi a primeira norma federal a mencionar expressamente o princípio do protetor-recebedor (art. 6º, II), estabelecendo o uso de instrumentos econômicos para incentivar práticas sustentáveis e de menor impacto ambiental.

O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) reforçou essa lógica ao prever, em seu artigo 41, o Programa de Apoio e Incentivo à Preservação e Recuperação do Meio Ambiente, instituindo incentivos aos proprietários e possuidores rurais que conservam ou restauram vegetação nativa. Já o artigo 44, introduz as Cotas de Reserva Ambiental (CRAs), permitindo a compensação e negociação de áreas excedentes de vegetação como ativos ambientais, prática diretamente associada aos objetivos dos mercados de carbono.

A regulamentação do Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) foi consolidada com a Lei nº 14.119/2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA). Esta norma define os serviços ambientais e estabelece critérios para remuneração de indivíduos e coletivos que contribuem para a conservação da natureza, representando a consagração legal do princípio do protetor-recebedor. Tal estrutura normativa oferece segurança jurídica para mecanismos de compensação financeira por captura de carbono, restauração florestal e preservação de vegetação nativa.

No âmbito das políticas climáticas, o Decreto nº 10.828/2021 regulamenta aspectos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009) e estabelece bases para instrumentos de precificação de carbono. Embora não mencione expressamente o princípio em tela, o decreto fomenta a geração de ativos ambientais vinculados à mitigação de gases de efeito estufa, valorizando a atuação de agentes ambientais através de créditos de carbono certificados.

Finalmente, a Lei Federal nº 15.042/2024, que institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), regulamentando o mercado de carbono no país, voluntário e regulado, reconhecendo a importância de mecanismos que incentivem a redução de emissões e a conservação ambiental de florestas e matas nativas que trabalharão no sequestro de carbono existente na atmosfera, alinhando-se ao princípio do protetor-recebedor, no momento em que:

- Estabelece diretrizes para a criação de créditos de carbono provenientes de atividades que resultem na redução ou remoção de emissões de GEE;
- Incentiva a participação de diversos setores, incluindo o agronegócio e comunidades tradicionais, na geração de créditos de carbono;
- Promove a integração de iniciativas voluntárias e reguladas de mitigação de emissões.

Essa norma dá robustez jurídica à integração dos mercados de carbono no território nacional e prevê a certificação de crédito de carbono oriundo de emissões evitadas e remoções por projetos de manutenção e preservação de florestas, manejo sustentável, regeneração natural e outras ações de mitigação, reconhecendo a

legitimidade da **FAZENDA LOTE 20** na compensação e valorização financeira de quem presta tais serviços climáticos.

A remuneração por meio da geração e comercialização de créditos de carbono gerados na **FAZENDA LOTE 20**, constitui expressão direta do princípio do protetor-recebedor, alinhando-se com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil no âmbito do Acordo de Paris e da Convenção-Quadro da ONU sobre Mudança do Clima.

Portanto, a **adoção do princípio do protetor-recebedor como base legal e conceitual em projetos de créditos de carbono é legítima, fundamentada e estimulada pelo arcabouço jurídico brasileiro**. Ele não apenas garante segurança regulatória, mas também agrega valor ambiental, social e econômico à iniciativa, ao assegurar que os esforços de conservação e manutenção de florestas sejam reconhecidos por meio de instrumentos de mercado ambientalmente eficientes e juridicamente válidos.

8 DANO LÍQUIDO RELACIONADO AO IMÓVEL

A área deste projeto não apresenta danos relacionados às áreas de preservação permanente, reserva legal e seus cursos d'água, assim como um todo.

8.1 Impacto ambiental

Considerando que as atividades do projeto são baseadas na conservação florestal, não se prevê que ocorram efeitos adversos tanto na área do projeto quanto nas suas proximidades em decorrência dessas atividades.

9 PERÍODO DE ACREDITAÇÃO

Período de acreditação do Projeto (quantificação de estoque de carbono): O Projeto quantificará dióxido de carbono equivalente, elegível para emissão de crédito de carbono por um período de duração de 10 anos.

10 CONSORCIAMENTO

O projeto de crédito de carbono **Fazenda Lote 20** é um projeto individual que consiste na conservação de floresta, em uma área de propriedade privada específica.

11 GESTÃO DE RISCO

Os riscos de reversão representam fatores que podem comprometer diretamente o estoque de carbono. A definição dos limites da gestão de risco está baseada na análise de custo de oportunidade, esta abordagem é aplicada ao projeto porque existe lucro econômico ou sua perspectiva para a cadeia produtiva da pecuária de corte, exploração madeireira e agricultura no de Aveiro. Atualmente as práticas convencionais adotadas por estas atividades, impulsionam a remoção da cobertura vegetal na região, além de práticas arcaicas de cultivos da terra por pequenos agricultores que ainda utilizam o fogo para limpam suas áreas de cultivo.

Historicamente, os agricultores locais têm o costume de limpar e plantar na região, fazendo uso de práticas de queimadas não autorizadas pelos órgãos ambientais competentes, resultando na subutilização de áreas que se deve a um grande número de fatores, como formação de pastagens em solos pobres, falta de assistência técnica e de extensão rural. Esse cenário gera alto nível de degradação ambiental nas áreas produtivas, principalmente no que diz respeito ao esgotamento de nutrientes, compactação do solo, erosão, invasão de ervas daninhas, pastagens “sujas”, entre outros. Este cenário contribui para a redução do rebanho bovino por hectare e, conseqüentemente, influencia a abertura de novas áreas para formação de pastagens para suprir a demanda do mercado.

Com a baixa produtividade, o pecuarista busca novas áreas para formação de pastagens, arcando com um custo adicional em sua produção, para converter uma nova área florestal em pastagem. A dinâmica agrária de acumulação de terras e formação de latifúndios, também influenciou a dinâmica do desmatamento, pois os pequenos agricultores são “empurrados” para outras regiões e com baixo capital de investimento, abrem novas áreas e com a receita da venda de madeira viabilizam a formação de pastagens.

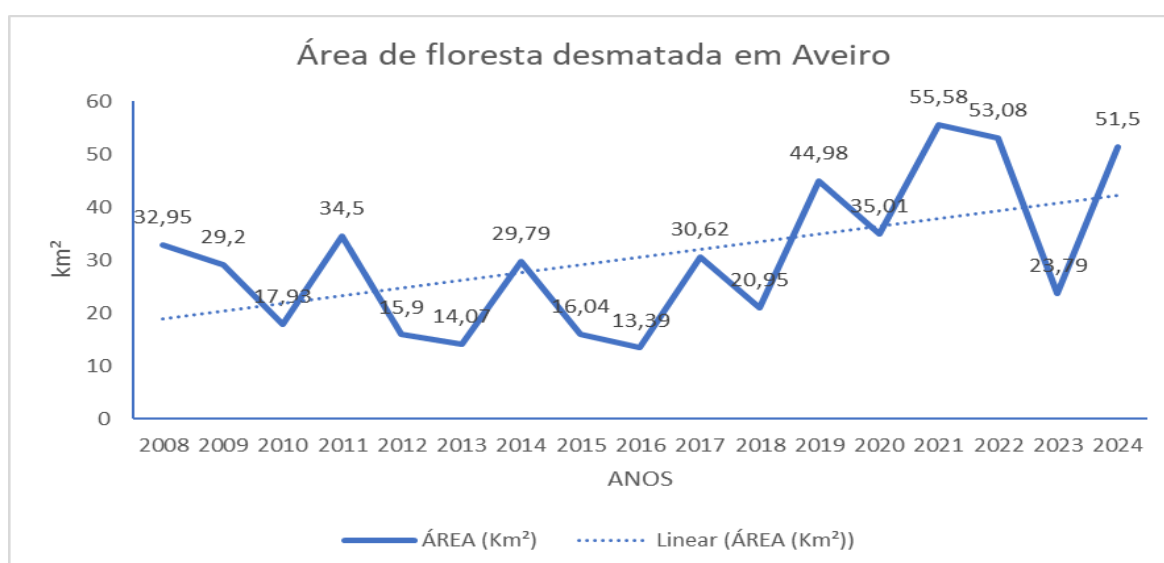
A pressão pela floresta tende a continuar nos próximos anos, considerando a crescente demanda dos mercados por commodities amazônicas que são as principais, carne, soja, milho, madeira e o minério. Este projeto não oferece risco de reversão relacionada a atividade exploratória de madeira, uma vez que o plano de manejo florestal sustentável, protocolo nº **2021/0000006045**, elaborado e aprovado para esta área, encontra-se finalizado, conforme processo administrativo nº

2025/0000007216 disponível no endereço eletrônico da **Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS²** do Estado do Pará.

11.1 Risco relacionado a atividade antrópica

Pode ocorrer focos de queimadas no entorno da área, uma vez que os moradores da comunidade ao redor do projeto possuem a cultura de cultivar suas áreas aplicando o uso do fogo para a limpeza de suas terras. Quanto a mudança da cobertura do solo, existe uma forte tendência linear crescente de desmatamento, conforme informações presentes no gráfico (figura 17).

Figura 18 - Desmatamento anual no município de Aveiro



Fonte: INPE/terrabrasilis (2025)

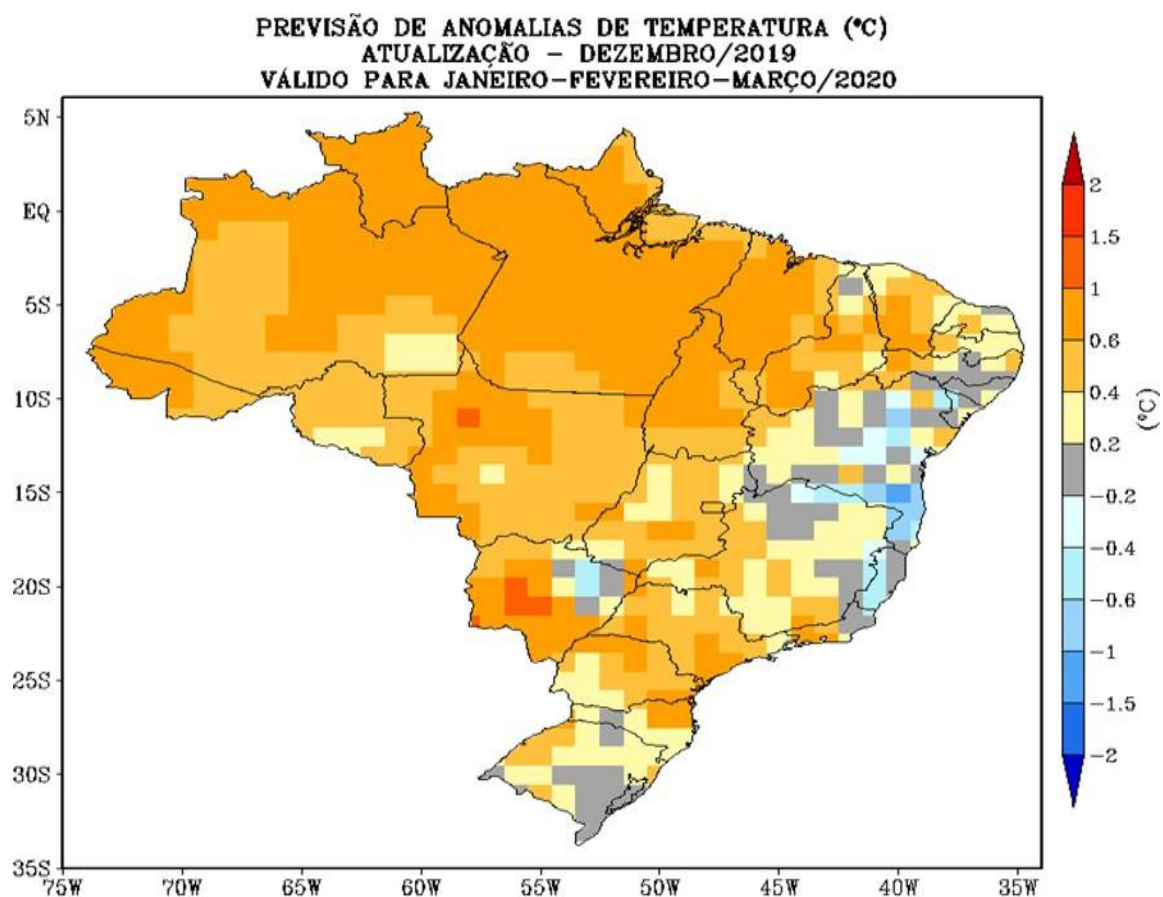
11.2 Risco climático

Comparando as temperaturas anuais entre 2019 a 2025 (figuras 18 a 24), a área apresentou um aumento da temperatura anormal relacionado ao ano de 2023, (figura 22) e por ter sua ocorrência registrada durante o período mais seco (verão amazônico) e por existir histórico de uso do fogo, pelos agricultores nas áreas próximas ao projeto, pode-se considerar a existência do risco de incêndio, que será mitigado com a construção de picadas na propriedade, instalação de tanque - pipa móvel de até 25.000 litros de água com bomba, mangueiras e canhão contra incêndios, utilizando o igarapé Arraia, situado dentro do projeto para abastecer rapidamente o tanque - pipa móvel de até 25.000 litros de água, acoplado a um trator

² <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/simlam/index.htm>

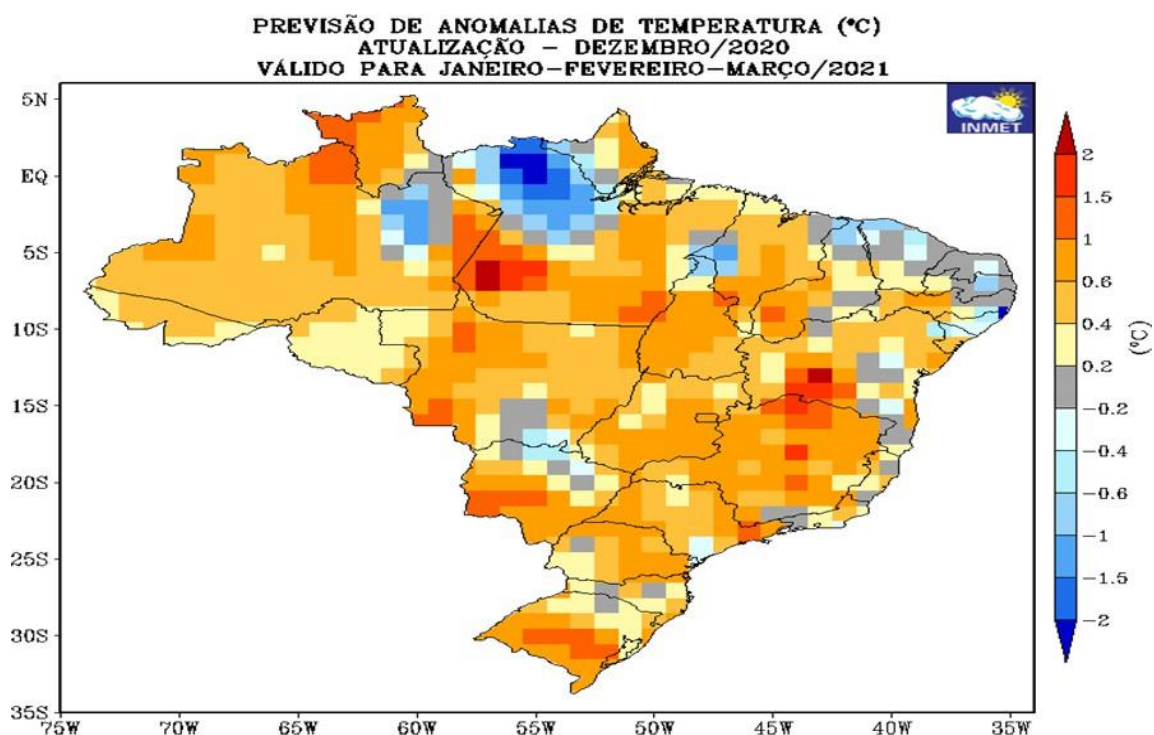
de pneu traçado com lâmina, visando o transporte, além da realização de palestras educativas junto aos moradores da comunidade Aracati, destacando a importância e os cuidados da preservação, e principalmente da conservação da floresta.

Figura 19 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



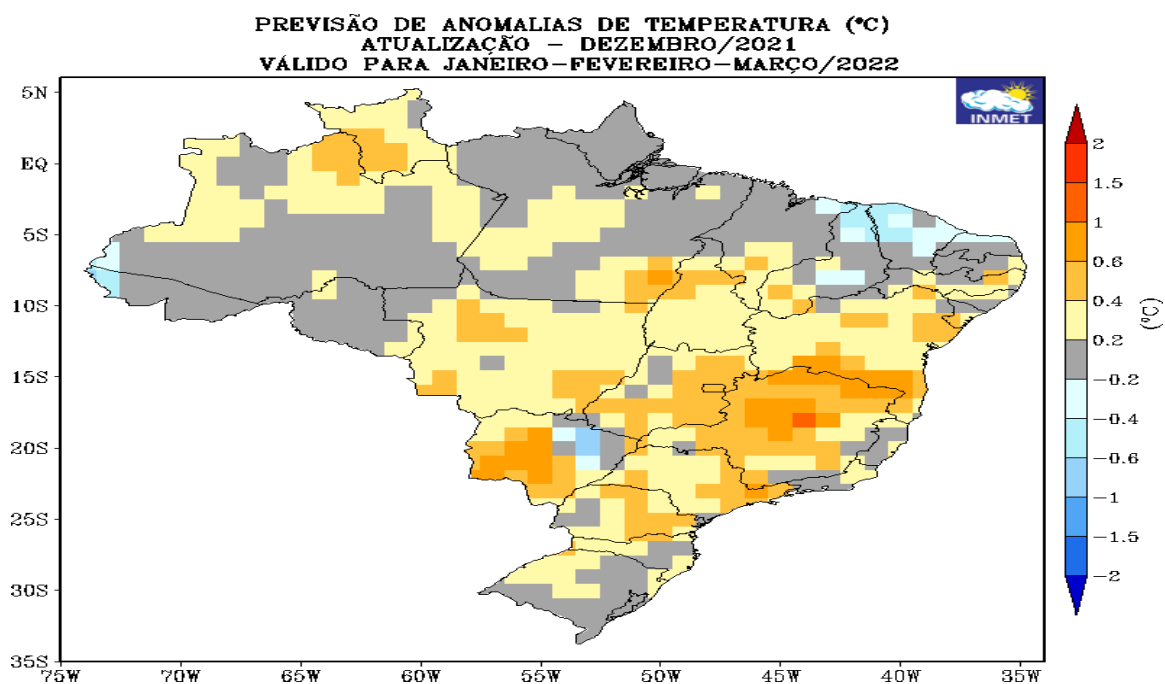
Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 20 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



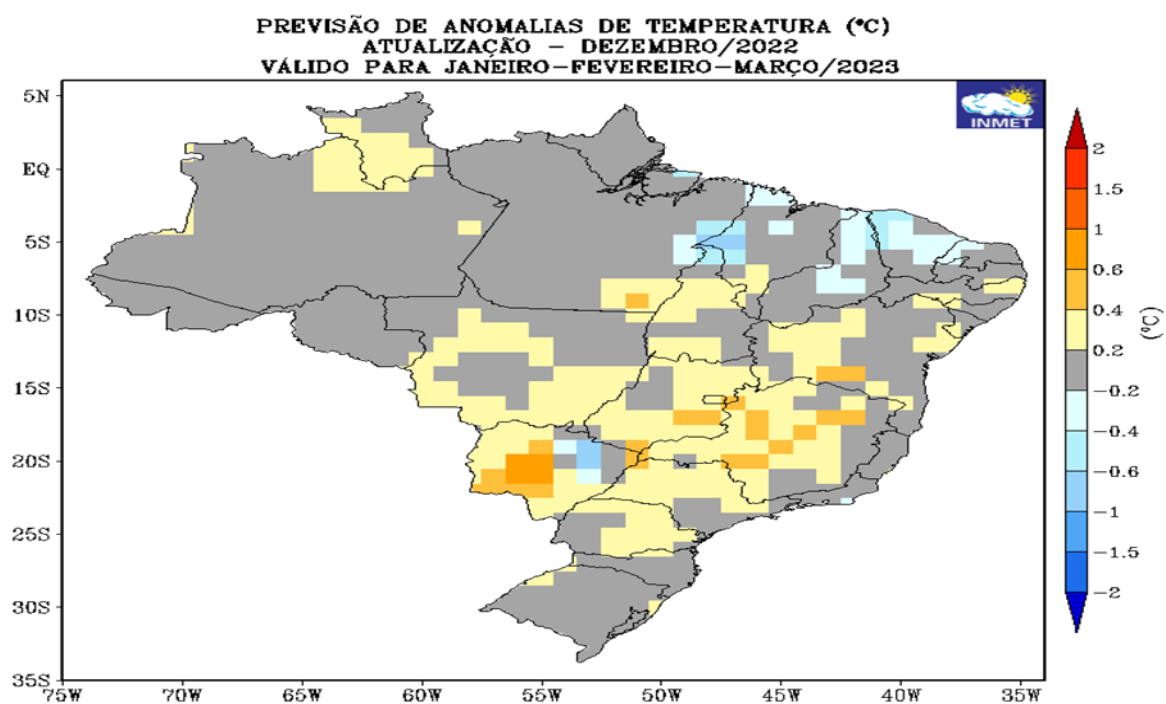
Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 21 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



