

PATAUÁ FLORESTAL LTDA - SPE

**PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL DE USO MÚLTIPLO
PMFS**

**FLORESTA NACIONAL DE ALTAMIRA
UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL IV (UMF IV)
MUNICÍPIOS DE ITAITUBA E ALTAMIRA
ESTADO DO PARÁ**

ITAITUBA – FEVEREIRO / 2026



Eng. Ftal MARCOS RONALDO DE MATOS
CREA-PA 1507254342

i de 250

**PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL DE USO MÚLTIPLO
PMFS**

*Lei N°. 12.651/2012
Decreto N°. 5.975/2006
Resolução COEMA N°. 54/2007
Resolução CONAMA N°. 406/2009
Instrução Normativa MMA N°. 05/2006
Instrução Normativa MMA N°. 01/2015
Instrução Normativa IBAMA N°. 28/2024
Instrução Normativa IBAMA N°. 05/2025
Instrução Normativa SEMAS/PA N°. 05/2015
Instrução Normativa SEMAS/PA N°. 03/2017
Portaria MMA N°. 300/2022
Norma de Execução IBAMA N°. 01/2007*

**MANEJO FLORESTAL EMPRESARIAL
FLORESTA NACIONAL DE ALTAMIRA
UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL IV
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS
RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

PATAUÁ FLORESTAL LTDA - SPE

**MARCOS RONALDO DE MATOS
RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

ITAITUBA – FEVEREIRO / 2026



Eng. Ftal MARCOS RONALDO DE MATOS
CREA-PA 1507254342

ii de 250

ÍNDICE ANALÍTICO

1	INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	19
1.1	CATEGORIA DO PMFS	19
1.2	RESPONSÁVEIS.....	19
1.2.1	Identificação do Proponente/Detentor	19
1.2.2	Representante Legal	19
1.2.3	Responsável Técnico	19
1.2.4	Responsável pela Execução.....	20
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	OBJETIVO GERAL.....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3	INFORMAÇÕES SOBRE A PROPRIEDADE	22
3.1	LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA	22
3.2	ACESSO	26
4	DESCRIÇÃO DO MEIO FÍSICO	28
4.1.1	Clima.....	28
4.1.2	Geologia	30
4.1.3	Relevo	33
4.1.4	Solos.....	36
4.1.5	Hidrologia.....	40
4.2	DESCRIÇÃO DO MEIO BIÓTICO	43
4.2.1	Caracterização das Tipologias Florestais presentes na Flona Altamira.....	43
4.3	CARACTERIZAÇÃO DA VIDA SILVESTRE	50
4.3.1	Monitoramento de Fauna – 1ª Campanha – UPAs exploradas (2016-2024) 51	
4.3.2	Resultados e Discussões	54
4.3.3	Conclusões	62
4.3.4	Relatório Fotográfico	62
4.4	MEIO SOCIOECONÔMICO	72
	Municípios adjacentes à Flona de Altamira e na região de influência do PMFS da UMF IV	72
4.4.1	Município de Itaituba	72
4.4.2	Infraestrutura e Serviços Públicos.....	73
4.4.3	Economia	74
4.4.4	Distrito de Moraes Almeida.....	75
5	MACROZONEAMENTO DA UMF IV	79
6	DESCRIÇÃO DOS RECURSOS FLORESTAIS	83
6.1	METODOLOGIA DO INVENTÁRIO AMOSTRAL.....	83
6.1.1	Composição Florística Segundo o Inventário Florestal	87
6.1.2	Número de Indivíduos e Parâmetros da Estimativa	88