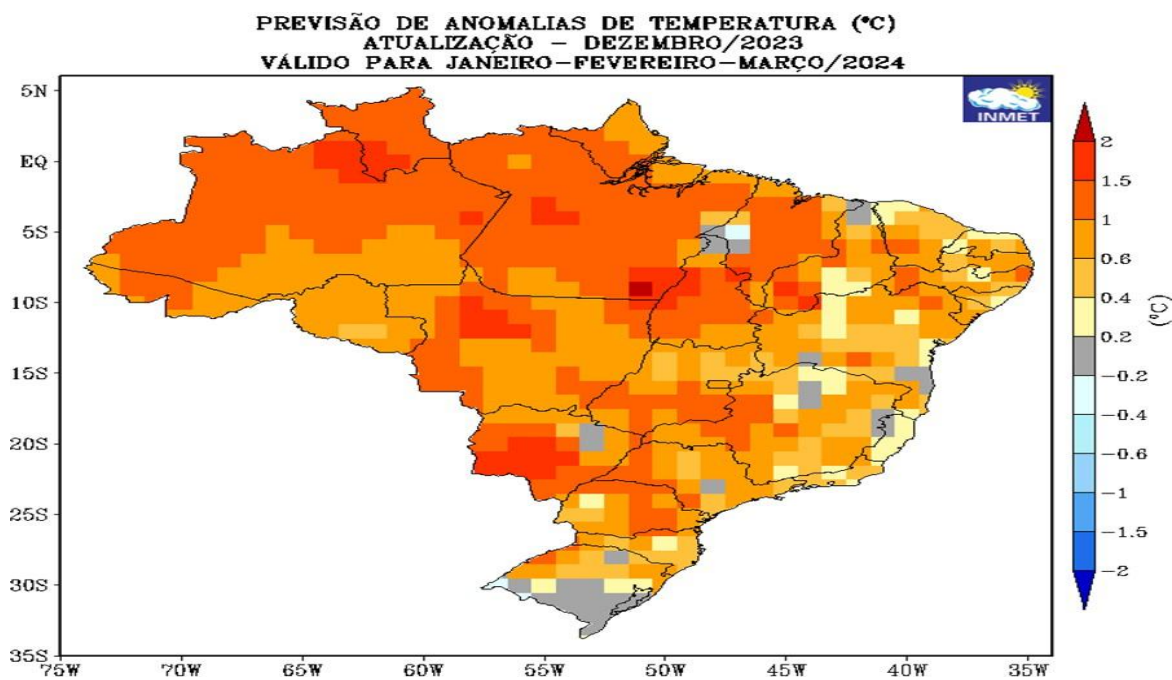
Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 22 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



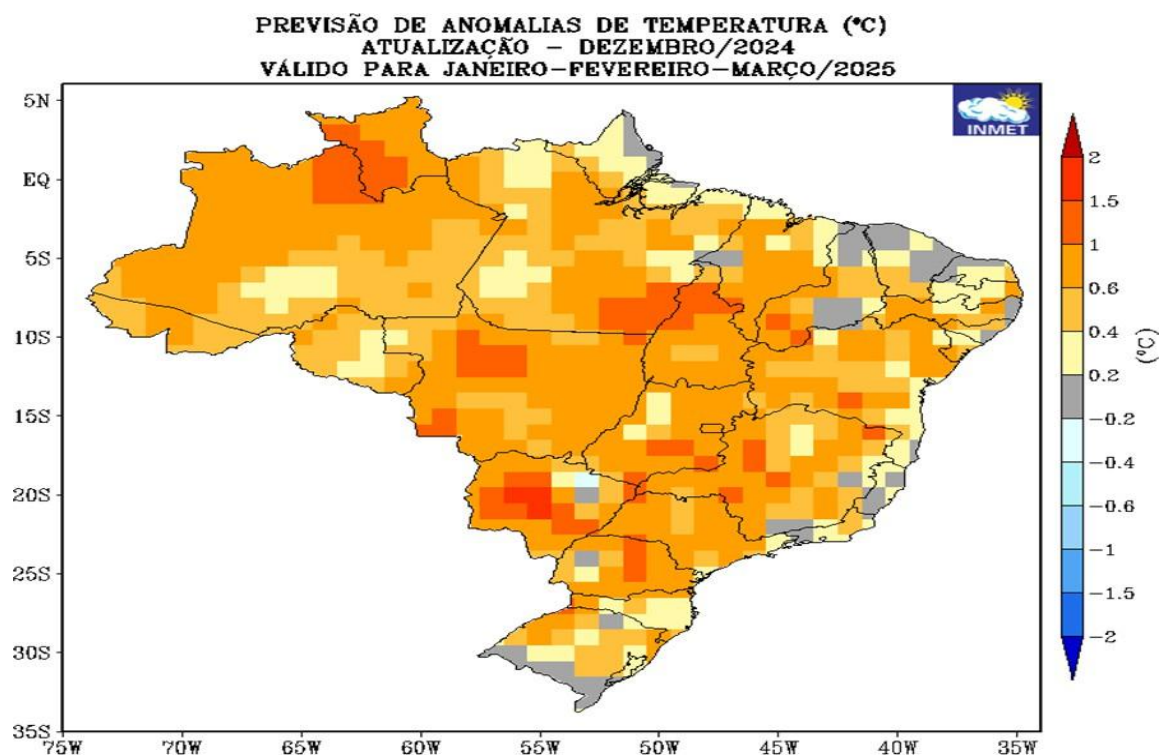
Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 23 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



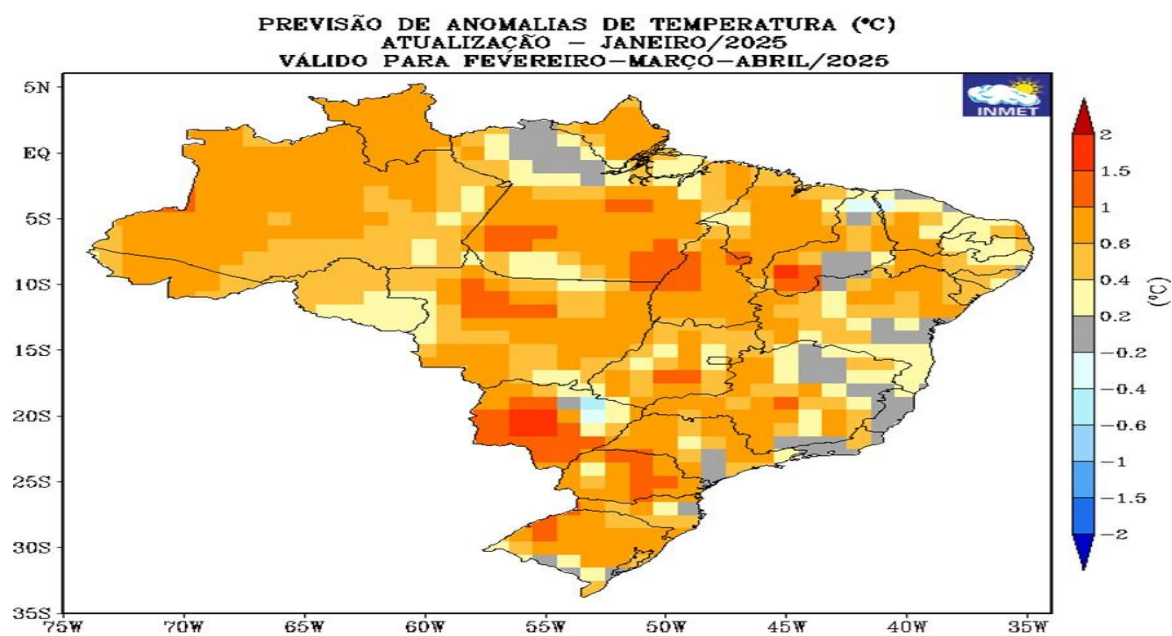
Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 24 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

Figura 25 - Anomalias nas temperaturas anuais em todos os Estados brasileiros



Fonte: <https://clima.inmet.gov.br/prec>

11.3 Risco geológico

A área do projeto não apresenta perigo de deslizamento planar, rotacional, fluxo de detritos, queda de blocos; inundação e enxurradas, conforme informações fornecidas pelo Serviço Geológico do Brasil (GeoSGB,2025).

11.4 Risco hidrológico

O município de Aveiro durante monitoramento de 10 anos não apresentou índices relativos à seca grave, extrema e excepcional, segundo informações fornecidas pela Agencia Nacional de Água (ANA,2025).

11.5 Risco de inundação e risco de tempestades

Não foram encontrados registros de inundações na área, nem de tempestades anormais na área do projeto.

Para evitar ações prejudiciais à floresta, devem ser realizadas atividades mitigadoras complementares relacionadas com a redução do desmatamento, como educação ambiental, com o objetivo de evitar queimadas na área e seu entorno, também serão praticadas atividades sociais orientadoras direcionadas para a conservação da biodiversidade e o monitoramento da área.

Não se espera que a implementação das atividades deste projeto gere quaisquer diminuições externas nos estoques de carbono. Na verdade, espera-se que a implementação do projeto incentive a conservação da cobertura florestal fora dos limites do projeto.

12 BIOMASSA

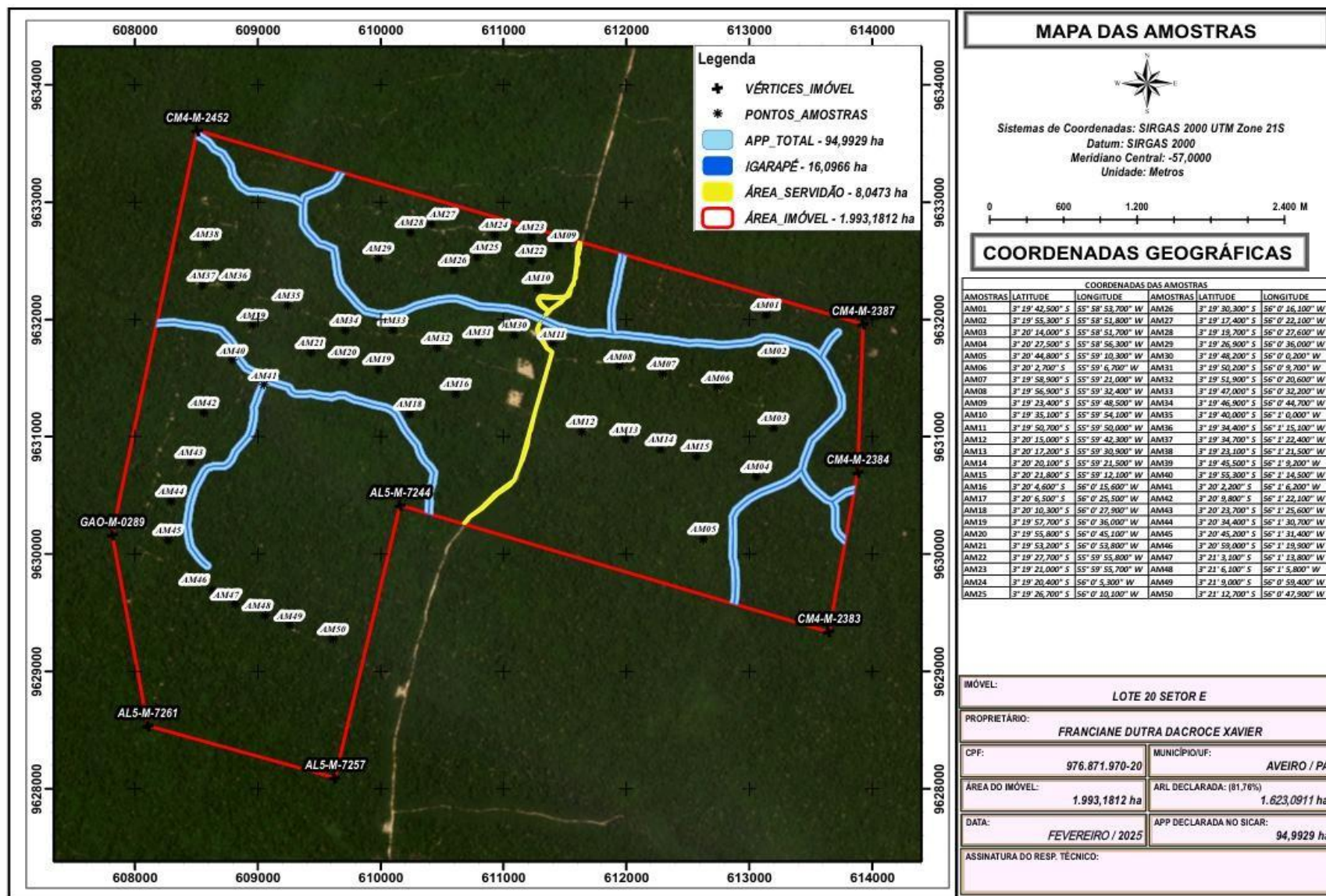
12.1 Método de amostragem

Para estimar a biomassa acima do solo nas parcelas amostrais, empregou-se o método indireto a através da coleta em campo via inventário florestal amostral. O método de amostragem utilizado foi o processo de amostragem casual simples (figura 25) e casual estratificada (figura 26), onde foram determinadas 50 parcelas distribuídas em 3 (três) estratos em toda a extensão da área do projeto ($A= 1.993,1812$ ha). Ao final da coleta todos os dados foram sistematizados em banco de dados no Excel para posterior tratamento estatístico. No total foram 50 parcelas retangulares de 20m x 50m com área de $1.000m^2$, totalizando uma área de 5,0 ha. Para a

determinação da biomassa seca foi aplicado aos dados o teor de 40% de umidade, conforme Araújo et al., 1999. Ao final foi realizada a análise de variância para testar a significância entre as médias dos estratos e descartar a estratificação dos dados. No estrato E1 foram realizadas 12 parcelas; no estrato E2 foram realizadas 25 parcelas; no estrato E3 foram realizadas 13 parcelas.

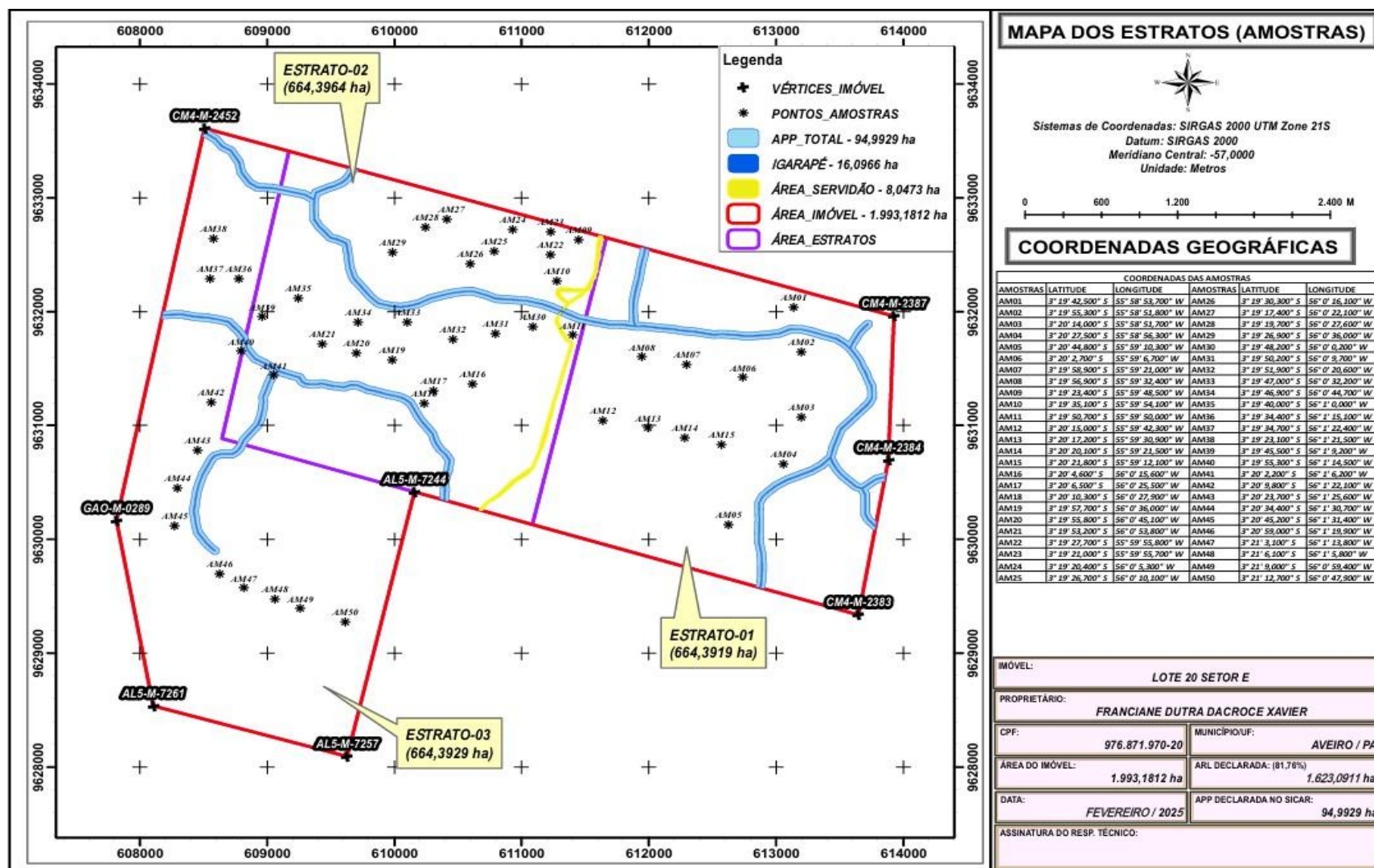
Foi realizada a amostragem aleatória simples e também a amostragem aleatória estratificada, sendo descartada a aplicabilidade da amostragem estratificada por meio da análise de variância que apresentou resultados não significativos para 1% de significância, demonstrando não haver diferença significativa entre as médias.

Figura 26 - Alocação das parcelas na amostragem casual simples



Fonte: dados de campo e CAR

Figura 27 - Divisão da área em três estratos com alocação das parcelas



Fonte: dados de campo e CAR

12.2 Parcelas amostrais

A demarcação das parcelas foi realizada como auxílio de um mapa contendo a perspectiva das 50 amostras, foi utilizado GPS (GPS 64SX) para chegar até o local das amostras, ao chegar no local predefinido no mapa, foi coletado o par de coordenadas no piquete para dar início a coleta dos dados, sendo o tamanho das parcelas 20x50m, subdividido de 10 em 10m (apêndice D).

Foram amostradas 50 parcelas, exigidas na metodologia da Certificadora LuxCS, sendo obtido um resultado para o erro relativo de amostragem de 6,7% e coeficiente de variação de 28,6%, resultado que atende ao percentual de erro aceito que é de até 10% para a amostragem. Tal cálculo foi atingido com apenas 24 parcelas.

12.2.1 Variáveis mensuradas e critério de inclusão

A partir das variáveis, altura total e circunferência a 1,30m do solo foi possível calcular os seguintes parâmetros: carbono na fitomassa acima do solo de árvores e palmeiras com CAP ≥ 10 cm, para posterior conversão em gás carbônico equivalente em toneladas.

A suficiência amostral da composição florística foi verificada através da fórmula da intensidade amostral para populações infinitas, levando em consideração o limite de erro de 10% e probabilidade de 10% (tabela t).

Para o cálculo do número ideal de unidades amostrais é necessário saber se a população é finita ou infinita. Segundo PÉLLICO NETTO E BRENA (1997), a diferença estatística de população finita e infinita é feita pelo valor do fator de correção (1-f) aplicado sobre algumas estimativas. Desse modo, se:

$(1-f) \geq 0,98$ então a população é considerada infinita.

$(1-f) < 0,98$ então a população é considerada finita

Onde f é a fração de amostragem e é calculado a partir do quociente entre o número de parcelas amostradas (n) e o número total de parcelas da população (N) ou número potencial de unidades amostrais:

$$f = \frac{n}{N} = \frac{50}{19.325,50} = 0,00258725$$

$$1 - f =$$

$$1 - 0,00258725 = 0,9974914473$$

0,99 > 0,98 logo a população foi considerada infinita

$$N = \frac{A}{a} = \frac{1932,55 * 10000}{1000} = 19.325,5$$

Onde:

1ha é igual a 10.000m²

A= área total da população (m²)

a = área da unidade amostral ou parcela (m²)

Os estoques de carbono foram convertidos para co2 equivalente pela formula abaixo (Torres et al.,2017).

$$co_2eq = \frac{44}{12}$$

13 INVENTÁRIO FLORESTAL

A amostragem foi representativa com 50 parcelas simples para o erro de amostragem absoluto de 5,8% e erro relativo de 6,7% e coeficiente de variação de 28,6% (apêndice A). Foram amostradas 50 parcelas, exigidas na metodologia da Certificadora LuxCS, sendo obtido um resultado para o erro relativo de amostragem de 6,7% e coeficiente de variação de 28,6%, resultado que atende ao percentual de erro aceito que é de até 10% para a amostragem. Tal cálculo foi atingido com apenas 24 parcelas.

Foi realizada a análise de variância para testar a significância entre as médias dos estratos, sendo o resultado não significativo para a estratificação (apêndice B), portanto considera-se que a estratificação não é representativa para as amostras, indicando que não existe diferença significativa entre as médias dos estratos.

13.1 Identificação botânica

Foram encontradas 139 espécies na área, classificadas de acordo com a União Internacional Para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN. Desse total, uma espécie foi classificada em perigo, outra ameaçada de extinção, três espécies quase ameaçadas, sete classificadas como vulnerável, oitenta e duas foram classificadas como menos preocupante, e quarenta e cinco espécies sem informação. (Apêndice C.)

14 CÁLCULO DA BIOMASSA

Para o cálculo da biomassa arbórea acima do solo, utilizou-se três equações, sendo o primeiro (I) geral para diferentes sistemas de uso da terra, comparado com os outros dois (II e III) que são específicos para o Bioma Amazônia e para o Estado do Pará:

$$BA = 0,1184DAP^{2,53} \quad (\text{I - Arevalo, L. A. et al., 2022})$$

$$BA = 4,06 \cdot (d^{1,76}) \quad (\text{II - Araújo, T.M. et al., 1999})$$

$$BA = 0,026 \cdot (d^{1,529}) \cdot (ht^{1,747}) \quad (\text{III - Araújo, T.M. et al., 1999})$$

Onde:

BA= biomassa de árvores vivas e mortas em pé em (kg/árvore)

DAP= diâmetro a altura do peito em (cm)

d = diâmetro (cm) ht = altura total

Constantes:

$$\alpha = 0,1184$$

$$\beta = 2,53$$

$$\alpha = 4,06$$

$$\beta = 1,76$$

$$\alpha = 0,026$$

$$\beta = 1,529$$

$$\gamma = 1,747$$

De acordo com os resultados obtidos, foram comparados os resultados dos 3 (três) modelos de biomassa utilizados, sendo o modelo II selecionado como mais adequado para a área para estimar o estoque de carbono na área de estudo, por apresentar menor erro relativo de amostragem e menor coeficiente de variação (apêndice A), apesar de

apresentar elevado valor de dispersão dos dados em relação a média, pois apresentou resultado para variância menor que o obtido pela equação I, entretanto superior ao apresentado pela equação III, porém quando comparado os coeficientes de variação que deixam a variabilidade da amostra em uma base relativa, observa-se que o efeito da variabilidade é menor na equação II, portanto ratificando a sua escolha como modelo mais representativo para a amostragem.

Tabela 8 - Valores de biomassa fresca obtidos na área do projeto

BIOMASSA	ha	Amostra (ha)	Área total (ha)
	1	5,0	1.932,55
	497,09 ton	2.485,45 ton	960.652,43 ton

Fonte: dados de campo

15 ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DE CRÉDITOS DE CARBONO

Os valores apresentados tabela 10, no ano zero (0) foram determinados por meio dos dados obtidos no inventário florestal já descontados o teor de 40% de umidade (peso fresco). Os valores a partir do ano um (1) foram estimados, em conformidade com a tabela 7(sete) do Termo de Referência para Análise de Viabilidade Triple C Protocol - V1.0.

Tabela 9 - Estimativa de crédito de carbono na área do projeto com base nos dados do inventário florestal, conforme o Termo de Referência para Análise de Viabilidade Triple C Protocol V1.0

Aplicabilidade	Ano		tco ₂ e/ano
Bioma: Amazônia Estado: Pará Peso: fresco Amostras: simples Número de amostras: 50 Tamanho das amostras: 1000m ² Autor: Araújo et al. (1999) Equação: $4,06 \cdot (d^{1,76})$	0	2025	1.658.709,64
	1	2026	3.047,27
	2	2027	3.047,27
	3	2028	3.047,27
	4	2029	3.047,27
	5	2030	3.047,27
	6	2031	3.047,27
	7	2032	3.047,27
	8	2033	3.047,27

			9	2034	3.047,27
			10	2035	3.047,27
			Total 1.689.182,35 tco _{2e}		
Quantificação de gás carbônico em toneladas	Hectares (ha)	Área protegida (ha)	Área total (ha)		
	1	1.718,0840	1.932,55		
	856,73 tco _{2e}	1.471.931,68 tco _{2e}	1.655.674,86 tco _{2e}		

Fonte: dados de campo

16 CRÉDITOS DE CARBONO DA ÁREA DO PROJETO

Para o cálculo de carbono na biomassa vegetal total acima do solo (t/ha) foi utilizada a fórmula seguinte:

$$c = b * FCB$$

$$C = b * 0,47$$

Onde:

C= carbono em toneladas

b =biomassa em toneladas

FCB= fração de carbono da biomassa

$$CO_{2e} = c * 3,667$$

Onde:

Co_{2eq} = dióxido de carbono equivalente em toneladas

C = carbono em toneladas

Para as 50 parcelas foi encontrado um estoque de 4.283,64 ton de co_{2e} em 5,0 ha e extrapolado para a área que é de 1.932,55 ha, totalizando um valor de 1.655.674,86 tco_{2eq}.

$$1 \text{ ton de co}_2e = 1 \text{ crédito de carbono}$$

O estoque líquido de dióxido de carbono do projeto com base nos dados do inventário florestal é de:1.655.540,06 tco_{2e}.

Tabela 10- Quantificações de gás carbônico em toneladas com base na equação 2, que melhor representou a área do projeto

Aplicabilidade	Ano	tco ₂ e	Quantidade de crédito sem deduções	Estatística de amostragem		
		Amostra simples	Amostra simples	Amostra simples		
				Erro absoluto	Erro relativo (%)	Coefficiente de variação (%)
Bioma: Amazônia Estado: Pará Teor de umidade: 40% Peso: fresco Autor: Araújo et al. (1999). Equação: $4,06 \cdot (d^{1,76})$	2025	4.283,64	1.655.674,86	5,8	6,7	Cv = 28,6

Fonte: dados de campo

Tabela 11 - Quantificações estimadas para deduções de gás carbônico em toneladas durante a execução do projeto

Total de emissões (tco ₂ e)	Quantidade de crédito valor líquido (tco ₂ e)
134,80	1.655.540,06

Fonte: dados de campo

17ANÁLISE ECONÔMICA

A área do projeto já possui um plano de manejo sustentável aprovado e finalizado, portanto já vem proporcionando melhorias nas condições de vida da população local, pois com a aprovação do projeto de manejo madeireiro, houve melhoria e manutenção das estradas, vicinais e da principal Rodovia (Transjuruti), facilitando o deslocamento também dos moradores que vivem nas proximidades da área do projeto, tendo proporcionado emprego e melhoria na renda dos moradores.

Este projeto promoverá mudanças na economia local, pois sua execução fornecerá oportunidade de emprego para as pessoas da comunidade, gerando renda e aumentando seu poder de compra, e impulsionará o aprimoramento de atividades agroflorestal já existente e também o aumento de pequenos comércios locais para atender a demanda da própria comunidade, gerando um efeito multiplicador para economia local, com resultados positivos na geração de rendas, pois com a instalação deste, os moradores da comunidade passarão a ter opções de trabalho nas proximidades de suas residências, além das qualificações e conscientizações que os mesmo irão usufruir através dos treinamentos propostos.

Sua execução poderá fomentar o surgimento de novos projetos semelhantes no local. Quanto aos manejos sustentáveis, destaca-se que a área referida, **Fazenda Lote 20**, está contemplada com **Projeto de Manejo Florestal Sustentável-PMFS de nº 2021/0000006045, autorizado, e finalizado – protocolo nº 2025/0000007216 - disponível para consulta no endereço eletrônico da Secretaria Estadual de Meio**

Ambiente e Sustentabilidade -SEMAS/PA³, órgão licenciador e fiscalizador competente, cujos procedimentos obedecem a um rigoroso controle ambiental, onde esses manejos são feitos de forma sustentável, sendo proibido sob forma empírica explorar florestas primitivas.

A Semas (órgão licenciador e fiscalizador) exige de forma obrigatória a adoção de procedimentos que possibilitem o controle da origem da produção por meio da rastreabilidade da madeira das árvores exploradas, desde sua origem na floresta até o seu local de desdobramento e industrialização, com vistorias técnicas, para acompanhar e controlar rotineiramente as operações e atividades desenvolvidas na área do manejo, e ao final, no encerramento, são elaborados **Relatórios Pós - Exploratórios**, com anotações de responsabilidade técnica – **ART**, assinadas por engenheiro florestal. É importante destacar que numa área onde aconteceu uma atividade de manejo, sua atividade florestal ficará cada vez melhor, pois à medida que são extraídas algumas árvores adultas (senil) que absorvem pouco gás carbônico, essas deixando de existir, darão lugar para novos indivíduos (regeneração natural) com elevada capacidade de absorção e fixação de gás carbônico, pela fase do forte crescimento, deixando a mata cada vez mais densa, com mais volumetria e diversificação. Para os PMF's são previstos e deixados para cada Unidade de Trabalho – UT, árvores porta – sementes de todas as espécies selecionadas para corte. A exploração é realizada por empresas especializadas em corte, arraste e transporte das toras por via terrestre e fluvial até a indústria de transformação com equipes específicas e treinadas por técnicos especializados para que toda a atividade florestal atenda as normas e legislações vigentes. São tomados todos os cuidados ambientais até seus destinos finais durante a comercialização das mercadorias oriundas da floresta, tanto no mercado regional, nacional, e internacional, gerando divisas a toda cadeia produtiva.

³ <https://monitoramento.semas.pa.gov.br/simlam/index.aspx>

18 MONITORAMENTO

18.1 Período de monitoramento

A duração mínima de retorno na área para coleta de informações para a recertificação poderá ser de um ano, e a duração máxima não deverá exceder um período de referência fixo de cinco anos. Esse período dependerá da demanda por crédito de carbono, do orçamento do projeto, das custas fixas com a Certificadora (LuxCS), das taxas e impostos, custas com profissional habilitado para acompanhar o projeto.

O retorno a área ocorrerá em um intervalo previsto de 5 anos para a coleta de medidas de diâmetro e altura referentes às 24 parcelas permanentes (quantidade ideal de amostras) para posterior verificação do incremento, ou seja, para aferição do quanto de dióxido de carbono foi sequestrado e armazenado na floresta durante esse período de crescimento.

A área passará por supervisão in loco mensalmente durante os meses de julho a dezembro (ver cronograma), uma vez que esses são os meses mais quentes do ano. O objetivo é preservar a área contra potenciais danos ao meio ambiente, buscando evitar a ocorrência de incidentes, como fogo, que possam afetar a floresta. Não se pode garantir que a floresta esteja livre de danos, todavia, é importante a adoção de medidas que visem o conhecimento dos riscos potenciais para tomadas de medidas preventivas e mitigadoras.

19 PRINCIPAIS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO A SEREM DESENVOLVIDAS

19.1 Monitoramento e controle ambiental da vegetação

O monitoramento terá início conforme atividades previstas no cronograma do Projeto, sendo de forma contínua, e com apresentação de relatório técnico a cada recertificação. Esse período será de até cinco anos, podendo ser alterado a critério da detentora e de acordo com o faturamento já citado, não ultrapassando o limite máximo de cinco, conforme orientação da Certificadora LuxCS. Serão monitoradas 24 parcelas com dimensionamento de 50 x 20 m, quantidade e tamanho ideal para representar a área, conforme estatística aplicada para os dados deste projeto, sendo utilizada a amostragem simples e aleatória, e o modelo matemático II (página 87) para determinar o estoque de biomassa, os quais já foram previamente estudados e

selecionado para a área, através da análise estatísticas dos dados, durante a elaboração deste projeto. O modelo de equação II será empregado para quantificar o estoque de biomassa para posterior conversão em dióxido de carbono, e estabelecer novas análise sobre os dados. Também será realizado o estudo fitossociológico das espécies com aplicação de indicadores tanto na estrutura vertical como na horizontal da vegetação. As parcelas terão manutenção contínua, incluindo a manutenção das placas e piquetes sendo providenciada a substituição sempre que houver necessidade.

19.1.1 Indicadores que serão utilizados para o monitoramento da flora

Os indicadores de serviços ecossistêmicos em relação à diversidade e paisagem devem considerar a variedade de espécies, a estrutura da paisagem e as interações dos diferentes ecossistemas, pois a biodiversidade tanto influencia, como também é influenciada pela prestação dos serviços ecossistêmico, e a estrutura de paisagem determina a sua distribuição e interação.

19.1.1.2 Indicadores

- **Análise florística:** indicação do número de espécies, número de indivíduos e quantidades de famílias, lista de espécies e identificação de espécies ameaçadas;
- **Análise da estrutura horizontal da floresta:** distribuição diamétrica, densidade absoluta, densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, frequência absoluta, frequência relativa, índice de valor de importância, índice de valor de cobertura, índice de diversidade de Shannon e equabilidade.
- **Análise da estrutura vertical da floresta:** os estratos verticais são importantes para a análise da estrutura da floresta e influenciam o microclima e a distribuição das espécies. A estrutura vertical de uma floresta, refere-se à organização dos vegetais em diferentes camadas considerando a altura das árvores. Essa estrutura é influenciada por fatores como composição de espécies, relações ecológicas, idade da vegetação, perturbações naturais e antrópicas. A estrutura vertical da vegetação define a distribuição de recursos, como luz e água, e influencia a diversidade e as relações ecológicas entre as

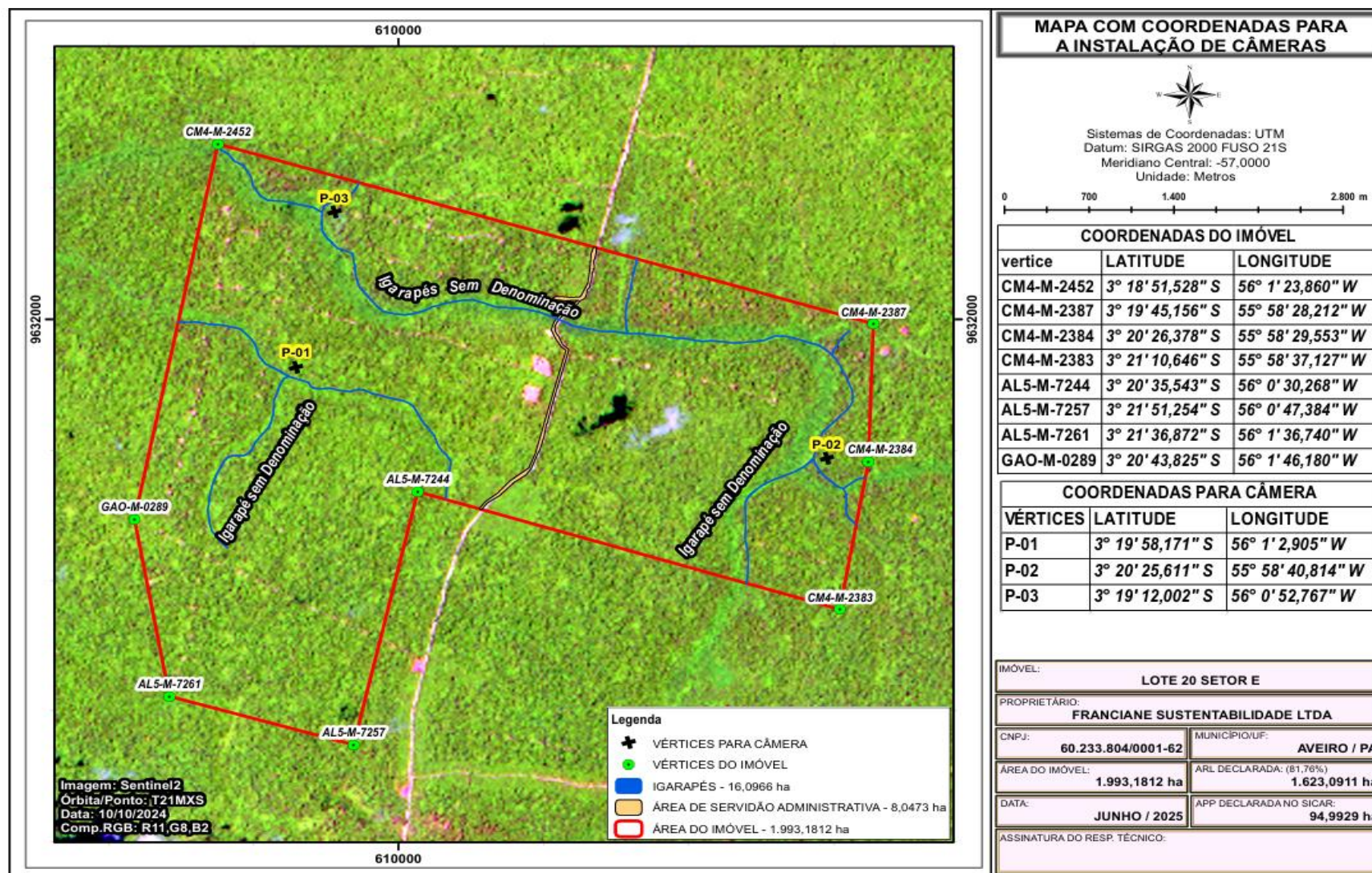
espécies. Ao longo do tempo a floresta pode passar por mudanças na sua estrutura vertical devido a dinâmica da vegetação, como a sucessão ecológica, a regeneração natural, e a ocorrência de eventos como incêndios.

- **Variáveis que serão coletadas em campo:** altura total, circunferência na altura do peito e nome vulgar das espécies.

19.2 Monitoramento e controle da fauna

O monitoramento terá início conforme atividades previstas no cronograma do Projeto, sendo de forma contínua, e com apresentação de relatório técnico a cada recertificação. Esse período será de cinco anos, podendo ser alterado a critério da detentora, não ultrapassando o limite máximo de cinco anos, conforme orientação da Certificadora LuxCS. Para realizar o levantamento da fauna e monitorar a sua população ao longo do tempo, será utilizado o método de observação direta, armadilhas fotográficas com o uso de câmeras traps, análise de vestígios e sondagem acústica duas vezes ao ano (ver cronograma)

Figura 28- Mapa contendo a localização dos pontos para a instalação das câmeras para o monitoramento da fauna



Fonte: dados de campo

Durante a vigência do projeto o levantamento ocorrerá de forma contínua (ver cronograma) durante um intervalo de tempo de 5 anos, com apresentação do relatório ao final desse período. Os dados serão analisados estatisticamente para identificação de tendências, padrões e variações populacionais, sendo realizado comparações, permitindo avaliar o estado de conservação das espécies e identificar possíveis ameaças.

19.2.1 Metodologia para levantamento da fauna

O levantamento será realizado com o apoio de três câmeras traps e um GPS de navegação, e uma câmera comum. As câmeras traps serão instaladas semestralmente, durante os meses de abril e outubro, meses de maior e menor intensidade de chuvas, respectivamente. Será alocada uma câmera no início, outra no meio, e a última no final da área. As câmeras serão dispostas nas proximidades do igarapé e se possível próximo de árvores com frutos, e tomado nota das coordenadas geográficas dos pontos de instalação. A câmera comum será usada para registros aleatórios na área, tomando-se nota da quantidade de indivíduos avistados, coordenadas, dia, mês, e período do avistamento, se foi pela manhã, tarde ou noite.

Observação direta: envolve a observação visual e auditiva dos animais em seu habitat natural, permitindo registrar a presença, comportamento e interações das espécies.

Armadilhas fotográficas: permitem registrar a presença de animais sem interferir em seu comportamento natural, sendo úteis para estudo de diversidade e comportamento.

Análise de vestígios: permite identificar a presença de espécies através da análise de fezes, rastros, ninhos e outros sinais. Será realizada duas vezes ao ano pela engenheira responsável pelo Projeto.

Sondagem acústica: utiliza equipamentos para gravar e analisar sons produzidos pelos animais, sendo útil para monitorar aves e mamíferos. Será realizada duas vezes ao ano pela engenheira responsável pelo Projeto (ver cronograma).

19.2.1.1 Indicadores para o monitoramento da fauna

Os indicadores utilizados em um levantamento de fauna são elementos que refletem a saúde e a biodiversidade de um ambiente, permitindo identificar a presença e a abundância de diferentes espécies animais, bem como avaliar a qualidade dos habitats e as interações ecológicas. Esses indicadores são divididos em indicadores de presença, indicadores de abundância e indicadores de qualidade de habitat.

19.2.1.1.1 Indicadores de presença

Lista de espécies: identificação das espécies presentes em uma área, seja por meio de observação direta, coleta ou análise de registro;

Presença de espécies ameaçadas: identificação de espécies consideradas em risco de extinção, que podem indicar a necessidade de medidas de conservação;

Presença de espécies – chave: detecção de espécies que desempenham um papel importante no ecossistema, como predadores, presas ou espécies indicadoras de qualidade ambiental.

19.2.1.1.2 Indicadores de abundância

Densidade populacional: estimativa do número de indivíduos de uma espécie por unidade de área, refletindo a população de uma espécie em um habitat específico;

Abundância relativa: comparação de diferentes espécies em uma área, indicando a diversidade e a dominância de certas espécies.

Taxa de reprodução: avaliação da capacidade reprodutiva de uma espécie, que pode indicar a saúde da população e a capacidade de recuperação em casos de perdas;

19.2.1.1.3 Indicadores da qualidade do habitat

Estrutura do habitat: caracterização física do habitat, como a presença de diferentes tipos de vegetação, recursos hídricos, e condições do solo.

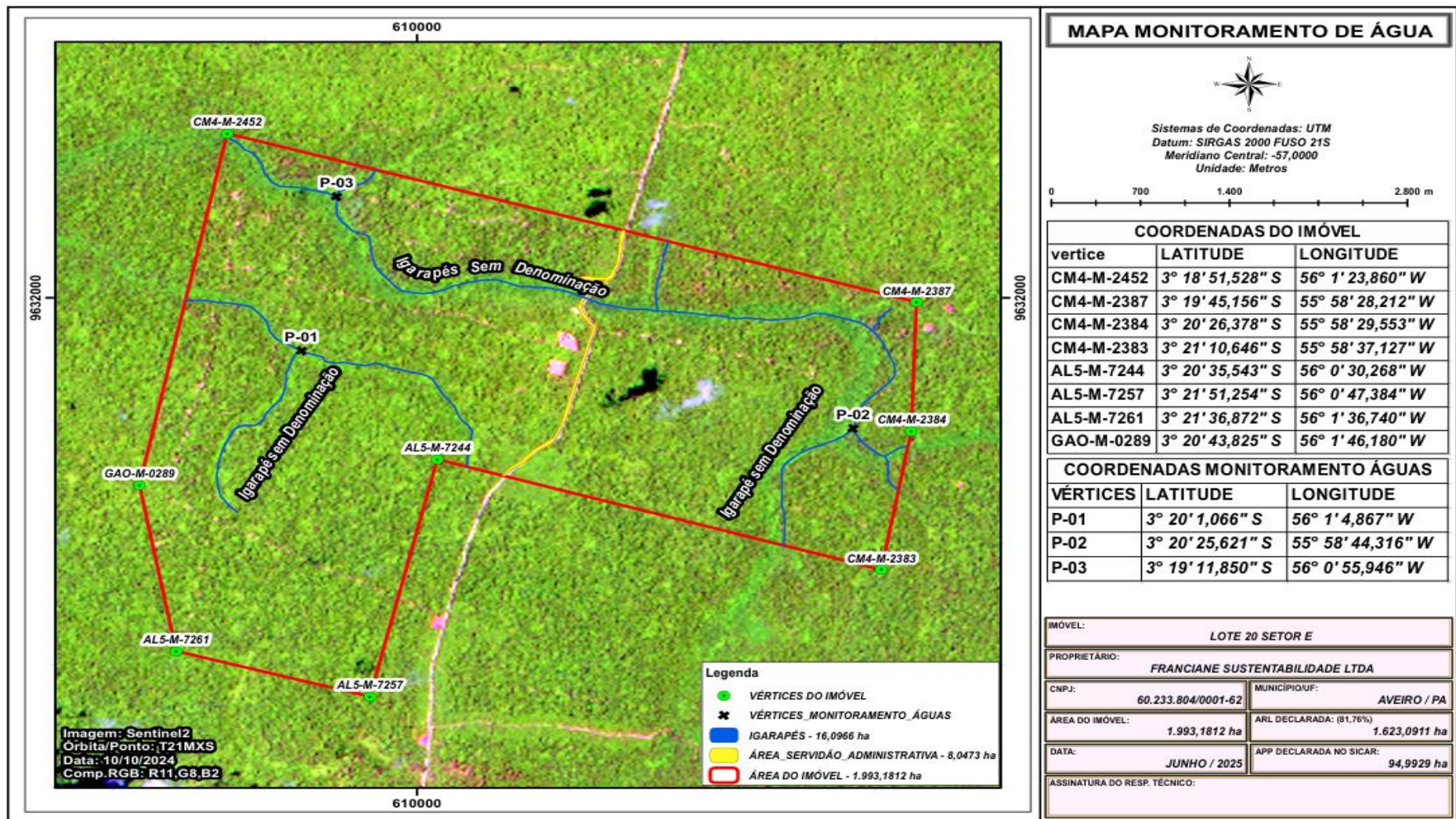
Estado de conservação do habitat: avaliação da qualidade do habitat, considerando a presença de degradação, fragmentação ou contaminação, que podem afetar a fauna;

Interações ecológicas: análise das relações entre as espécies, como competição, predação e mutualismo, que podem indicar a saúde do ecossistema.