6.1.3	Distribuição Diamétrica.....	96
6.1.4	Abundância, Frequência, Dominância e Diversidade de Espécies ..	96
6.1.5	Análise Estatística do Inventário Florestal.....	100
6.1.6	Estimativa do Volume por Grupo de Valor da Madeira (GVM).....	106
6.1.7	Estimativas de Densidade e Volumetria por Tipologia Florestal...	108
7	INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO FLORESTAL	110
7.1	SISTEMA SILVICULTURAL A SER UTILIZADO	110
7.1.1	Espécies florestais a Manejar e a Proteger	111
7.1.2	Lista das espécies prioritárias para o manejo	112
7.1.3	Lista das espécies a serem protegidas de corte	114
7.1.4	Medida de proteção em Áreas de Preservação permanente	116
7.2	SISTEMA SILVICULTURAL A SER UTILIZADO	117
7.2.1	Método de Regulação da Produção	117
7.2.2	Intensidade da Exploração	118
7.2.3	Estimativa da Produção da Floresta	118
7.2.4	Ciclo de Corte	118
7.2.5	Número e Tamanho das UPAs.....	119
7.2.6	Estimativa da Produção Anual	123
8	ATIVIDADES PRÉ-EXPLORATÓRIAS	125
8.1	DELIMITAÇÃO PERMANENTE DAS UPAS E IDENTIFICAÇÃO DAS UTs.....	125
8.2	PROCEDIMENTO PARA DEMARCAÇÃO DAS UPAS E UTs	126
8.2.1	Abertura de Trilhas nas UTs	126
8.2.2	Inventário Florestal 100%	127
8.2.3	Inventário Florestal 100%	130
8.2.4	Circunferência Mínima de Mensuração	131
8.2.5	Nome Vulgar e Identificação Botânica.....	134
8.2.6	Microzoneamento da UPA.....	134
8.2.7	Corte de Cipós	136
8.3	PLANEJAMENTO DA REDE VIÁRIA.....	140
8.3.1	Procedimentos para Planejamento da Rede Viária	140
8.3.2	Procedimentos para Evitar Obstrução de Cursos D'água	142
8.3.3	Técnicas para Construção das Estradas.....	143
8.3.4	Medidas Mitigadoras para Vegetação a Margem das Estradas	144
8.3.5	Tipologia das Estradas: Permanentes (Primárias), Secundárias e Acesso	144
8.3.6	Sistema de Drenagem das Estradas	147
8.3.7	Infraestruturas Iniciais	148
9	ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS.....	152
9.1	DERRUBA DIRECIONADA DAS ÁRVORES	152
9.1.1	Procedimentos de Corte e Derruba das Árvores	152
9.1.2	Corte de Árvores com Fuste Bem Formado.....	154
9.1.3	Corte de Árvores Utilizando Cunha	158
9.1.4	Derruba Direcionada de Árvores com Sapopemas	160

9.1.5	Procedimentos de Derruba para não Atingir as Áreas de Preservação Permanente (APPs)	160
9.1.6	Critérios de Corte e Arraste em Cursos de Água Sazonal	163
9.2	PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DO ARRASTE	165
9.2.1	Medidas para Evitar o Cruzamento de Cursos D'Água	166
9.2.2	Largura dos Ramais de Arraste.....	167
9.3	OPERAÇÕES DE PÁTIO	168
9.3.1	Denominação dos Pátios Florestais	169
9.3.2	Procedimento de Medição das Toras	169
9.4	BALDEIO (TRANSPORTE INTERNO)	173
9.5	DESCARREGAMENTO	173
9.5.1	Medidas de segurança para o Carregamento e Descarregamento.....	174
9.6	ROMANEIO (CONTROLE DA CADEIA DE CUSTÓDIA)	175
9.6.1	Madeira em Tora	175
9.6.2	Madeira em Torete	184
9.7	USO DOS RESÍDUOS FLORESTAIS	188
9.7.1	Procedimentos para Exploração de Resíduos.....	189
9.7.2	Mitigação dos Danos da Atividade.....	189
9.7.3	Especificidades dos Resíduos	190
9.7.4	Parâmetros para Estimativa e Medição do Volume de Resíduos no 1º ano	190
9.7.5	Parâmetros para Estimativa e Medição do Volume de Resíduos no 2º ano	190
9.8	RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS UTILIZADAS NAS UPAS EXPLORADAS (2017-2025)	193
10	ATIVIDADES PÓS-EXPLORATÓRIAS – SILVICULTURA PÓS-COLHEITA.....	196
10.1	MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA (ESTRADA PRINCIPAL E ACESSO)	196
10.2	TRATAMENTOS SILVICULTURAIS	197
10.2.1	Corte de Cipós	197
10.2.2	Enriquecimento das Clareiras	197
10.3	MONITORAMENTO DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FLORESTA.....	198
10.3.1	Estabelecimento e Medição das Parcelas Permanentes.....	198
10.3.2	Número Tamanho, Forma e Instalação das Parcelas Permanentes 200	200
10.3.3	Periodicidade das Medições.....	200
10.3.4	Procedimentos de Coleta.....	202
10.3.5	Principais Variáveis a serem coletadas.....	202
10.4	AVALIAÇÃO DE DANOS.....	208
10.5	AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS	211
11	INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	214
11.1	RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS	214
11.1.1	Diâmetro	214
11.1.2	Altura	215

11.1.3	Volume.....	216
11.2	PROTEÇÃO FLORESTAL	233
11.2.1	Manutenção das Áreas sem Exploração Florestal	233
11.2.2	Proteção contra fogo.....	234
11.2.3	Prevenção contra Invasores	234
11.3	SEGURANÇA DO TRABALHO	234
11.3.1	Medidas Preventivas de Controle	235
11.4	TREINAMENTO E RECICLAGEM DOS RECURSOS HUMANOS.....	243
11.5	DIMENSIONAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS X TAMANHO DAS UPA ..	246
11.6	DIMENSIONAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS X TAMANHO DAS UPA ..	246
11.7	TERCEIRIZAÇÃO DE ATIVIDADES	246
11.8	AUDITORIA FLORESTAL INDEPENDENTE (AFI) E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL INDEPENDENTE.....	247
12	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	248