19.3 Monitoramento da qualidade da água

Este plano de monitoramento foi inspirado na Portaria de nº 888, de 4 de maio de 2021 do Ministério da Saúde, em seu anexo 15. O monitoramento terá início conforme atividades previstas no cronograma do Projeto, sendo de forma contínua, e com apresentação de relatório técnico a cada recertificação (ver cronograma). Esse período será de cinco anos, podendo ser alterado a critério da detentora, não ultrapassando o limite máximo de cinco, conforme orientação da Certificadora LuxCS. A coleta de amostras para análise laboratorial ocorrerá anualmente, sendo instalado três pontos de coleta, um no início, outro no meio, e um no final da área. Em cada ponto de coleta serão coletadas três amostras, levando em consideração a profundidade dos cursos d'água, sendo uma na superfície, outra no meio, e a última no fundo. Será tomado nota das coordenadas dos pontos de coletas

Figura 29 – Mapa contendo coordenadas para a coletas das amostras de água



Fonte: dados de campo

19.3.1 Indicadores de qualidade e monitoramento da água

A água passará por 3 tipos de análise, química, microbiológica e física. A análise química verificará a entrada de nutrientes, estimativa de elementos minerais em suspensão e servirá para estimar seu potencial nutricional; a análise microbiológica verificará a presença de bactérias e outros micro-organismos; análise física verificará a cor, turbidez, sólidos totais, sólidos suspensos, odor e sabor. O objetivo da análise é identificar a presença de poluentes, prevenir doenças transmitidas pela água e garantir que seja adequada, de qualidade, para o consumo humano.

19.4 Estudo socioeconômico da comunidade

O monitoramento terá início conforme atividades previstas no cronograma do Projeto, sendo de forma contínua, e com apresentação de relatório técnico a cada recertificação (ver cronograma). Esse período será de cinco anos, podendo ser alterado a critério da detentora, não ultrapassando o limite máximo de cinco, conforme orientação da Certificadora LuxCS. Serão avaliados os impactos ambientais, sociais e econômicos do projeto na comunidade com emprego de indicadores qualiquantitativos no desenvolvimento comunitário, proteção social, e educação ambiental na comunidade, onde será avaliado se o projeto está contribuindo para a resolução dos problemas sociais e ambientais, e se está impactando positivamente a vida das pessoas, sendo verificados se os resultados do projeto são sustentáveis a longo prazo. Esses indicadores serão aferidos por métodos estatísticos, entrevistas estruturadas, como pesquisas, questionários, auditorias internas e grupos focais.

Estima-se beneficiar 16 famílias, sendo 32 adultos, 23 jovens e 36 crianças, totalizando 91 pessoas.

19.4.1 Indicadores

Os indicadores quantitativos: serão o número de pessoas atendidas, taxa de satisfação dos atendidos e o nível de sustentabilidade financeira do projeto.

Os indicadores qualitativos: serão história de sucesso, com entrevistas individuais com registros fotográficos e aplicação de questionários socioeconômicos estruturados.

20 LEVANTAMENTO DE POSSÍVEIS FONTES DE EMISSÕES DE DIÓXIDO DE CARBONO DURANTE A EXECUÇÃO DO PROJETO

Será realizado o levantamento de todas as fontes de emissões, tomando nota do tipo de combustível usado e seu quantitativo para cálculo futuro de emissão de dióxido de carbono durante a operacionalização do projeto.

Tabela 12 - Prováveis fontes de emissões de dióxido de carbono por tipo de combustível, considerando o consumo anual durante as construções das benfeitorias, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)

ESCOPO 1	Fontes	Unidade	Justificativa	Tipo de combustível	Consumo anual	unidades	Composição do combustível utilizado	
							Combustível fóssil	Biocombustível
	Motosserra	02	Obras e necessidades eventuais	Gasolina Automotiva (comercial)	70	litros	Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro
	Patrola	01	Limpeza dos ramais	Óleo Diesel (comercial)	2000	litros	Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)
	Motocicleta	01	Rondas	Gasolina Automotiva (comercial)	80	litros	Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro
	Trator	01	Transportar o tanque-pipa	Óleo Diesel (comercial)	150	litros	Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)
	Automóvel	01	Transportar equipe, convidados, técnica e proprietário até a área	Óleo Diesel (comercial)	2.978,10	litros	Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)
	Automóvel	01	Trabalho técnico dentro da propriedade	Óleo Diesel (comercial)	200	litros	Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)
	Trator	01	Transporte das raízes do plantio até a casa de farinha	Óleo Diesel (comercial)	6.000	litros	Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)

Fonte: dados de campo. Quadro adaptado do site GHG Protocol do Brasil

Tabela 13 – Composição do combustível, e fatores de emissão, considerando o consumo anual durante as construções das benfeitorias, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)

Composição do combustível utilizado		Fatores de Emissão do combustível fóssil			Fatores de Emissão do biocombustível		
Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro	2,21	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,60	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00
Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro	2,21	0,00	0,00	1,53	0,00	0,00
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,60	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,60	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,60	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,60	0,00	0,00	2,43	0,00	0,00

Fonte: dados de campo. Quadro adaptado do site GHG Protocol do Brasil

Tabela 14 – Composição do combustível e emissões totais, considerando o consumo anual durante a execução do projeto, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)

Composição do combustível utilizado		Emissões de CO2 (t) fóssil	Emissões de CH4 (t)	Emissões de N2O (t)	Emissões totais (tCO2e)	Emissões de CO2 biogênico (t)
Combustível fóssil	Biocombustível					
Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro	0,15	0,0001	0,0000	0,16	-
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	5,21	0,0003	0,0003	5,29	-
Gasolina Automotiva (pura)	Etanol Anidro	0,18	0,0001	0,0000	0,18	0,03
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	0,39	0,0000	0,0000	0,40	0,05
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	2,23	0,0002	0,0001	2,27	0,33
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	0,45	0,0000	0,0000	0,46	0,07
Óleo Diesel (puro)	Biodiesel (B100)	13,48	0,0010	0,0007	13,71	1,99
Total Geral		26,55	0,0019	0,0015	27,00	3,13

Tabela 15 – Quantidade total anual de eletricidade comprada, proveniente do Sistema Interligado Nacional (SIN) para execução de atividades de escritório, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)

Escopo - 2	Fonte	Fornecimento	Consumo anual de eletricidade (MWh)
	Escritório	Equatorial Pará Distribuidora de Energia S.A	1,09
	Total		1,092

Fonte: dados de campo. Quadro adaptado do site GHG Protocol do Brasil

Tabela 16 – quantidade total de emissões, relacionada a compra de energia para execução de atividades de escritório, conforme a tabela 2, do GHG Protocol do Brasil (Ferramenta - v2025.0.1)

Escopo - 2	Fonte	Eletricidade total comprada (MWh)	Emissões de CO ₂ (t)
	Escritório	1,092	0,06
	Total		0,06

21 AÇÕES VOLTADAS PARA A REMEDIAÇÃO DOS ESTOQUES DE CARBONO

Será promovida a diminuição do uso de combustíveis fósseis por meio da compra e instalação de sistemas de energia solar (veja a página 64 e os anexos). Outra estratégia envolverá a difusão dos 3 R's da reciclagem: reduzir, reutilizar e reciclar, com a realização de palestras educativas que estimulem a coleta de materiais recicláveis, já que a comunidade receberá o serviço de coleta seletiva por meio de um projeto distinto. À medida que este projeto avança, conforme o nível de conscientização da comunidade, poderemos avaliar a adição de mais dois princípios: repensar e rejeitar.

22 EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO PREVENTIVO

O acompanhamento preventivo ocorrerá preferencialmente no segundo semestre do ano, durante os meses de julho a dezembro (ver o cronograma), devido à dificuldade de acesso à área e ao risco de quedas de árvores que podem ameaçar a segurança das pessoas durante os meses com maior volume de chuvas. Como esse é um período de acesso restrito, a área não está sujeita a perigos de desmatamento ou incêndios, o que torna as visitas dos rondantes desnecessárias durante os meses de chuvas intensas. Também será feito um monitoramento mensal adicional por meio de imagens de satélite, juntamente com ações educativas para conscientizar e informar a comunidade sobre a importância da conservação e proteção da floresta. Inicialmente, o projeto contará com um mínimo de dois rondantes, mas esse número poderá ser aumentado se necessário, especialmente durante os meses de temperaturas mais elevadas.

23 ASPECTOS METODOLÓGICOS E LEVANTAMENTO DE RISCO E HISTÓRICO DE OCORRÊNCIA DE INCÊNDIOS FLORESTAIS NO MUNICÍPIO

Foi realizado o levantamento de risco potencial, com consultas de dados climatológicos, tipo de cobertura vegetal, registros de incêndios e forma de condução da limpeza das propriedades adjacentes.

Não foi encontrado registro oficial de incêndios nas proximidades da área, no entanto foi possível observar in loco a ocorrência do uso do fogo para limpeza de área para cultivo por pequenos agricultores, onde também foi possível observar que foram queimadas controladas, não sendo consideradas ameaças para a integridade do

ecossistema desta área. Outra informação relevante, está relacionada com a proximidade da PA- 192, que facilita a locomoção de pessoas (pessoas em trânsito) que de forma acidental, ou proposital possam atear fogo na mata.

Após esse levantamento, foi possível definir as ações a serem adotadas para a prevenção e combate ao fogo.

24 INDICADORES DE RISCOS

Poderão ocorrer focos de queimadas no entorno por meio da aplicação do fogo pelos agricultores, para limpeza de suas áreas para cultivos, e também pela proximidade da área com a PA-192, que permite o tráfego de pessoas, podendo causar incidentes por meio de lançamento de bitucas de cigarro, ou mesmo por fogueiras feitas por caçadores que se aproveitam do acesso da rodovia para deslocamentos. O risco de incêndio descontrolado e em grandes proporções é aumentado nos meses do ano de temperaturas mais elevadas (verão Amazônico), período em que o ar fica mais seco, e a matéria orgânica presente no solo também perde umidade, facilitando a propagação do fogo com maior velocidade.

24.1 AÇÕES MITIGADORAS

O risco de incêndio será mitigado com a ajuda de no mínimo dois rondantes uma vez por semana, durante o dia, e com a manutenção de ramais de acesso uma vez ao ano nas divisas, permitindo o fácil acesso para o deslocamento e monitoramento por pessoas designadas para essa finalidade. Na divisa com a estrada PA-192, será realizada a limpeza constante de arbustos secos e a disponibilização de um tanque - pipa móvel de até 25.000 litros de água com bomba, mangueiras e canhão para espalhar água, acoplado a um trator traçado, além de outros equipamentos como enxada, rastelo, caso haja tal intercorrência, possibilitando o controle imediato e eficaz do foco de incêndio. **Foi realizada a revisão da periodicidade de manutenção dos ramais de acesso que resultou na diminuição de duas manutenções anuais para apenas uma por ano. Essa decisão foi tomada porque se verificou que a modificação não afetaria negativamente a manutenção do projeto. Ademais, essa mudança auxilia na redução do uso de combustíveis fósseis e, como resultado, diminui as emissões de dióxido de carbono geradas pelo projeto.**

25 PROCEDIMENTOS DE COMBATE E EXTINÇÃO DO FOGO

Construção e manutenção de picadas para facilitar o acesso da equipe de combate ao local de maior propagação do fogo, criando faixas de antifogo, permitindo maior proximidade de acesso do trator-pipa ao foco com segurança. Dependendo da intensidade, dificuldade, e risco oferecido a equipe terrestre de combate, poderá ser contratada empresa aérea especializada em combate ao fogo.

25.1 Estratégias de combate

Podem ser usadas as estratégias de combate direto e indireto. No ataque direto as tentativas de extinção do fogo serão realizadas por meio de abafadores, ou lançamento de água sobre as chamas. O ataque indireto é recomendado quando já foi descartada a possibilidade do ataque direto, por conta da dificuldade e risco de aproximação. Após a extinção das chamas, inicia-se o trabalho de localização e eliminação de pedaços de madeira que ainda contenham algum vestígio de fogo, evitando que iniciem novos focos a partir deles.

1. Táticas usadas para o combate e evitar a insurgência dos focos;
2. Atacar primeiramente as partes com maior risco propagação;
3. Extinguir os focos iniciais;
4. Em incêndios grandes, tomar uma distância segura para iniciar o combate;
5. Retirar o material de alta combustão para reduzir o espalhamento das chamas;
6. Abafar, quando for possível, ou usar água para apagar as chamas;
7. Após o incêndio ser apagado, realizar uma vistoria para localizar materiais que ainda estejam em brasa e resfriá-los.

26 EQUIPES DE COMBATE A INCÊNDIOS

Serão formadas por homens da comunidade, treinados pra situações emergenciais. Será realizado um treinamento no primeiro ano de execução do projeto, na própria comunidade, por um instrutor convidado ou contratado para esse fim, espera-se treinar o mínimo de 10 participantes. Essa atividade será comprovada por registros fotográficos e lista de participantes.

27 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES DE CAMPO

O planejamento envolve as atividades de detecção, comunicação, análise de acesso da área, da intensidade das chamas, da direção dos ventos, do quantitativo de pessoal, do transporte e combustível, da disponibilidade de água, além do apoio logístico e material de primeiros socorros.

28 NORMAS DE SEGURANÇA

- i. O trabalho deve ser sempre desenvolvido em equipe com número não inferior a duas pessoas a depender da proporção do incidente;
- ii. Os membros da equipe devem estar sempre em contato com o líder da equipe;
- iii. Tomar cuidado ao carregar e manusear as ferramentas, evitando acidentes;
- iv. Observar atentamente por onde pisa;
- v. Manter a calma e ser racional diante da situação;
- vi. Sempre avisar quando necessitar se afastar da equipe.

29 SEGURANÇA NO TRANSPORTE ATÉ O LOCAL DO INCÊNDIO

Os ocupantes do veículo devem manter-se concentrados e bem acomodados durante o trajeto até o local do incêndio, sendo vedado durante o deslocamento, conduzir ferramenta de trabalho junto aos ocupantes do veículo.

30 DESLOCAMENTO DA EQUIPE

O deslocamento deverá ser realizado pela rota mais curta, desde que esta também seja a mais segura, não esquecendo de observar as dificuldades de topografia até o local do incêndio.

31 SEGURANÇA EM COMBATE IN LOCO

A equipe de combate deverá estar protegida contra as altas temperaturas e gases tóxicos, quando a situação exigir, fazendo uso de máscaras e vestimentas adequadas antifogo.

32 ORGANIZAÇÃO DO PESSOAL

O número de homens para compor a equipe, dependerá da intensidade, velocidade de propagação, não sendo recomendada a formação de equipes grandes.

33 FUNÇÃO DO LÍDER DA EQUIPE

Analisar previamente as informações do local; pesquisar o comportamento do incêndio e orientar os membros da equipe.

34 RESPONSABILIDADE DO LÍDER DA EQUIPE

Conduzir os trabalhos buscando manter todos os membros de sua equipe em segurança.

35 PRIMEIROS SOCORROS

Caso ocorra acidente com membro da equipe em campo, deve-se realizar os primeiros socorros, utilizando um kit de primeiros socorros e avaliar a necessidade de encaminhar o acidentado para atendimento hospitalar.

36 FATORES QUE PODEM LEVAR A NÃO PERMANÊNCIA DO PROJETO

36.1 Falta de fiscalização e cumprimento das leis ambientais

A falta de fiscalização e cumprimento das leis ambientais, especialmente as relacionadas à conservação ambiental florestal, prejudica significativamente a permanência e o sucesso de projetos de conservação. A ausência de fiscalização efetiva permite que atividades ilegais, como o desmatamento praticado por invasores de terras, continuem ocorrendo, comprometendo a integridade da floresta, e a longo prazo, os projetos de conservação.

36.2 Falta de educação e conscientização ambiental

A falta de educação e conscientização ambiental sobre a importância da conservação, e o impacto das atividades humanas pode levar a ações como, poluição por descarte incorreto de resíduos, desmatamento e queimadas, que destroem a vegetação e a biodiversidade, e uso excessivo e inadequado dos recursos naturais,

comprometendo a resiliência dos ecossistemas, podendo ser um empecilho para o sucesso do projeto, levando a sua não permanência.

36.3 Uso não sustentável da terra

O uso não sustentável da terra pode prejudicar a permanência de projetos de conservação florestal, criando condições desfavoráveis para a conservação, comprometendo os ecossistemas e a eficácia das ações. O desmatamento por ações de invasores, que estão constantemente fazendo tentativas de tomar posse de propriedades particulares no entorno, causa a degradação do solo, perda habitat e conflitos de uso, podendo prejudicar a implementação e o sucesso de projetos como este, levando a sua não permanência. O fato citado pode ser comprovado pelos registros dos Boletins de Ocorrência (**ver anexos**).

36.4 Falta de incentivos econômicos

A falta de incentivos econômicos pode prejudicar significativamente este projeto de conservação florestal, pois a conservação florestal, poderá não ser economicamente viável para a detentora, especialmente porque a área apresenta histórico de atividades de produção de commodities: agrícolas, pecuária e produção de madeira. A ausência de incentivos financeiros como isenções e reduções de impostos, e a ausência de pagamentos por serviços ambientais, ou seja, a não comercialização dos créditos de carbono, podem levar a não permanência deste projeto.

36.5 Competição com produtos agropecuários

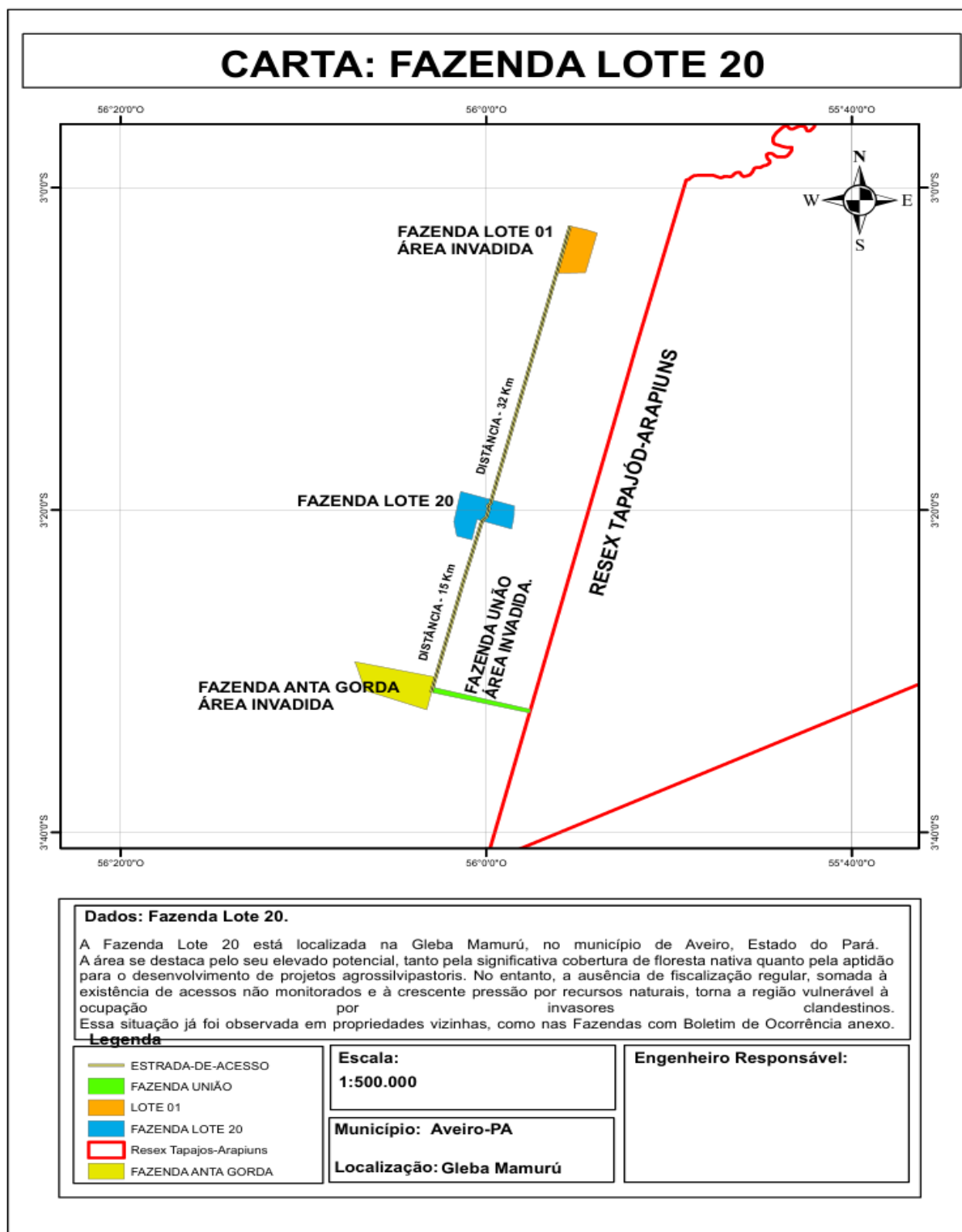
A competição com produtos agropecuários pode inviabilizar este projeto de conservação florestal, pois os custos de oportunidade para quem opta por conservar a floresta são elevados, podendo este projeto, não apresentar retorno financeiro suficiente para se manter viável economicamente, levando a sua não permanência.

36.6 Invasões por terceiros

A ausência de fiscalização pode facilitar a invasão de áreas destinadas para conservação florestal, comprometendo a sua conservação, sustentabilidade e permanência, podendo gerar conflitos com proprietários e invasores de terras,

dificultando e até podendo inviabilizar a implementação e gestão deste projeto. A ausência de fiscalização e a não aplicação da lei (Lei Federal nº 4.947 de 1966, e o Código Penal) que criminaliza a invasão de terras rurais permite que os criminosos invadam propriedades sem medo de consequências, criando insegurança jurídica, conflitos e prejuízos para a sociedade.

Figura 30 – Mapas das propriedades no entorno deste Projeto que estão sofrendo tentativas de invasões por terceiros



Fonte: dados de campo, informações repassadas pelos proprietários e Boletins de Ocorrência

36.7 Não pagamento por serviços ambientais

O pagamento por serviços ambientais é um mecanismo que incentiva a conservação de florestas e outros ecossistemas, pois remunera os proprietários de terras que prestam serviço ambiental, como a conservação da biodiversidade, protegem os cursos d'água, o solo, e conservam as florestas que são de grande importância para a regulação do clima. A ausência de pagamento por serviços ambientais, além de desincentivar a conservação, também pode levar a não permanência deste projeto pela falta de incentivo financeiro para mantê-lo em execução.

37 INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Com a recente promulgação da Lei brasileira nº 15.042, ocorrida em 11 de dezembro de 2024, que cria o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE⁴), e com as metodologias específicas definidas pela Certificadora LuxCS⁵, foi aberta a oportunidade de comercializar os créditos de carbono produzidos pelo projeto privado⁶ de créditos de carbono Fazenda Lote 20, tanto no mercado voluntário⁷ quanto no mercado regulado, este último quando estiver completamente em vigor no Brasil.

⁴ Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa

⁵ Entidade detentora de metodologias de certificação de crédito de carbono que verifica a aplicação dessas metodologias, dispondo de critérios de monitoramento, relato e verificação para projetos ou programas de redução de emissões ou remoção de GEE

⁶ Projetos de redução ou remoção de GEE, com abordagem de mercado e finalidade de geração de créditos de carbono, incluindo atividades de Redução das Emissões de Gases de Efeito Estufa Provenientes do Desmatamento e da Degradação Florestal, Conservação dos Estoques de Carbono Florestal, Manejo Sustentável de Florestas e Aumento de Estoques de Carbono Florestal (REDD+), desenvolvidos por entes privados, diretamente por gerador ou em parceria com desenvolvedor, realizados nas áreas em que o gerador seja concessionário ou tenha propriedade ou usufruto legítimos

⁷ Ambiente caracterizado por transações de créditos de carbono ou de ativos integrantes do SBCE voluntariamente estabelecidas entre as partes, para fins de compensação voluntária de emissões de GEE, e que não geram ajustes correspondentes na contabilidade nacional de emissões.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA. **Monitor de Secas**. Disponível em: <<https://monitordesecas.ana.gov.br/mapa?mes=10&ano=2024>>. Acesso em : 12 fev.2025.
- ALVARES, C. A. et al. **Koppen's climate classification map for Brazil**. Meteorologische Zeitschrift, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANANIAS, D. S. et al. **Climatologia da estrutura vertical da atmosfera em novembro para Belém-Pa**. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 25, n. 2, p. 218 - 226, 2010.
- ARAÚJO, T.M. et al. **Comparison of formulae for biomass content determination in a tropical rain Forest site in the state of Pará, Brasil**. Forest Ecology e Management, v.117, p.43-52, 1999.
- AREVALO, L.A. et al. **Metodologia para estimar o estoque de carbono em diferentes sistemas de uso da terra**. Colombo: Embrapa Florestas, Colombo, 2002. 41p. (Documentos, 73). Disponível em: <http://www.professoremerison.com/biblioteca/meioambiente/metod_embrapa.pdf>. Acesso em: 28 março de 2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Institui o Código Florestal.
- COLPINI, C.; TRAVAGIN, D. P.; SOARES, T. S.; SILVA, V. S. M. e. **Determinação do volume, fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma Floresta Ombrófila Aberta na região noroeste de Mato Grosso**. Acta Amazônica, Manaus, v. 39, n. 1. p. 97-104, 2009. DOI: 10.1590/S0044-5967200900100010.
- COSTA, Francisco Emerson Vale *et al.* **Gestão dos recursos hídricos no estado do Pará-Brasil: uma análise de quinze anos de promulgação da Lei nº 6.381/2001 (2001 – 2016)**. Ciência Geográfica, Bauru, SP, ano 24, v. 24, p. 712- 728.jan./dez. 2020. Disponível em: <https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_2/agb_xxiv_2_web/agb_xxiv_2-16.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2025.
- DANTAS, José Araújo. **Análises de solos: coleta de amostras, determinações e interpretação de resultados**. Parnamirim, RN: EMPARN, 2020. 33 p. (Documentos, 50). Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/EMPARN/DOC/DOC000000000244888.PDF>>. Acesso em: 11 jul. 2022.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA. **Caderno de Caracterização do Estado do Pará, 2022**. Disponível em : <<https://www.codevasf.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/biblioteca-geral-rocha/publicacoes>>. Acesso em: 16 nov. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Solos Tropicais**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-amarelos>>. Acesso em: 10 fev. 2025.

FEARNSIDE, P. M.; GUIMARÃES, W. M. **Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia**. Forest Ecology and Management, v. 80, n. 1-3, p. 35-46, 1996.

FEARNSIDE, P. M. 2008. **The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia**. Ecology and Society 13(1): 23. Disponível em: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss1/art23/>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Biomass Brasileiros**. <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/territorio/18307-biomass-brasileiros.html>>. Acessado em: 11 nov. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estado do Pará: geomorfologia**. 1 ed. Rio de Janeiro:

IBGE, 2008a. 1 mapa. Escala 1:1.800.000. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/geomorfologia/mapas/unidades_da_federacao/pa_geo_morfologia.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra**. Disponível em: <https://WWW.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/#/home>. Acesso em: 18 abril de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geomorfologia**. <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>>. Acessado em: 11 nov. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geomorfologia**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geomorfologia.html>>. Acesso em: 15 fev. 2025.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. **Perfil da gestão ambiental dos municípios paraenses**: programa municípios verdes. Belém: IDESP, 2013.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS)**. Disponível em: <<http://www.cbers.inpe.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Terrabrasilis – Plataforma de Dados Geográficos**. <<https://terrabrasilis.dpi.inpe.br>>. Acesso em: 18 de abril de 2024.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Política de Recursos Hídricos do Estado do Pará**. Belém: SEMAS, 2012. 116 p. Disponível em: <[https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/POLITICA_DE RECursos HIDRICOS DO ESTADO DO PARA.pdf](https://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/upload/41/POLITICA_DE_RECursos_HIDRICOS_DO_ESTADO_DO_PARA.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2025.

PARÁ, Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Resolução CERH nº 4, de 3 setembro de 2008**. Dispõe sobre a divisão do estado em regiões hidrográficas e dá outras providências. Brasília, DF, 2008. Disponível em: <[https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolucao CERH n 04.pdf](https://www.semas.pa.gov.br/wp-content/uploads/2012/09/Resolucao_CERH_n_04.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2025.

PÉLLICO NETTO, S; BRENA, D.A. **Inventário florestal**. Curitiba: Editorado pelos autores, 1997. 316p.

SANQUETTA, C. R. et al. **Inventários florestais: planejamento e execução**. Curitiba: Edição dos autores, 2006. 270 p.

SANTANA, A.C. de.; SANTANA, A.L. de.; SILVA, E.N. da.; SILVA, I.M.; OLIVEIRA, C.M.de. Produção Extrativista de Óleos de Andiroba e de Copaíba no Tapajós. In: _____.(org.). **Valoração Econômica e Mercados de Recursos Florestais**. Belém: Ufra, 2012. p.163-183.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Gestão Territorial**. Disponível em: <https://geoportal.sgb.gov.br/geosgb/>. Acesso em: 12 fev.2025.

SILVA, E. N. da et al. **Modelos de regressão para estimação do volume de árvores comerciais, em florestas de Paragominas**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, n.5, p. 631-636, 2014.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. **Tipologias Florestais**. Disponível em: < <https://snif.florestal.gov.br/pt>>. Acesso em 11 fev. 2025.

TORRES, C. M. M. E.; JACOVINE, L. A. G.; OLIVERA NETO, S. N. de; FRAISSE, C.W.; SOARES, C. P. B.; DE CASTRO NETO, F. de; FERREIRA, L. R.; ZANUNCIO, J. C.; LEMES, P.G. **Greenhouse gas emissions and carbon sequestration by agroforestry systems in southeastern Brazil**. Scientific Reports, n. 7, 16738, 2017. Doi:10.1038/s41598-017-16821-4.

APÊNDICE

Apêndice A - cálculo do gás carbônico para 50 amostras simples

EQUAÇÃO 01: $BA=0,1184DAP^{2,53}$

População infinita

n= 132,1625709

n= 133 amostras

LE= 10%

Parcela	CO ₂ (ton)
1	56,1074
2	23,2364
3	42,0732
4	32,9182
5	47,8440
6	17,9368
7	69,4628
8	34,5109
9	124,1212
10	45,5782
11	31,9271
12	38,6816
13	60,3561
14	124,2088
15	35,5667
16	99,2706
17	74,4609
18	21,9821
19	16,8455
20	22,1459
21	25,1484
22	131,2152
23	43,6228
24	74,7767
25	29,6129
26	40,9053
27	30,8554
28	181,3515

Parcela	CO ₂ (ton)
29	29,8931
30	42,3627
31	29,3639
32	25,4817
33	29,2909
34	26,0440
35	16,0517
36	59,4365
37	43,2004
38	75,5582
39	26,0984
40	30,5378
41	30,3194
42	82,0112
43	41,6182
44	94,5707
45	45,4386
46	66,2650
47	135,5290
48	55,6345
49	32,4436
50	29,1582
TOTAL	2.623,03

<i>Estatística</i>	<i>Valores</i>	<i>Unidade</i>
Média=	52,4606	
Variância=	1288,7137	
Desvio padrão=	35,8987	
CV%=	68,4298	
Variância da média=	25,7076	
Erro padrão da média=	5,0637	
Erro de amostragem	8,5070	ARVN= 1.932,55 ha
Absoluto=	8,5070	t (n-1; 0,1)= 1,68
Relativo=	16,2160	n= 50
Intervalo de confiança para média		N= 19325,55
Limite Inferior=	43,9536	f= 0,002587
Limite superior=	60,9676	1-f= 0,997413
Média dos limites=	52,4606	
E%=	9,652390226	

Equação 2: $BA=4,06*(d^{1,76})$

Int. Amostral
População infinita
LE=10%
n= 23,03646687
n= 24 parcelas

Parcela	CO ₂ (ton)
1	96,6114
2	61,3264
3	79,3649
4	73,4573
5	96,0431
6	54,7387
7	85,8073
8	77,2726
9	127,4874
10	96,1532
11	80,6981
12	82,9354
13	103,6417
14	136,5610
15	82,5052
16	114,8901
17	106,9545
18	53,4509
19	44,9147
20	56,5627
21	53,1098
22	140,1386
23	82,7503
24	93,6034
25	70,4753
26	73,3756
27	68,2860
28	125,5609
29	70,4894
30	85,6401
31	73,6361
32	72,4613
33	73,3294

Parcela	CO ₂ (ton)
34	72,1720
35	54,3516
36	85,4537
37	90,0609
38	96,0355
39	63,7341
40	75,5331
41	70,2055
42	113,2146
43	73,1511
44	124,7506
45	76,0427
46	110,8982
47	154,4611
48	90,6564
49	68,6314
50	70,0577
Total	4.283,64

<i>Estatística</i>	<i>Valores</i>	<i>Unidade</i>
Média=	85,6729	
Variância=	599,0786	
Desvio padrão=	24,4761	
CV%=	28,5692	
Variância da média=	11,9506	
Erro padrão da média=	3,4525	
Erro de amostragem	5,8002	
Absoluto=	5,8002	
Relativo=	6,7701	
Intervalo de confiança para média		
Limite Inferior=	79,8727	
Limite superior=	91,4730	
Média dos limites=	85,6729	
E%=	4,029847095	
	ARVN= 1932,5547ha	
	t (n-1; 0,1)= 1,68	
	n= 50	
	N= 19325,547	
	f= 0,002587249	
	1-f= 0,997412751	

Equação 03: $BA=0,026*(d^{1,529})*(ht^{1,747})$

Int. Amostral
População infinita
n= 100,8905381
n= 101 parcelas
LE= 10%

Parcela	CO ₂ (ton)
1	24,1040
2	18,3296
3	31,5283
4	37,5679
5	40,4044
6	16,6069
7	52,2693
8	28,4829
9	48,9683
10	134,5083
11	47,1402
12	33,0321
13	38,7713
14	56,8243
15	21,0970
16	35,7659
17	39,1937
18	13,0009
19	12,5226
20	15,1316
21	14,9645
22	47,6204
23	24,5183
24	28,7127
25	25,6923
26	25,2317
27	17,3141
28	64,5421
29	19,3112
30	28,4396
31	20,6772
32	18,9414
33	20,9603

Parcela	CO ₂ (ton)
34	22,1896
35	13,3870
36	41,4627
37	34,0060
38	40,1291
39	22,0018
40	24,4168
41	28,1088
42	46,3327
43	29,2273
44	58,4679
45	35,7422
46	52,1847
47	75,5765
48	30,1622
49	27,7578
50	21,9557
Total	1.705,28

<i>Estatística</i>	<i>Valores</i>	<i>Unidade</i>
Média=	34,1057	
Variância=	415,8008	
Desvio padrão=	20,3912	
CV%=	59,7883	
Variância da média=	8,2945	
Erro padrão da média=	2,8763	
Erro de amostragem	4,8322	
Absoluto=	4,8322	ARVN=1932,5547 ha
Relativo=	14,1682	t (n-1; 0,1)= 1,68
Intervalo de confiança para média		n= 50
Limite Inferior=	29,2735	N= 19.325,55
Limite superior=	38,9378	f= 0,002587
média dos limites=	34,1057	1-f= 0,997413
E%=	8,433461201	

Apêndice B - Quantificação de gás carbônico em toneladas e análise de variância nos três estratos para as 50 amostras

$$\text{EQUAÇÃO:01}$$

$$0,1184DAP^{2,53}$$

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
1	56,10740761
2	22,98530706
3	42,07320436
4	33,90641522
5	47,85721002
6	17,93683143
7	69,46280482
8	34,51093616
12	38,68163615
13	60,35608826
14	124,2088092
15	35,70297471
Total Geral	583,789625

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
1	96,61140421
2	60,48111544
3	79,36493033
4	75,6499196
5	96,15217597
6	54,73865912
7	85,80726803
8	77,27261198
12	82,9354192
13	103,6416975
14	136,5609722
15	83,03058201
Total Geral	1032,246756

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
1	24,1039829
2	18,28475507
3	31,52833385
4	38,26823723
5	40,42160514
6	16,60692638
7	52,26934519
8	28,48293125
12	33,0321064
13	38,77126089
14	56,82425031
15	21,10565808
Total Geral	399,6993927

F1-E1	F1-E2	F1-E3
56,10740761	124,1212333	58,40445146
22,98530706	45,57816968	43,20036567
42,07320436	31,92711283	75,55822324
33,90641522	99,27063013	30,53775208
47,85721002	74,46086757	82,01118486
17,93683143	21,98211792	41,61815638
69,46280482	16,84552748	94,57068954
34,51093616	22,14589822	45,43855132
38,68163615	25,14838958	66,26496322
60,35608826	131,2205209	135,528958
124,2088092	43,6228452	55,63450134
35,70297471	78,70301041	45,37566484
	29,61294708	29,15816565
	40,90530267	
	30,85540944	
	181,3514636	
	29,89310814	
	42,42545	
	30,02093463	
	26,596721	
	29,29085011	
	26,04399141	
	16,1188189	
	27,32993675	
	30,31943794	

Int. AmostralCV= **67,20641272**

n= 127,4793947

n= 127,4793947

População infinita

LE= 10%

n= 128 parcelas

ARVN= 1.932,55 ha**t (n-1; 0,1)= 1,680****n= 50****N= 19325,547****f= 0,002587249****1-f= 0,997412751**

Estrato	área dos estratos (ha)	nj	Nj	Pj	SJ ² (variância)	Sj(desv)	PJSJ ²	PJSJ	Al. Parcelas
1	664,3919	12	6643,919	0,24	787,7354562	28,06662531	189,0565095	6,735990074	9,516090564
2	664,3964	25	6643,964	0,5	1757,594175	41,92367082	878,7970876	20,96183541	29,61327466
3	664,3929	13	6643,929	0,26	875,8885677	29,59541464	227,7310276	7,694807806	10,87063478
Total	1993,1812	50	19931,812	1			1295,584625	35,39263329	50

	E1	E2	E3	Média estratificada	Erro absoluto	Variância estratificada
ΣCO_2	583,789625	1255,790695	803,3016276			
Média	48,64913542	50,2316278	61,79243289	53,55773204	5,355773204	25,05276983

Erro padrão da média estratificada CO ₂ (ton)	Estimativa do volume da população CO ₂ (ton)	Erro absoluto de amostragem (t=10%)	Erro relativo de amostragem (%)
5,005274201	1.067.502,65	8,408860657	15,70

PARA A PRECISÃO
REQUERIDA DE 10%
ERRO , O NÚMERO
DE UNIDADES
AMOSTRADAS NO
INVENTÁRIO FOI
INSUFICIENTE PARA
ATENDER A ESSA
PRECISÃO.

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Anova: fator único

RESUMO

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
F1-E1	12	583,789625	48,64913542	787,7354562
F1-E2	25	1255,790695	50,2316278	1757,594175
F1-E3	13	803,3016276	61,79243289	875,8885677

ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	1422,733445	2	711,3667226	0,54490415	0,583516423	3,195056281
Dentro dos grupos	61358,01303	47	1305,489639			
Total	62780,74648	49				

$F_{cal} < F_{tab}$.

Resultado não significativo para 5% de erro. O resultado apresenta confiança de 95%, indicando que as médias são iguais entre si, não havendo diferença significativa entre elas.

EQUAÇÃO 02: $4,06 \cdot (d^{1,76})$

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
9	124,1212333
10	45,57816968
11	31,92711283
16	99,27063013
17	74,46086757
18	21,98211792
19	16,84552748
20	22,14589822
21	25,14838958
22	131,2205209
23	43,6228452
24	78,70301041
25	29,61294708
26	40,90530267
27	30,85540944
28	181,3514636
29	29,89310814
30	42,42545
31	30,02093463
32	26,596721
33	29,29085011
34	26,04399141
35	16,1188189
39	27,32993675
41	30,31943794
Total Geral	1255,790695

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
9	127,4874216
10	96,15320722
11	80,69805224
16	114,8901469
17	106,9544582
18	53,45086715
19	44,91473076
20	56,56273511
21	53,10976335
22	140,1968596
23	82,75034075

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
24	100,5207899
25	70,47528085
26	73,37558491
27	68,28601322
28	125,5609136
29	70,48935593
30	85,96231947
31	76,0451386
32	75,50339482
33	73,3294467
34	72,17202861
35	54,68930366
39	66,28956129
41	70,20545883
Total Geral	2040,073173

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
9	48,96829554
10	51,66194096
11	47,14018547
16	35,76587502
17	39,19373179
18	13,00090044
19	12,52259175
20	15,13158422
21	14,96446113
22	47,62478936
23	24,51832747
24	29,69722025
25	25,69233234
26	25,2317172
27	17,31412048
28	64,54210325
29	19,31119345
30	28,45904092
31	20,88593932
32	19,06440407
33	20,96028434
34	22,18959627
35	13,4434589
39	22,21311437
41	15,07575004
Total Geral	694,5729583

Int. Amostral

cv%= 27,45416432

n= 21,2733077

n= 21,27330765

n= 22parcelas

A= 664,3964

t (n-1; 0,1)= 1,680

n= 50

N= 6643,964

f= 0,007525628

1-f= 0,992474372

Estrato	Área dos estratos (ha)	n _j	N _j	P _j	SJ ² (variância)	S _j (desv)	PJSJ ²	PJSJ	Aloc.parcelas
1	664,3919	12	6643,919	0,24	450,6683327	21,22895034	108,1603999	5,094948083	10,60291836
2	664,3964	25	6643,964	0,5	633,1851952	25,16317141	316,5925976	12,5815857	26,18309822
3	664,3929	13	6643,929	0,26	596,4163084	24,42163607	155,0682402	6,349625379	13,21398342
TOTAL	1993,1812	50	19931,81	1			579,8212376	24,02615916	50

	E1	E2	E3	Média estratificada	Erro absoluto	Variância estratificada
ΣX	1032,247	2040,073	1241,504			
Média	86,02056	81,60293	95,50028	87,70792379	8,770792379	11,54512648

Erro padrão da média estratificada	Estimativa da população CO ₂ (ton)	Erro absoluto de amostragem (t=10%)	Erro relativo da média estratificada (%)
3,397812014	1.748.177,85	5,708324184	6,508333497
Atingiu o percentual requerido de erro inferior a 10%.			

F2-E1	F2-E2	F2-E3
96,6114	127,4874216	83,4425875
60,48112	96,15320722	90,06092871
79,36493	80,69805224	96,03546746
75,64992	114,8901469	75,53305372
96,15218	106,9544582	113,2145565
54,73866	53,45086715	73,15110987
85,80727	44,91473076	124,7506177
77,27261	56,56273511	76,04271662
82,93542	53,10976335	110,8982374
103,6417	140,1968596	154,4611352
136,561	82,75034075	90,6563747
83,03058	100,5207899	83,19915897
	70,47528085	70,05771514
	73,37558491	
	68,28601322	
	125,5609136	
	70,48935593	
	85,96231947	
	76,0451386	
	75,50339482	
	73,3294467	
	72,17202861	
	54,68930366	
	66,28956129	
	70,20545883	

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Anova: fator único

RESUMO

<i>Grupo</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
F2-E1	12	1032,246756	86,02056	450,6683327
F2-E2	25	2040,073173	81,60293	633,1851952
F2-E3	13	1241,503659	95,50028	596,4163084

ANOVA

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	1652,859	2	826,4295	1,422228541	0,251364	3,195056
Dentro dos grupos	27310,79	47	581,0807			
Total	28963,65	49				

Fcal.< Ftab (não significativa a 5 % de erro , conforme análise de variância)

EQUAÇÃO:03

$$0,026*(d^{1,529})*(ht^{1,747})$$

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
36	58,40445146
37	43,20036567
38	75,55822324
40	30,53775208
42	82,01118486
43	41,61815638
44	94,57068954
45	45,43855132
46	66,26496322
47	135,528958
48	55,63450134
49	45,37566484
50	29,15816565
Total Geral	803,3016276

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
36	83,4425875
37	90,06092871
38	96,03546746
40	75,53305372
42	113,2145565
43	73,15110987
44	124,7506177
45	76,04271662
46	110,8982374
47	154,4611352
48	90,6563747
49	83,19915897
50	70,05771514
Total Geral	1241,503659

Amostras	Soma de CO ₂ (ton)
36	40,98091101
37	34,0059547
38	40,12912534
40	24,41677001
42	46,33272019
43	29,22734772
44	58,46790811
45	35,74217789
46	52,18470969
47	75,57646345
48	30,16216691
49	31,73731114
50	21,95570275
Total Geral	520,9192689

**Intensidade
Amostral**

Cv %= 41,9158448

n= 49,5878194

n= 50 parcelas

t (n-1; 0,1)= 1,680

n= 50

N= 6643,929

f= 0,007525667

1-f= 0,992474333

Estrato	Área dos estratos (ha)	nj	Nj	Pj	SJ ² (variancia)	Sj(desv)	PJSJ ²	PJSJ	Al.parcelas
1	664,3919	12	6643,919	0,24	162,032785	12,72920991	38,8878684	3,055010379	10,82561967
2	664,3964	25	6643,964	0,5	204,7879931	14,31041555	102,3939966	7,155207773	25,35492466
3	664,3929	13	6643,929	0,26	224,9857587	14,99952528	58,49629727	3,899876574	13,81945568
TOTAL	1993,1812	50	19931,81	1			199,7781622	14,11009473	50

	E1	E2	E3	Média estratificada	Erro absoluto	Variância estratificada
ΣXCO2	399,6994	694,573	520,9193			
MEDIA	33,30828	27,78292	40,07071	33,72063802	3,372063802	3,981895464

Erro padrão da média estratificada (co2/ton)	Estimativa do volume da população (co2/ton)	Erro absoluto de amostragem (t=10%)	Erro relativo da média estratificada (%)
1,995468733	672113,4175	3,352387471	9,941648997

Atingiu o percentual requerido inferior a 10% de erro.

F3-E1	F3-E2	F3-E3
24,10398	48,96829554	40,98091101
18,28476	51,66194096	34,0059547
31,52833	47,14018547	40,12912534
38,26824	35,76587502	24,41677001
40,42161	39,19373179	46,33272019
16,60693	13,00090044	29,22734772
52,26935	12,52259175	58,46790811
28,48293	15,13158422	35,74217789
33,03211	14,96446113	52,18470969
38,77126	47,62478936	75,57646345
56,82425	24,51832747	30,16216691
21,10566	29,69722025	31,73731114
	25,69233234	21,95570275
	25,2317172	
	17,31412048	
	64,54210325	
	19,31119345	
	28,45904092	
	20,88593932	
	19,06440407	
	20,96028434	
	22,18959627	
	13,4434589	
	22,21311437	
	15,07575004	

ANÁLISE DE VARIÂNCIA

Anova: fator único

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
F3-E1	12	399,6993927	33,30828273	162,0328
F3-E2	25	694,5729583	27,78291833	204,788
F3-E3	13	520,9192689	40,07071299	224,9858

ANOVA

Fonte da variaç	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	1307,291289	2	653,6456447	3,269236	0,046843	3,195056
Dentro dos g	9397,101574	47	199,9383314			
Total	10704,39286	49				

Fcal.>Ftabelar (significante para 5% de erro).Um nível de significância de 5% pode induzir ao erro de inferir que existe diferença significativa entre as médias, quando na verdade não existe diferença relevante entre elas.

Anova: fator único

RESUMO

Grupo	Contagem	Soma	Média	Variância
F3-E1	12	399,6993927	33,30828273	162,032785
F3-E2	25	694,5729583	27,78291833	204,7879931
F3-E3	13	520,9192689	40,07071299	224,9857587

ANOVA

Fonte da variaçã	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	1307,29129	2	653,6456447	3,26923627	0,046843	5,087373
Dentro dos gru	9397,10157	47	199,9383314			
Total	10704,3929	49				

Fcal.<Ftabelar. Não significante para 1% de erro. O resultado apresenta confiança de 99%, mostrando que as médias são iguais entre si, não havendo diferença significativa entre elas.

Apêndice C - Lista de espécies encontradas na área do projeto

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
ABIU	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	SAPOTACEAE	Menos preocupante
ABIURANA	<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.	SAPOTACEAE	Menos preocupante
ACARIQUARA	<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma.	SAPOTACEAE	Menos preocupante
AMAPÁ	<i>Parahancornia amapa</i> (Huber) Ducke	APOCYNACEAE	Menos preocupante
AMESCLÃO	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	BURSERACEAE	Menos preocupante
ANANI	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	CLUSIACEAE	Menos preocupante
ANGELIM PEDRA	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	FABACEAE	Menos preocupante
ANGELIM RAJADO	<i>Marmaroxylon racemosum</i> (Ducke) Killip. ex Record.	FABACEAE	Menos preocupante
ANGELIM VERMELHO	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	FABACEAE	Menos preocupante
APEÚ	<i>ficus</i> sp.	MORACEAE	Sem informação
ARARACANGA	<i>Aspidosperma desmanthum</i> .	APOCYNACEAE	Menos preocupante
ATA	<i>Annona cearensis</i> Barb.Rodr.	ANNONACEAE	Sem informação
ATA BRANCA	<i>Annona muricata</i> L.	ANNONACEAE	Menos preocupante
ATA MEJU	<i>Annona</i> spp.	ANNONACEAE	Sem informação

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
ATA PRETA	<i>Rollinia exsucca</i> A.DC.	ANNONACEAE	Sem informação
AXUÁ	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth	HUMIRIACEAE	Menos preocupante
BACABEIRA	<i>Oenocarpus circumtextus</i> Mart.	ARACACEAE	Menos preocupante
BACURI	<i>Platonia insingnis</i> Mart.	CLUSIACEAE	Sem informação
BARBATIMÃO	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	FABACEAE	Sem informação
BARROTE	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	BURSERACEAE	Menos preocupante
BREU	<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	BURSERACEAE	Menos preocupante
BREU BRANCO	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.)	BURSERACEAE	Menos preocupante
BREU VERMELHO	<i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl.	BURSERACEAE	Menos preocupante
BURRA LEITEIRA	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.	EUPHORBIACEAE	Sem informação
CACAU	<i>Theobroma cacao</i> L.	MALVACEAE	Sem informação
CAFERANA	<i>Bunchosia armeniaca</i> .	MALPIGHIACEAE	Menos preocupante
CAMURIM	<i>Lecythis chartacea</i> O.Berg	LECYTHIDACEAE	Menos preocupante
CARAPANAÚBA	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon.	APOCYNACEAE	Menos preocupante
CARIPÉ	<i>Parinarium barbatum</i> Ducke	CHRYSOBALANACEAE	Sem informação

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
CASCA SECA	<i>Licania octandra (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze</i>	CHRYSOBALANACEAE	Menos preocupante
CASTANHA DE ARARA	<i>Joannesia heveoides.</i>	EUPHORBIACEAE	Menos preocupante
CASTANHEIRA	<i>Bertholletia excelsa Humboldt & Bonpland</i>	LECYTHIDACEAE	Vulnerável
CATUABA	<i>Trichilia catigua.</i>	MELIACEAE	Menos preocupante
CEDRO	<i>Cedrela fissilis Vell</i>	MALVACEAE	Vulnerável
COPAÍBA	<i>Copaifera guianensis Desf.</i>	FABACEAE	Menos preocupante
COQUINHO	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	ARECACEAE	Menos preocupante
CORACAO DE NEGRO	<i>Copaifera guianensis Desf.</i>	FABACEAE	Menos preocupante
CORTICEIRA	<i>Erythrina speciosa.</i>	FABACEAE	Menos preocupante
CUMARU	<i>Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.</i>	FABACEAE	Sem informação
CUPIUBA	<i>Goupia glabra Aubl.</i>	GOUPIACEAE	Menos preocupante
CUPUÍ	<i>Theobroma subincanum Mart.</i>	MALVACEAE	Menos preocupante
ENVIRÃO	<i>Capirona huberiana Ducke</i>	RUBIACEAE	Menos preocupante
ESCORREGA MACACO	<i>Parkia oppositifolia Spruce ex Benth.</i>	FABACEAE	Sem informação
FAVA	<i>Parkia platycephala.</i>	MIMOSACEAE	Menos preocupante

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
FAVA AMARGOSA	<i>Vatairea paraensis</i> .	FABACEAE	Menos preocupante
FAVEIRA BRANCA	<i>Parkia oppositifolia Spruce ex Benth.</i>	FABACEAE	Sem informação
FAVEIRA TAMBURI	<i>Enterolobium maximum Ducke</i>	MIMOSACEAE	Menos preocupante
FAVEIRA VERMELHA	<i>Dimorphandra sp.</i>	FABACEAE	Sem informação
FOLHA GROSSA	<i>Curatella americana L.</i>	DILLENACEAE	Menos preocupante
FREIJÓ	<i>Cordia alliodora Cham.</i>	Boraginaceae	Menos preocupante
GAMELEIRA	<i>Ficus gomelleira sp.</i>	MORACEAE	Menos preocupante
GARAPEIRO	<i>Apuleia leiocarpa (J. Vogel)</i>	FABACEAE	Menos preocupante
GEMA DE OVO	<i>A. effusus Huber.</i>	FABACEAE	Sem informação
GINIPORANA	<i>Calycophyllum sp.</i>	FABACEAE	Sem informação
GINJA	<i>Prunus cerasus.</i>	ROSACEAE	Sem informação
GOIABÃO	<i>Pouteria pachycarpa Pires</i>	SAPOTACEAE	Sem informação
GUAJARÁ	<i>Chrysophyllum venezuelanense (Pierre) T.D.Penn.</i>	SAPOTACEAE	Menos preocupante
GUAJARA BOLACHA	<i>Pouteria oppositifolia (Ducke) Baehni</i>	SAPOTACEAE	Vulnerável
GUAJARA CINZA	<i>pouteria cuspidata subsp. Robusta (*Mart. & Eichler)</i>	SAPOTACEAE	Menos preocupante

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
GUAJARA PEDRA	<i>Pouteria sp.</i>	SAPOTACEAE	Sem informação
GUARIUBA	<i>Clarisia racemosa Ruiz & Pav.</i>	MORACEAE	Menos preocupante
IMBAUBA	<i>Cecropia pachystachya.</i>	URTICACEAE	Menos preocupante
IMBAUBA BRANCA	<i>Cecropia ficifolia Warb.</i>	URTICACEAE	Menos preocupante
IMBAUBÃO	<i>Cecropia sciadophylla var. juranyana (Aladar Richt.) Snethl.</i>	URTICACEAE	Menos preocupante
INAJÁ	<i>Maximiliana maripa (Aubl.)</i>	ARECACEAE	Menos preocupante
INGÁ	<i>Inga paraensis Ducke</i>	FABACEAE	Menos preocupante
IPÊ AMARELO	<i>Handroanthus serratifolius (Vahl) S.O. Grose</i>	BIGNONIACEAE	Ameaçado de extinção
IPÊ ROXO	<i>Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos</i>	GBIGNONIACEAE	Quase ameaçado
ITAÚBA	<i>Mezilaurus itauba (Meisn.) Taub. Ex Mex</i>	LAURACEAE	Vulnerável
JANITÁ	<i>Brosimum sp.</i>	MORACEAE	Sem informação
JARANA	<i>Lecythis chartacea O.Berg</i>	LECYTHIDACEAE	Menos preocupante
JATOBÁ	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	FABACEAE	Menos preocupante
JUTÁÍ	<i>Hymenaea parvifolia Huber</i>	FABACEAE	Menos preocupante
LACRE	<i>Cordia trichotoma (Vell.) Arrab</i>	LAURACEAE	Menos preocupante

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
LOURO	<i>Cordia trichotoma (Vell.) Arrab</i>	LAURACEAE	Menos preocupante
LOURO ABACATE	<i>Ocotea opifera Mart.</i>	LAURACEAE	Sem informação
LOURO FAIA	<i>Euplassa pinnata I.M.Johnst.</i>	PROTEACEAE	Vulnerável
LOURO PIMENTA	<i>Licaria reitzkleiniana Vattimo</i>	LAURACEAE	Sem informação
LOURO PRETO	<i>Nectandra lanceolata Nees</i>	LAURACEAE	Menos preocupante
LOURO TAMAQUARÉ	<i>Caraipa grandiflora Mart.</i>	CALOPHYLLACEAE	Sem informação
LOURO VERMELHO	<i>Nectandra lanceolata Nees</i>	LAURACEAE	Menos preocupante
MACACAÚBA	<i>Platymiscium ulei Harms</i>	FABACEAE	Sem informação
MAÇARANDUBA	<i>Manilkara huberi (Ducke) Chevalier</i>	SAPOTACEAE	Sem informação
MACUCU	<i>Aldina heterophylla Spruce ex Benth.</i>	AQUIFOLIACEAE	Vulnerável
MANDIOQUEIRO	<i>Didymopanax calvum, decne & Planth.</i>	ARALIACEAE	Sem informação
MANGABA	<i>Aspidosperma parvifolium A.DC.</i>	APOCYNACEAE	Menos preocupante
MAPARAJUBA	<i>Manilkara bidentata (A. DC.) A. Chev.</i>	SAPOTACEAE	Menos preocupante
MARFIM	<i>Aspidosperma parvifolium A.DC.</i>	APOCYNACEAE	Sem informação
MARUPÁ	<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>	IRIDACEAE	Menos preocupante

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
MATAMATÁ	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	LECYTHIDACEAE	Menos preocupante
MELANCIEIRO	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	FABACEAE	Sem informação
MERAUBA	<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke.	MEMECYLACEAE	Menos preocupante
MIRINDIBA	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> .	LYTHACEAE	Sem informação
MOROTOTÓ	<i>Schefflera morototoni</i> (Aublet) Maquire, Steyum & Frodin	ARALIACEA	Sem informação
MUIRACATIARA	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	ANACARDIACEAE	Sem informação
MUIRAPIXUNA	<i>Chamaecrista scleroxylon</i> .	CAESALPINIACEAE	Quase ameaçado
MUIRATINGA	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C.	MORACEAE	Menos preocupante
MUMBACA ESPINHO	<i>Astrocaryum paramaca</i> Mart.	ARECACEAE	Sem informação
MURRÃO	<i>Couratari</i> spp.	LECYTHIDACEAE	Sem informação
MURUCI	<i>Byrsonima chrysophylla</i> H.B.K.	MALPIGHIACEAE	Sem informação
MURURÉ	<i>Brosimum acutifolium</i> subsp. <i>interjectum</i> C.C.Berg	MORACEAE	Menos preocupante
MUÚBA	<i>Bellucia grossularioides</i> .	MELASTOMATACEAE	Menos preocupante
PALMEIRA	<i>Butia purpurascens</i> Glassman	ARECACEAE	Vulnerável

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
PARACUTACA	<i>Swartzia acuminata Willd.</i>	LECYTHIDACEAE	Sem informação
PARAPARÁ	<i>Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don</i>	LECYTHIDACEAE	Menos preocupante
PAU JACARÉ	<i>Piptadenia gonoacantha (Mart.) J. F. Macbr</i>	FABACEAE	Menos preocupante
PAU ROSA	<i>Aniba rosaeodora Ducke</i>	LAURACEAE	Em perigo
PENTE DE MACACO	<i>Amphilophium crucigerum (L.) L.G.</i>	MALVACEAE	Sem informação
PEQUIÁ	<i>Caryocar microcarpum Ducke</i>	CARYOCARACEAE	Menos preocupante
PEQUIARANA	<i>Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.</i>	CARYOCARACEAE	Menos preocupante
PIRIRIMA	<i>Bactris bahiensis.</i>	ARECACEAE	Sem informação
PITOMBA	<i>Talisia esculenta (A. St.-Hil.)</i>	SAPINDACEAE	Sem informação
POROROCA	<i>Rapanea gardneriana</i>	MYRSINACEAE	Sem informação
PRECIOSA	<i>Aniba canelilla (H.B.K) Mez</i>	LAURACEAE	Menos preocupante
QUARIQUARI	<i>Minuartia guianensis Aubl.</i>	OLACACEAE	Menos preocupante
QUARUBATINGA	<i>Qualea brevipedicellata Stafleu</i>	VOCHYSIACEAE	Quase ameaçado
QUINA QUINA	<i>Coutarea hexandra (Jacq.) K.Schum.</i>	RUBIACEAE	Menos preocupante
SERINGARANA	<i>Micrandra rossiana R.E.Schult</i>	EUPHORBIACEAE	Sem informação

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
SERINGUEIRA	<i>Hevea brasiliensis</i> Mull. Arg.	EUPHORBIACEAE	Menos preocupante
SUCUPIRA BABONA	<i>Andira parviflora</i> Ducke	FABACEAE	Menos preocupante
SUCUPIRA PRETA	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	FABACEAE	Menos preocupante
SUCUÚBA	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.) Woodson	APOCYNACEAE	Menos preocupante
SUMAUMA	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	MALVACEAE	Menos preocupante
TACHI	<i>Tachigali vulgaris</i>	FABACEAE	Menos preocupante
TAMANQUEIRA	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	SIMAROUBACEAE	Menos preocupante
TANIBUCA	<i>Buchenavia paviflora</i> subsp. <i>Rabelloana</i>	COMBRETACEAE	Sem informação
TATAJUBA	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl	MORACEAE	Menos preocupante
TATAPIRIRICA	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	ANACARDIACEAE	Menos preocupante
TAUARI	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R.Knuth	LECYTHIDACEAE	Sem informação
TENTO VERMELHO	<i>Adenanthera pavonina</i> L.	FABACEAE	Menos preocupante
TIMBORANA	<i>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	FABACEAE	Sem informação
TIRIBA	<i>Callisthene major</i> Mart.	VOCHYSIACEAE	Sem informação
TUTURUBA	<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	SAPOTACEAE	Menos preocupante

CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COMA UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E DOS RECURSOS NATURAIS - IUCN			
NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CLASSIFICAÇÃO
UCUÚBA	<i>Virola sebifera Aubl.</i>	MYRISTICACEAE	Menos preocupante
UCUUBARANA	<i>Iryanthera lancifolia Ducke</i>	MYRISTICACEAE	Menos preocupante
URUCURANA	<i>Croton urucurana Baillon</i>	EUPHOBIAEAE	Sem informação
UXI	<i>Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.</i>	HUMIRIACEAE	Menos preocupante
UXIRANA	<i>Saccoglottis guianensis Benth</i>	HUMIRIACEAE	Sem informação
VIROLA	<i>Virola surinamensis (Rol.) Warb.</i>	MYRISTICACEAE	Menos preocupante

Apêndice D - coordenadas do local das amostras

COORDENADA GEOGRÁFICAS		
AMOSTRAS	S	W
AM01	03°19'42.5"	055°58'53.7"
AM02	03°19'55.3"	055°58'51.8"
AM03	03°20'14.0"	055°58'51.7"
AM04	03°20'27.5"	055°58'56.3"
AM05	03°20'44.8"	055°59'10.3"
AM06	03°20'02.7"	055°59'06.7"
AM07	03°19'58'.9"	055°59'21'.0"
AM08	03°19'56.9"	055°59'32.4"
AM09	03°19'23.4"	055°59'48.5"
AM10	03°19'35.1"	055°59'54.1"
AM11	03°19'50.7"	055°59'50.0"
AM12	03°20'15.0"	055°59'42.3"
AM13	03°20'17.2"	055°59'30.9"
AM14	03°20'20'.1"	055°59'21'.5"
AM15	03°20'21'.8"	055°59'12.1"
AM16	03°20'04.6"	056°00'15.6"
AM17	03°20'06.5"	056°00'25.5"
AM18	03°20'10.3"	056°00'27.9"
AM19	03°19'57.7"	056°00'36.0"
AM20	03°19'55.8"	056°00'45.1"
AM21	03°19'53.2"	056°00'53.8"
AM22	03°19'27.7"	055°59'55.8"
AM23	03°19'21'.0"	055°59'55.7"
AM24	03°19'20'.4"	056°00'05.3"
AM25	03°19'26.7"	056°00'10.1"
AM26	03°19'30.3"	056°00'16.1"
AM27	03°19'17.4"	056°00'22.1"
AM28	03°19'19'.7"	056°00'27.6"
AM29	03°19'26.9"	056°00'36.0"
AM30	03°19'48.2"	056°00'00'.2"
AM31	03°19'50.2"	056°00'09.7"
AM32	03°19'51.9"	056°00'20'.6"
AM33	03°19'47.0"	056°00'32.2"
AM34	03°19'46.9"	056°00'44.7"
AM35	03°19'40.0"	056°01'00'.0"
AM36	03°19'34.4"	056°01'15.1"
AM37	03°19'34.7"	056°01'22.4"
AM38	03°19'23.1"	056°01'21'.5"
AM39	03°19'45.5"	056°01'09.2"
AM40	03°19'55.3"	056°01'14.5"
AM41	03°20'02.2"	056°01'06.2"

COORDENADA GEOGRÁFICAS		
AMOSTRAS	S	W
AM42	03°20'09.8"	056°01'22.1"
AM43	03°20'23.7"	056°01'25.6"
AM44	03°20'34.4"	056°01'30.7"
AM45	03°20'45.2"	056°01'31.4"
AM46	03°20'59.0"	056°01'19.9"
AM47	03°21'03.1"	056°01'13.8"
AM48	03°21'06.1"	056°01'05.8"
AM49	03°21'09.0"	056°00'59.4"
AM50	03°21'12.7"	056°00'47.9"

Apêndice E - Cronograma de atividades

Quadro 1 – Cronograma anual

[illegible]

Quadro 2 – Ordem de prioridades

ORDEM DE PRIORIDADE												
ANOS	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Elaboração do projeto	1	1	1									
Certificação	1	1	1									
Comercialização dos créditos	1	1	1									
Gerenciamento do projeto			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Execução e controle			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contratação de pessoal			1									
Planejamento de aquisição de material			1									
Reuniões de acompanhamento na comunidade			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Aquisição de caminhão - pipa			1									
Treinamento combate a incêndio			1									
Aquisição de máquinas para manutenção de estradas e ramais			1									
Fiscalização in loco			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fornecimento de verba para aquisição de medicamentos			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Atividades esportivas			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Educação ambiental (Palestras, minicursos)			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dia da árvore			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dia do idoso			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Dia das crianças			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Manutenção de placas e piquetes			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Manutenção de estradas e ramais			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Monitoramento flora			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
monitoramento fauna			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Análise da água/área do projeto			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Análise da água/comunidade			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Construção da Estação de Tratamento de Água			2									
Construção de banheiros individuais			3									
Compra e instalação de placas solares nas residências				4								
Construção da casa de farinha				5								
Construção de banheiros da casa de farinha				5								
Instalação de placa solar na casa de farinha				5								

Quadro 3 – Cronograma mensal

[illegible]

Apêndice F - Fotos da comunidade

Foto 1 - Área central da comunidade



Fonte: foto cedida pelo senhor Leonir Dacroce

Foto 2 - Igarapé usado por moradores da comunidade



Fonte: foto cedida pelo senhor Leonir Dacroce

Foto 3 - Ramal usado por moradores da comunidade



Fonte: foto cedida pelo senhor Leonir Dacroce

Foto 4 - Rio presente na comunidade



Fonte: foto cedida pelo senhor Leonir Dacroce

Foto 6 - Ramal de acesso ao rio



Fonte: foto cedida pelo senhor Leonir Dacroce

Apêndice G - Fotos capturadas na Amazônia

Foto 01 - Tucano da Amazônia.



Fonte: produção da própria autora

Foto 02 - Gavião



Fonte: produção da própria autora

Foto 03 - Jacaré-de-papo-amarelo



Fonte: produção da própria autora

Foto 04 - Canário-da-terra



Fonte: produção da própria autora

Foto 05 - João -de-barro



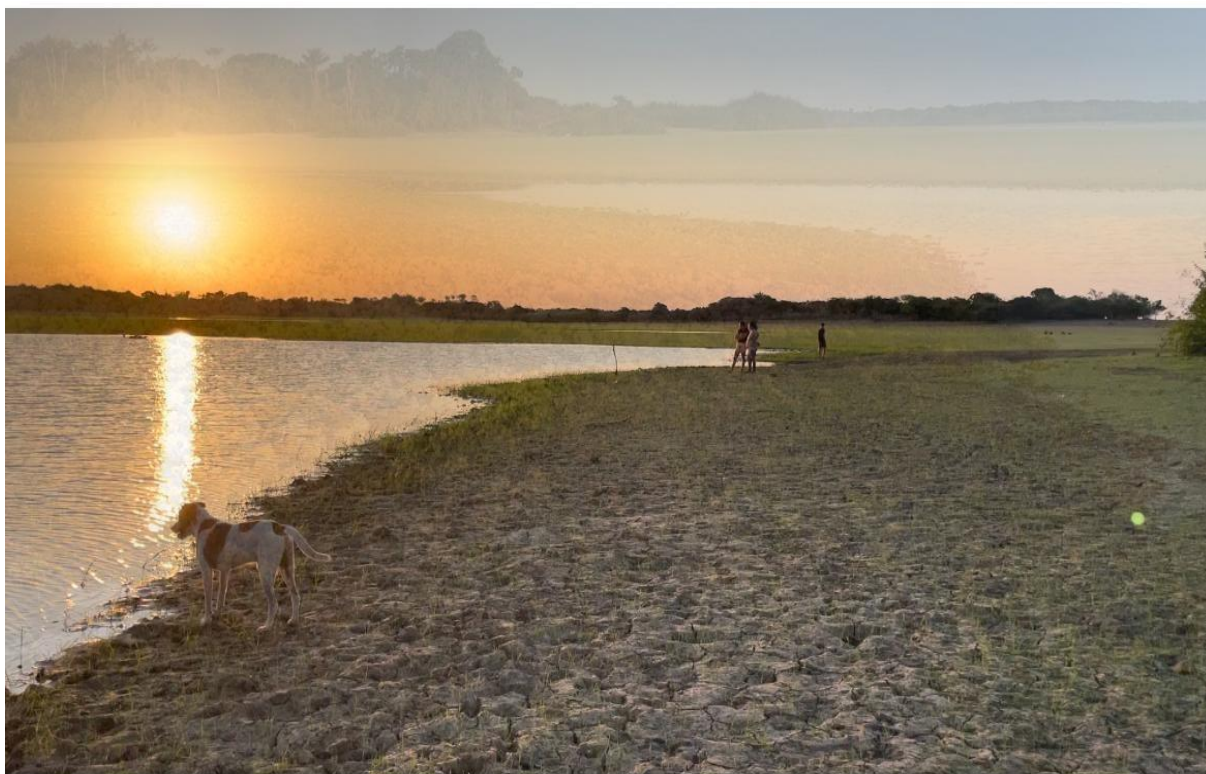
Fonte: produção da própria autora

Foto 06 - Camaleão



Fonte: produção da própria autora

Foto 07 - Lagoa formada por olho d'água



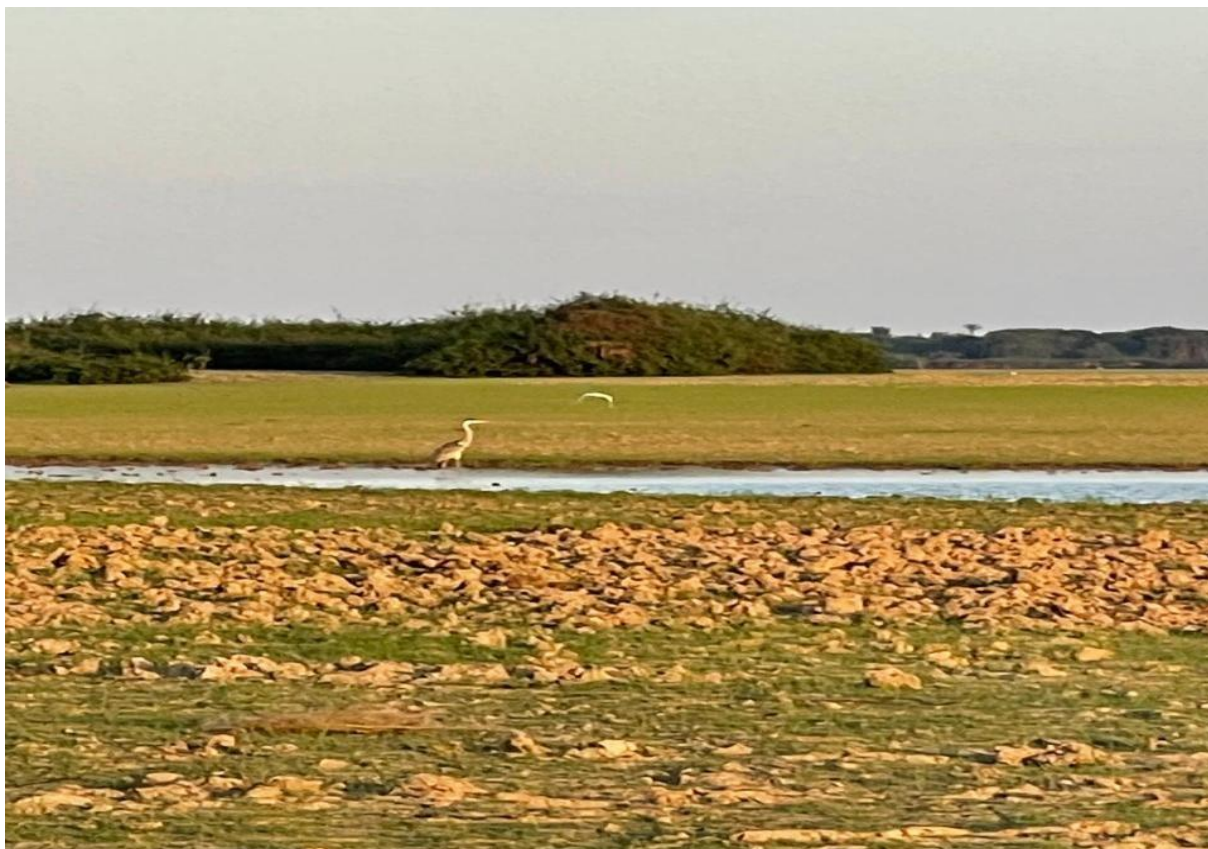
Fonte: produção da própria autora

Foto 08 - Rio Amazonas



Fonte: produção da própria autora

Foto 09 – Ave maguari



Fonte: produção da própria autora

Foto 10 - Ave Ben-te-vi



Fonte: produção da própria autora

Apêndice H - Fotos tiradas na área do projeto

Foto 1 - Fungos fotografados na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 2 - Fungos fotografados na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 3 - Lagarta fotografada na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 4 - Casa de cupim fotografada na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 5 - Lagarta fotografados na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 6 - Fungos fotografados na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

Foto 7 - Jaboti fotografado na área do projeto



Fonte: produção da própria autora

ANEXOS

Anexo A - Projeto casa de farinha

Projeto Técnico: Construção de Farinheira Comunitária

Local: Comunidade Rural no Estado do Pará

Beneficiários: 16 famílias

Finalidade: Beneficiamento da mandioca para produção de farinha de uso alimentar e eventual comercialização

1. Metodologia

A metodologia adotada é participativa, com envolvimento direto das 16 famílias da comunidade em todas as etapas da cadeia produtiva da mandioca. A gestão se dará em regime de sistema cooperativo, com divisão de tarefas e responsabilidades desde o preparo do solo, plantio das mudas, capina, colheita, transporte até a industrialização e comercialização da farinha produzida.

2. Objetivo do Projeto

O objetivo deste projeto é a construção da Casa de Farinha na comunidade de Aracati/PA, promovendo sua adequação às normas sanitárias vigentes, com vistas à otimização do processo produtivo, aumento da renda das famílias agricultoras e melhoria da qualidade de vida, respeitando os princípios da conservação ambiental.

3. Estudo Preliminar e Levantamento de Demanda

- Levantamento da produção média de mandioca da comunidade (vide 14)
- Projeção da capacidade produtiva da farinheira (vide 14)

4. Localização e Escolha do Terreno

- Acesso facilitado por ramal ou estrada vicinal
- Proximidade dos roçados de mandioca
- Área mínima de 1.200 m²
- Solo firme e seco, com escoamento natural da água
- Distância mínima de 30 m de corpos hídricos (exigência ambiental)

5. Estrutura Física da Farinheira

Ambientes obrigatórios:

- Área de recepção e lavagem da mandioca manual
- Área de raspagem e trituração manual
- Setor de prensa manual

- Setor de peneiramento (separação da massa) manual
- Forno (torrefação) com mexedor elétrico com motor de 0,5vc.
- Depósito de farinha pronta
- Banheiro e vestiário
- Depósito de resíduos (que serão reaproveitados no plantio e/ou ração animal)

Materiais recomendados:

- Alvenaria com piso cimentado
- Telhado de telha cerâmica (barro) ou fibrocimento
- Pé-direito alto (mínimo 3,5 m)
- Boa ventilação e iluminação natural

6. Planta da Farinheira

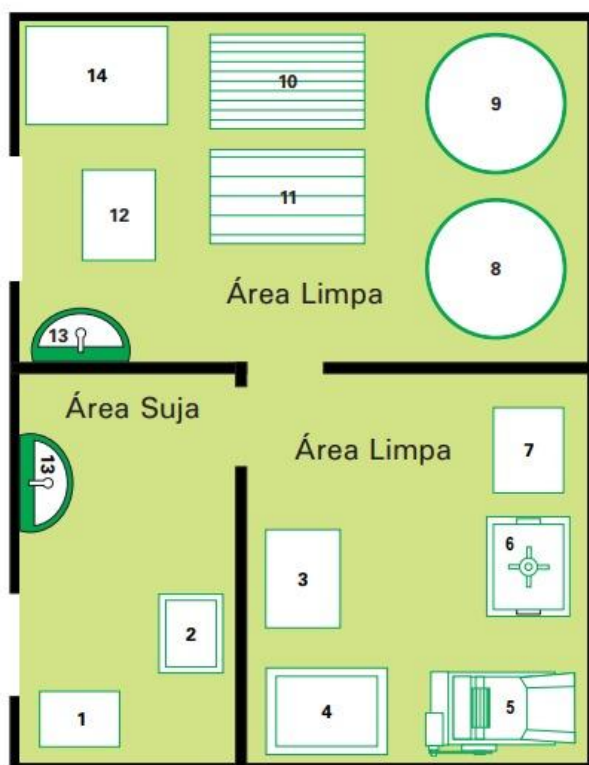
Abaixo, imagem ilustrativa da fachada e planta baixa da farinheira comunitária com sugestões de disposição dos equipamentos conforme áreas limpas e sujas.

Figura 1 – Fachada ilustrativa da Casa de Farinha.



Figura 2 – Planta baixa com layout funcional de uma casa de farinha de mandioca.

Planta baixa e equipamentos sugeridos de uma casa de farinha de mandioca



Legenda			
1	Balança	8	Forno a 90 °C
2	Lavador - descascador	9	Forno rotativo a 160 °C
3	Mesa de repinicação	10	Cocho ou arrastador
4	Tanque de lavagem	11	Classificador de farinha
5	Ralador	12	Estrado para armazenagem
6	Prensa de fuso	13	Pia
7	Esfarelator ou destorroador	14	Local para armazenamento de utensílios

7. Equipamentos Necessários

- ✓ balança manual
- ✓ Lavadora de mandioca manual
- ✓ Ralador ou triturador manual
- ✓ Prensa manual
- ✓ Forno de torrefação com mexedor elétrico (motor 0,5 cv)
- ✓ Peneira manual
- ✓ Baldes, caixas, tambores
- ✓ EPIs e utensílios

8. Recursos Humanos

- ✓ Considerando o hábito da região onde grupos de pessoas se reúnem para as atividades de confecção da farinha de mandioca, entende-se inadequado a indicação de quantidade de pessoas para cada tarefa.
- ✓ Indicação de mínimo de 5 pessoas por turno para o funcionamento da Casa de Farinha e atividades produtivas da matéria prima, pois a atividade pode ser sequencialmente realizada por todos os integrantes da cooperativa.
- ✓ Responsável técnico ou coordenador (administrativo).

Treinamento básico em boas práticas de fabricação

9. Cadeia Produtiva da Farinha de Mandioca – Etapas Operacionais

9.1. Cultivo e Colheita da Mandioca

- Colheita manual com enxadas e alavancas para preservação das raízes.

9.2. Transporte até a Farinheira

- As raízes são transportadas em carretão agrícola com capacidade de até 5 m³, tracionado por trator de 75 cv.



9.3. Recepção e Limpeza

- Lavagem em tambor manual, podendo ser utilizadas escovas, seguida de raspagem, também manual.

9.4. Trituração/Ralação

- Transformação das raízes em massa homogênea por meio de triturador ou ralador manual.

9.5. Prensagem

- Extração da manipueira (líquido da mandioca) com uso de prensas manuais.

9.6. Peneiramento e Torrefação

- Massa é peneirada manualmente e levada ao forno para torrefação contínua com pás.

9.7. Resfriamento, Ensacamento e Armazenagem

- Farinha é resfriada, ensacada e armazenada para consumo ou venda.

9.8. Comercialização

- Parte da farinha é destinada ao consumo das famílias e o excedente será comercializado pela Cooperativa,

10. Resíduos e Sustentabilidade

- Manipueira: armazenada em tanque de contenção ou utilizada para compostagem.
- Bagaço: reaproveitamento como adubo ou ração animal.

11. Normas Sanitárias e Licenciamento

- Alvará sanitário municipal
- Cadastro Ambiental Rural (CAR)
- Registro como unidade de produção artesanal
- Boas práticas de fabricação
- Licenciamento ambiental simplificado

12. Sustentabilidade e Participação Comunitária

- Gestão cooperada entre famílias
- Gestão por associação local
- Reinvestimento da renda
- Inclusão de jovens e mulheres

13. Detalhes da Plantação e Estimativas Produtivas

- 1 tarefa equivale a 2.500 m².
- 4 tarefas equivalem a 1 hectare (10.000 m²).
- Em 1 hectare planta-se 10.000 mudas de mandioca.
- Cada pé de mandioca produz, em média, entre 3 a 4 kg de raiz.
- Para produzir 1 saco de farinha de 50 kg, são necessários 200 kg de raízes de mandioca.

- Assim, 35.000 kg de mandioca (média de produtividade por hectare) resultam em 175 sacos de farinha de 50 kg.

Cálculo da quantidade de sacos de farinha de mandioca (50kg) ao ano:

175 SACOS DE FARINHA DE MANDIOCA

$$x = \frac{16 \text{ HECTARES}}{2.800 \text{ (SACOS DE FARINHA DE MANDIOCA/ANO)}}$$

Cálculo do faturamento bruto ao ano:

2.800 SACOS DE 50KG/ANO X R\$ 300,00 (VALOR MÉDIO DO SACO DE 50KG PARA VENDA NO ESTADO DO PARÁ)

R\$ 840.000,00 – FATURAMENTO BRUTO/ano

14. Resumo da Produção Estimada

- A cada 60/70 pés de mandioca, obtém-se 1 saco de 50 kg de farinha.
- Produção por tarefa: aproximadamente 40 sacos de 50 kg de farinha.
- Produção por hectare: aproximadamente 160 sacos de 50 kg de farinha.

15. Sobre o custo com mudas de mandioca

A mandioca é propagada vegetativamente por meio de pedaços do caule chamados manivas. Para o plantio inicial dos 16 hectares, será necessário adquirir cerca de 160.000 manivas, ao custo médio de R\$ 0,20 por unidade, totalizando R\$ 32.000,00. No entanto, essa despesa ocorre apenas no primeiro ciclo. Com manejo adequado, as ramas resultantes da própria colheita poderão ser reservadas como material de propagação para os próximos plantios, reduzindo ou até eliminando os custos com mudas nos anos seguintes.

16. Detalhes da Plantação e Estimativas Produtivas – Informação sobre Manivas

A mandioca é propagada vegetativamente, por meio de pedaços do caule denominados **manivas**. Para o plantio inicial dos 16 hectares destinados ao cultivo, será necessário adquirir cerca de **160.000 manivas**, o que representa um investimento inicial de aproximadamente **R\$ 32.000,00**, considerando o preço médio regional de R\$ 0,20 por unidade.

No entanto, é importante destacar que a **necessidade de aquisição externa de manivas tende a ocorrer apenas no primeiro ano** de implantação do projeto. Com manejo adequado e planejamento agrícola, parte das ramas (parte aérea da planta)

provenientes da colheita pode ser **reservada e armazenada como material de propagação** para os ciclos seguintes. Essa prática é comum em comunidades rurais do Pará, sendo possível que, a partir do segundo ano, o plantio seja feito **sem custos adicionais com mudas**, promovendo **autossuficiência e sustentabilidade econômica**.

Essa estratégia deve ser incorporada à rotina da cooperativa, orientando-se pela seleção de plantas saudáveis, com boa produtividade e resistência a pragas, a fim de garantir a qualidade das mudas para replantio.

17. Custo operacional atualizado

Com base em análise técnica detalhada, o custo operacional anual estimado para produção de **2.800 sacos de farinha de mandioca de 50 kg é de R\$ 347.200,00**. Este valor considera:

- Mão de obra (5 trabalhadores por ano): R\$ 150.000,00
- Mudanças de mandioca (mudas – 160 mil unidades): R\$ 32.000,00
- Preparo do solo (16 hectares): R\$ 16.000,00
- Insumos agrícolas (calcário, adubo, inseticida, fungicida, etc.): R\$ 19.200,00
- Diesel para transporte da mandioca com trator: R\$ 10.000,00
- Manutenção, utensílios: R\$ 12.000,00
- Custo administrativo: R\$60.000,00
- Sacos, linha e agulhas e outros insumos: R\$11.000,00
- Impostos e taxas: a) licenciamento ambiental: R\$9.000,00
- b) Registro e Licenciamento Sanitário: R\$ 11.000,00
- c) Tributação da Cooperativa: R\$12.000,00
- d) Outras Taxas e Contribuições: R\$5.000,00

18. Produção e receita estimada

- Produção anual: 2.800 sacos de 50 kg
- Preço médio por saco: R\$ 300,00
- Receita bruta estimada: R\$ 840.000,00
- **Lucro bruto estimado: R\$ 492.800,00**

Observação: Cálculos esses do produto FOB (a retirar na indústria).

19. Orçamento Estimado para Construção da Casa de Farinha (base 2025), Trator e Outros Equipamentos (Investimento)

- Terraplanagem e base: R\$ 10.000,00
- Construção civil: R\$ 60.000,00
- Equipamentos (carretão e itens vide 7): R\$ 40.000,00
- Trator 75cv usado: R\$ 150.000,00
- Instalações elétricas: R\$ 7.000,00
- Treinamento: R\$ 3.000,00
- Total: R\$ 270.000,00

20. Cronograma de Implantação da Construção da Casa de Farinha

- Diagnóstico e planejamento: 15 dias
- Compra de equipamentos: 30 dias
- Construção: 60 dias
- Treinamento: 15 dias
- **Operação total: em até 90 dias**

21. Considerações Construtivas Adicionais

- A construção da Casa de Farinha, com mão de obra de 4 pessoas, possui prazo estimado de conclusão de até 60 dias corridos, considerando condições climáticas favoráveis e disponibilidade dos materiais.
- Os materiais para a construção da Casa de Farinha serão transportados de Itaituba/PA por via fluvial utilizando a rota existente para atender a Comunidade de Aracati/PA.
- Para garantir a salubridade do ambiente e a segurança sanitária, o poço artesiano ou de captação de água deve ser localizado em posição oposta ao sistema de escoamento e resíduos da produção, evitando qualquer risco de contaminação hídrica.

22. Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)

Com a finalidade de atender às exigências de auditorias externas e critérios de sustentabilidade em projetos comunitários e agroindustriais, foi realizada a estimativa das emissões de gases de efeito estufa (GEE) relacionados à construção e operação da Casa de Farinha da comunidade.

A metodologia baseia-se em médias de fatores de emissão definidos por inventários nacionais e fontes como o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas), considerando as seguintes atividades:

- Construção da Casa de Farinha (materiais e alvenaria): aproximadamente 5000 kg CO₂e
- Transporte de materiais de construção (diesel, média 50 km): aproximadamente 250 kg CO₂e
- Uso de trator 75cv para transporte da mandioca (2 ha por mês, 10 meses): aproximadamente 1200 kg CO₂e
- Funcionamento do forno com motor elétrico 0,5cv (uso anual, 4h/dia): aproximadamente 150 kg CO₂e
- Uso de Sistema de energia solar fotovoltaico: 0 kg CO₂e
- Produção manual (sem emissão direta): aproximadamente 0 kg CO₂e

A soma das emissões estimadas para o ciclo completo do projeto é de aproximadamente ****6.450 kg CO₂ equivalente****.

Cabe destacar que a produção manual, por representar a maior parte do processo, contribui para a redução expressiva nas emissões, em comparação com sistemas mecanizados convencionais.

Esta abordagem de baixa emissão está em conformidade com os princípios de sustentabilidade e práticas agroecológicas, representando um modelo replicável de agroindústria comunitária com pegada de carbono reduzida.

O uso de energia solar contribui para um modelo de agroindústria de baixa emissão, sustentável e ambientalmente responsável.

Anexo B – Boletins de Ocorrência

Documento 01 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Waldemar Antônio Schmitz

Emissão : 21/06/2022 14:50



Governo do Estado do Pará
Secretaria de Estado de Segurança Pública e Defesa Social
Polícia Civil do Estado do Pará
DELEGACIA VIRTUAL
Boletim de Ocorrência Policial



Número:	00277/2022.594602-5	Belém, 21 de Junho de 2022
Registrado em:	21/06/2022 14:11:33	É BOP de Apresentação ? NÃO

Autoridade Policial: DEISY NEY RAMOS DE CASTRO LEMOS
Registrador do Boletim: ANA MARIA DINIZ MACHADO
Dados do Relator: WALDEMAR ANTONIO
Tipo do Relator: PESSOA FÍSICA
Documento(s): CPF: 182.757.619-72
IDENTIDADE: 352.154 / SSC-SC - SC
Endereço(s): Residencial: Estrada TRAN JURUTIR Complemento: ZONA RURA CEP: 68150000 Bairro: Centro Localidade: Aveiro - PA
Contato(s): Celular: 49 98834-8605
Email: waldemar@serpil.com.br

Dados da Ocorrência:

Identificação do Fato: TÍPICA > AMEAÇA > Ameaça

Data e hora do Fato: 20/06/2022 16:30:00
Local da Ocorrência: Área Rural
Endereço: Estrada TRAN JURUTIR Complemento: FAZENDA ANTA GORDA E FAZENDA MARIA EDUARDA CEP: 68150000 Bairro: Centro Localidade: Aveiro - PA

Relato da Ocorrência:

O relator acima qualificado comunica, através da Delegacia Virtual, que no dia e hora acima mencionados, ocorreu o crime de AMEAÇA, conforme o seguinte relato:

NA DATA DE HOJE, 20/06/2022 FUI SURPREENDIDO ATRAVÉS DE MENSAGENS DE VIA WHATSAPP (66) 99726-2562 PELO SENHOR SÉRGIO PISTORI, ALEGANDO SER POSSEIRO DE UMA ÁREA DE TERRA POR NÓS ALIENADA E REGULARIZADA JUNTO AO ITERPA/PA VIA LICITAÇÃO E PERMUTA EM CONFORMIDADE COM A LEGISLAÇÃO FUNDIÁRIA DO ESTADO DO PARÁ. O SENHOR SÉRGIO AFIRMA POSSUIR DOCUMENTO DE POSSE DA ÁREA EM TELA, DOCUMENTOS QUE POR SUA VEZ NÃO POSSUEM VALOR LAGAL, APÓS VÁRIAS MENSAGENS TROCADAS ELE AMEAÇOU INVADIR NOSSA PROPRIEDADE.

Segue abaixo as informações do(s) envolvido(s) no fato:

Comunicante / Vítima 1
Nome: WALDEMAR ANTÔNIO SCHMITZ
Sexo: M
Data de nascimento: 28/04/1955
Mãe: HELMA SCHMITZ
Endereço: ESTRADA, CENTRO - AVEIRO/PA - 68150000
Contatos: 49 98834-8605 - waldemar@serpil.com.br

Testemunha 1
Nome: LEONIR DACROCE
Sexo: M
Data de nascimento: 21/08/1957
Mãe: BRONILDA AGAHE DACROCE

Avenida Governador Magalhães Barata, 209, CEP 66040170, Nazaré Belém - PA
Página: 1

Documento 02 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Alvadi Christopholli

Q0168/2017.001486-0

Via da Relator:



Governo do Estado do Pará
Polícia Civil do Estado do Pará
SANTARÉM-Secc - Santarém - Seccional 168
Boletim de Ocorrência Policial

Número: 00168/2017.001486-0
Registrado em: 24/02/2017 10:54:01

Santarém, 24 de fevereiro de 2017
É BOP de Apresentação? Não

Autoridade Policial...: **Jonivaldo Carneiro da Silva**
Registrador do Boletim: **Danielly Priscila Pimentel Pereira de Sousa**
Identificação do Caso.: **FURTO DE MADEIRA/ EXTRAÇÃO ILEGAL**
Dados do Relator.....: **ALVADI CHRISTOPHOLLI,**
Tipo do Relator.....: **Relator**
Identidade.....: **02309076 / 1 - Identidade / PC - PA**
Endereço Residencial...: **TV. 07 DE SETEMBRO Nº 580 No. Complemento: CEP:**
Bairro: SANTA CLARA Localidade: SANTAREM UF: PA
Contato.....: **(93) 3522 6524**

Dados da Ocorrência

Especialização do Fato: **Crimes Contra o Patrimônio**
Data e hora do Fato...: **02/02/2017 10:00:00**
Endereço.....: **Rua Principal, Complemento:**
10 KM DA COMUN. DE REPARTIMENTO Fundos:
Perímetro: ; Bairro: Boim Localidade: Boim - /

Relato da Ocorrência

O nacional **ALVADI CHRISTOPHOLLI** comparece nesta 16ª Seccional Urbana de Santarém, para comunicar que é proprietário de uma área rural de mata nativa destinada única exclusivamente para extração de madeira legal, situada há 10 km na Comunidade de Repartimento, Rio Maró, município desta cidade de Santarém e no dia 02/02/2017 constatou que estava sendo extraída de forma ilegal madeiras de seus lotes.

Que ao tomar conhecimento que o responsável pela extração ilegal da madeira se tratava do nacional **RONAN FERNANDES**, o relator procurou o referido em sua residência que fica há mais ou menos 5 Km dos lotes e que ao conversar com **RONAN** na presença dos nacionais alcunha "Branco e Elton", funcionários dos lotes vizinhos, estes testemunharam a desobediência e insistência de continuar extraindo madeira ilegal dos lotes do relator. Que Ronan promove desmatamento ilegal na coordenada geográfica 518254/9658 552 e na 618705/9660345. Protocolo de ITERPA 2014/270967 e 2016/3906-88. Registra para devidas providências.

*** FIM DO RELATO ***

Observações:

Atenção: Este B.O.P. será atendido pela unidade Santarém - Patrimônio 302 no endereço citado no rodapé desta página.

Este documento é Válido como Certidão para fins de direito, É GRATUITO, e não dá direitos ao portador de conduzir veículo automotor sem a Carteira Nacional de Habilitação (C.N.H.)

Predio da Seccional Santarém

Local: Santarém CEP:

Documento 03 – Boletim de Ocorrência registrado pelo senhor Reginaldo Martires Pinheiro Junior

[illegible]

Anexo C – Formulários para as pesquisas na Comunidade

QUESTIONÁRIO PARA PROJETO COMUNITÁRIO DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA RURAL – INDIVIDUAL

Este roteiro visa coletar informações sobre a realidade dos moradores de uma comunidade rural em relação a serviços básicos, emprego, energia, agricultura e a percepção sobre um projeto social de iniciativa particular.

Objetivo: coletar informações sobre a percepção de cada morador da comunidade rural em relação ao projeto proposto e suas expectativas, participação e benefícios.

Público-alvo: moradores da comunidade rural

Instrumento: entrevista semiestruturada com perguntas abertas e fechadas.

Dados Pessoais:

Comunidade:

Município:

Estado:

Data:

Entrevistador:

1. Identificação:

Nome:

Idade:

Sexo: () M () F

Nasceu no município: () Sim () Não. Se não, quando chegou?

Veio de onde?

.....

1.1 Estado civil:

() Solteiro(a) () Casado (a) () Separado (a)

() Viúvo(a) () União Estável

1.2 Total de membros da família:.....

Nº de filhos: () Outros.Especifique.....

1.3 Escolaridade:

() Analfabeto

() Fundamental Incompleto

- () Fundamental completo () Médio incompleto
 () Médio completo () Superior incompleto
 () Superior completo
 () Outros. Especifique.....

1.4 Religião:

- () Católico () Evangélico () Espírita
 () Umbanda, Candomblé
 () Outros. Especifique.....

1.5 Composição Familiar:

Número de pessoas que vivem na residência:.....

Indique o nome e grau de parentesco de cada pessoa:.....

Nome e Idade de cada pessoa:.....

Grau de Instrução do chefe da Família:.....

Profissão/Atividade Principal do chefe da Família:.....

1.5.1 Composição familiar

Nome completo:

Idade:

Parentesco:

Estado civil:

Trabalha:

Tem carteira assinada:

Renda mensal:

Possui deficiência:

Recebe algum benefício do governo:

Valor do benefício:

Nível de escolaridade:

1.6 Situação Socioeconômica:

Você trabalha: () sim () não

Em que?

.....

Renda: () 1 salário mínimo () Entre 1 a 2 salários mínimos

() acima de 2 e abaixo de 5 salários mínimos () acima de 5 salários mínimos

1. Moradia**2.1 Tipo de moradia:**

() Casa própria

() Cedida

() Financiada

() Alugada

() Outro

(especificar):.....

2.1 Condições de moradia:

() Alvenaria () Madeira () Mista

() Outros. Especificar.....

1. Infraestrutura do local de moradia**3.1 Forma de abastecimento de água da moradia:**

() Rede pública de distribuição

() Poço, rio, nascente

() Outros (especificar):.....

3.2 Coleta de lixo:

() Coletado pela prefeitura () não é coletado e tem outro destino.

Qual?.....

3.3 A forma de escoamento do banheiro ou sanitário da moradia:

() Não possui banheiro ou sanitário () Fossa séptica

() Fossa negra () Outros. Especifique

.....

3.4 Meio de transporte utilizado para deslocamento:

() A pé () Bicicleta () Moto (transporte próprio)

() Automóvel (próprio) () Transporte público

() Outros. Especifique.....

3.5 Serviços de saúde disponíveis em sua comunidade:

() Posto de saúde () Hospital

() Não existe nenhum serviço de saúde disponível na comunidade

3.6 Serviço de educação disponíveis em sua comunidade:

() Creche () Escola de ensino fundamental

() Escola de ensino médio

() Outros. Especifique.....

() Não existe nenhum serviço de educação disponível na comunidade

3.7 Meios de comunicação utilizados:

() Televisão () Rádio () Internet () Telefone celular () Computador

() Outros. Especifique.....

4. Outras informações

4.1 Acesso à programa de assistência social:

() Nenhum () Bolsa família () BPC - Benefício de Prestação Continuada ()

Outros. Especifique.....

4.2 Existe alguma forma de organização social na comunidade:

() Associação () Sindicato () Cooperativa

() Outros. Especifique.....

5. Atividade agrícola desenvolvida na comunidade

5.1 Que tipo de atividade agrícola desempenha na comunidade:

() Horta () Frutíferas () Feijão () Milho () Mandioca

() Outros. Especifique

5.2 Possui animais de criação:

() Bovinos () Aves () Caprinos () Equinos () Suínos

() Outros. Especifique.....

5.3 Você comercializa seus produtos oriundos das atividades agropecuárias:

() Sim () Não () Comercializada apenas parte dos produtos

7.1 Caso comercialize seus produtos das atividades agropecuárias, é a sua principal fonte de renda:

() Sim () Não

6. Qual o principal meio de comercialização que você utiliza:

() Feira livre () Atravessador

() Outros. Especifique.....

7. Qual a área total da propriedade agrícola (em hectares)?**8. Qual a área cultivada (em hectares)?****9. Utiliza máquinas e equipamentos agrícolas?**

() Não

() Sim (especificar quais):.....

10. Utiliza insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, etc.)?

() Não

() Sim (especificar quais):.....

11. Tem acesso a créditos e programas de apoio para a agricultura? () Não

() Sim (especificar quais):.....

12. Apresenta dificuldades na comercialização da produção?

() Não

() Sim (especificar quais):

13. Outras considerações (comentários ou sugestões):

Declaração: declaro que as informações prestadas neste formulário são verdadeiras e corretas, assumindo a responsabilidade pelas mesmas.
--

Assinatura:

Data:

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PROJETO COMUNITÁRIO DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA RURAL – COMUNIDADE

Este roteiro visa coletar informações sobre a realidade de uma comunidade rural em relação a serviços básicos, emprego, energia, agricultura e a percepção sobre um projeto social de iniciativa particular.

Objetivo: coletar informações sobre a percepção da comunidade rural em relação ao projeto proposto e suas expectativas, participação e benefícios.

Público-alvo: moradores da comunidade rural

Instrumento: entrevista semiestruturada com perguntas abertas e fechadas.

ROTEIRO

I. Identificação da comunidade e entrevistado

- Nome da comunidade:
- Nome do entrevistado:
- Idade:
- Profissão:

II. Coleta de lixo e abastecimento de água Coleta de lixo:

- Existe coleta de lixo regular na comunidade?
- Se sim, com que frequência?
- Onde o lixo é descartado? (Aterro sanitário, terrenos baldios, rios, etc.)
- Há coleta seletiva?
- Qual a opinião da comunidade sobre a coleta de lixo?
- Quais os principais problemas relacionados à coleta e descarte de lixo?

Abastecimento de água:

- De onde vem a água consumida na comunidade? (Poço artesiano, rio, caminhão pipa, etc.)
- A qualidade da água é boa?
- Existe tratamento da água?
- Há problemas de abastecimento de água?
- Qual a frequência de falta de água?
- A comunidade tem acesso à água potável?
- Qual a sua opinião sobre o abastecimento de água?

III. Emprego e energia Emprego:

- Quais as principais atividades econômicas da comunidade?
- Há empregos formais?
- As pessoas trabalham fora da comunidade?
- Se sim, quantos?
- Há desemprego na comunidade?
- Se sim, quantos?
- A renda familiar é suficiente para as necessidades básicas?
- Quais as dificuldades enfrentadas para conseguir emprego?

Energia:

- Como a comunidade é abastecida com energia elétrica?
- A comunidade utiliza outras fontes de energia (lenha, gás, etc.)?
- A energia é suficiente para as necessidades da comunidade?
- A comunidade tem acesso a programas de energia renovável?
- Qual a opinião da comunidade sobre o acesso à energia?

IV. Agricultura:

- A comunidade possui atividade agrícola?
- Quais os principais produtos cultivados?
- Há acesso à assistência técnica agrícola?
- Há acesso a crédito para agricultura?
- Quais as dificuldades enfrentadas na agricultura?
- A produção agrícola é suficiente para o consumo da comunidade?
- A comunidade tem acesso a mercados para comercializar seus produtos?

V. Assistência do poder público e educação:**Assistência do poder público:**

- A comunidade recebe assistência do poder público e outras entidades não governamentais? (federal, estadual, municipal)
- Em quais áreas? (saúde, educação, infraestrutura, etc.)
- Há canais de comunicação com o poder público?
- Se sim, quais?

- A comunidade tem acesso a programas sociais?
- Se sim, quais?
- A comunidade tem acesso a serviços públicos?
- Se sim, quais?

Educação:

- Há escola na comunidade?
- Se sim, qual o nível de ensino oferecido?
- As crianças, jovens e adultos da comunidade frequentam a escola?
- Há dificuldade de acesso à escola?
- Há escolas com transporte escolar?

VI. Saúde:

- A comunidade tem acesso a serviços de saúde?
- Há posto de saúde na comunidade?
- Se sim, com que frequência?
- Quais os principais problemas de saúde enfrentados pela comunidade?
- Há acesso a medicamentos?
- A comunidade tem acesso a transporte para atendimento em outras localidades?
- A comunidade tem acesso a programas de prevenção e promoção da saúde?

ROTEIRO DE ENTREVISTA PARA PROJETO COMUNITÁRIO DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM ÁREA RURAL - COMUNIDADE.

Objetivo: coletar informações sobre a percepção da comunidade rural em relação à conservação ambiental, seu conhecimento sobre o projeto proposto e suas expectativas em relação à participação e benefícios.

Público-alvo: moradores da comunidade rural

Instrumento: entrevista semiestruturada com perguntas abertas e fechadas.

ROTEIRO

1. Identificação da comunidade e entrevistado

- Nome da comunidade:
- Nome do entrevistado:
- Idade:
- Profissão:

2. Conhecimento sobre conservação ambiental

- O que a comunidade entende por conservação ambiental?
- Quais são os principais recursos naturais presentes na comunidade?
- Como a comunidade utiliza esses recursos atualmente?
- Quais são os problemas ambientais que a comunidade enfrenta?
- Como a comunidade percebe a relação entre atividades econômicas e conservação ambiental?

3. Percepção sobre o Projeto

- Já ouviram falar sobre o projeto de conservação ambiental?
- O que esperam do projeto?
- Quais os benefícios que o projeto pode trazer para a comunidade?
- Quais as preocupações ou receios em relação ao projeto?
- Quais os principais desafios para a execução do projeto na comunidade?

4. Expectativas de participação e benefícios

- Quais os recursos e conhecimentos que a comunidade pode oferecer?
- Quais os benefícios que a comunidade espera receber com a implementação do projeto? (ex: melhoria da qualidade de vida, geração de renda, etc.)

Anexo D – ETA Compacta Modular pré- fabricada para Comunidade Rural

1.Dados do Projeto

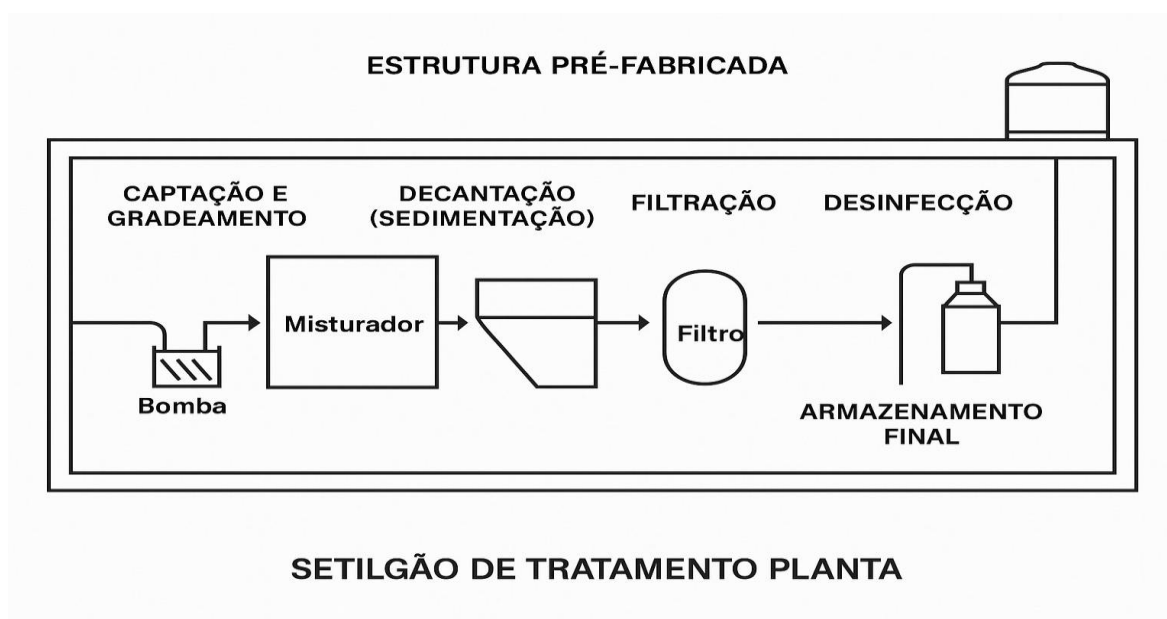
- População atendida: até 200 pessoas
- Consumo médio estimado: 100 L/pessoa/dia
- Vazão total necessária: 20.000 L/dia (0,23 L/s)
- Fonte de captação: Rio, açude, poço ou mina
- Tipo de estação: Compacta, pré-fabricada em container

2.Estrutura modular com tratamento completo até desinfecção e reservação.

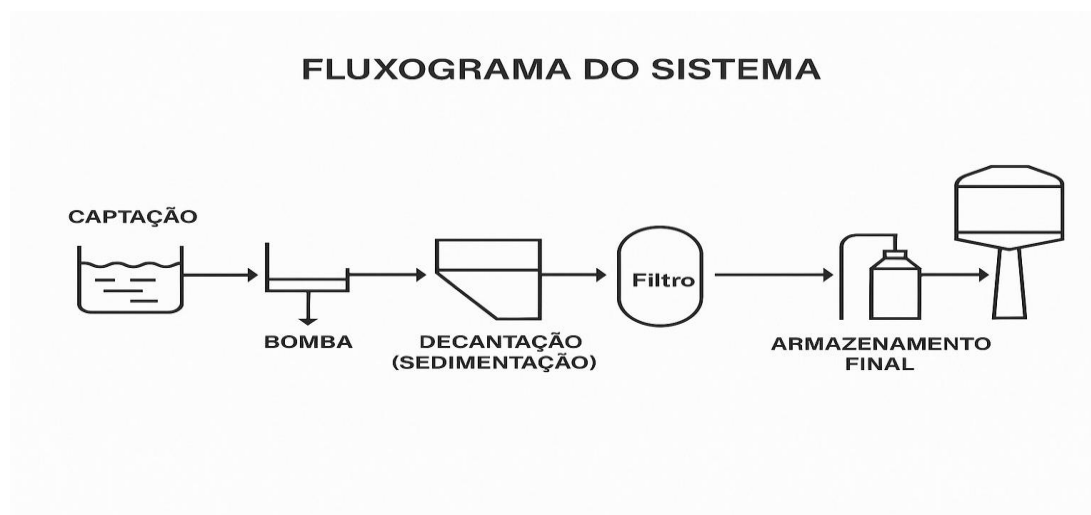
Etapas do Tratamento de Água

- Captação e Gradeamento
- Floculação com coagulantes
- Decantação (Sedimentação)
- Filtração com areia e antracito
- Desinfecção com cloro ou UV
- Armazenamento em reservatório elevado

3.Planta Baixa Esquemática



4. Fluxograma do Sistema de Tratamento



5. Orçamento Estimado (referência 2025)

- Equipamento e módulos: R\$ 55.000
- Bomba e acessórios hidráulicos: R\$ 10.000
- Sistema elétrico/solar: R\$ 15.000
- Instalação e mão de obra: R\$ 8.000
- Treinamento e manuais: R\$ 2.000
- Total estimado: R\$ 90.000

6. Local de instalação da ETA

O local será definido em conjunto com a comunidade.