TABELAS

Tabela 1: Tipos de solos encontrados na Flona de Altamira	36
Tabela 2: Sub-bacias Hidrográficas da Flona e Percentual em Relação à Área da Flona	42
Tabela 3: Distribuição das Tipologias Florestais – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	43
Tabela 4: Esforço Amostral – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	52
Tabela 5: Lista de Espécies Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	54
Tabela 6: Distribuição das Espécies Identificadas nos 10 Pontos Amostrais – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	56
Tabela 7: Distribuição das Famílias Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	57
Tabela 8: Distribuição dos Registros das Espécies – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	58
Tabela 9: Distribuição dos Registros das Famílias – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	60
Tabela 10: Serviços Básicos e Infraestrutura – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA.....	76
Tabela 11: População atual e projeções pós-emancipação – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA.....	77
Tabela 12: Distribuição da Área do Distrito de Moraes Almeida – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA.....	78
Tabela 13: Distribuição do Zoneamento da UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	79
Tabela 14: Distribuição de Indivíduos por Hectare (n/ha) por Grupo de Valor da Madeira (GVM) e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona	89
Tabela 15: Distribuição da Área Basal por Hectare (m ² /ha) por Grupo de Valor da Madeira e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona.....	91
Tabela 16: Distribuição do Número de Indivíduos Arbóreos e sua Altura Comercial em Classes de DAP com amplitude de 10cm, por Tipologia Florestal Amostrada na Flona	93
Tabela 17 Distribuição do Volume por Hectare (m ³ /ha) por Grupo de Valor da Madeira e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona.....	95
Tabela 18 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 1) da Flona	101
Tabela 19 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 2) da Flona	103

Tabela 20 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para toda Flona.....	105
Tabela 21 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 2) da Flona	107
Tabela 22 Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare [N (n/ha)], Volume por Hectare [V (m ³ /ha)] e Área Basal por Hectare [G (m ² /ha)] de Todas as Espécies Inventariadas, em Classes de DAP, por Tipologia Florestal Amostral na Flona ..	109
Tabela 23: Cronologia das Principais Atividades do Manejo em cada Unidade de Produção em Relação ao Ano da Produção	110
Tabela 24: Lista das espécies das espécies de interesse para produção madeireira	113
Tabela 25: Lista das espécies das espécies de interesse para produção de não-madeireiros.....	114
Tabela 26: Lista das espécies das espécies de interesse para produção de não-madeireiros.....	115
Tabela 27: Dimensões das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	120
Tabela 28: Dimensões das Unidades de Produção Anual (UPAs) Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037) – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	120
Tabela 29: Volumetria e Intensidade Autorizada pela Volumetria e Intensidade Explorada das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	123
Tabela 30: Critérios para classificação do fuste quanto à forma, sanidade e aproveitamento industrial	131
Tabela 31: Distribuição dos Indivíduos Inventariados nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	132
Tabela 32: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Inventariados nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	133
Tabela 33: Dimensionamento das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	136
Tabela 34: Tipologia e características das Infraestruturas permanentes no PMFS	145
Tabela 35: Estradas Principais e Secundárias construídas nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	149
Tabela 36: Modelo de Ficha de Controle de Exploração do Mapa de Corte, com a Faixa de Atenção e a lista de indivíduos aptos pra Corte e a observação de Próximo de APP	157
Tabela 37: Modelo de planilha de romaneio de toras.	183
Tabela 38: Especificações para aproveitamento dos Resíduos Florestais	190
Tabela 39: Equações Empregadas nos cálculos das Variáveis Estruturais dos Indivíduos Arbóreos da UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	194
Tabela 40: Dimensionamento das Subparcelas de acordo com a Classe de Tamanho.	200
Tabela 41: Cronograma das Medições – Executadas e Previstas – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	201
Tabela 42: Códigos usados para as Classes de Identificação de Fuste das Árvores (baseado em SILVA & LOPES, 1984)	203

Tabela 43: Códigos, Representações e Descrições dos Danos ao Fuste	208
Tabela 44: Códigos, Representações e Descrições dos Danos à Copa	209
Tabela 45: Códigos, Representações e Descrições da Saúde da Árvore	210
Tabela 46: Códigos e Descrições dos Danos do Fuste	211
Tabela 47: Representação dos Desperdícios de Toras	211
Tabela 48: Representação dos Desperdícios de Toras	212
Tabela 49: Representação dos Desperdícios de Toras	212
Tabela 50: Número de indivíduos por classes de diâmetro e altura utilizados para o ajuste dos modelos volumétricos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	217
Tabela 51: Número de indivíduos (N) por espécie utilizada para o ajuste dos modelos volumétricos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	217
Tabela 52: Modelos volumétricos utilizados no ajuste de equações para determinação do volume de madeira em pé – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	218
Tabela 53: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos: – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	220
Tabela 54: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos: – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	222
Tabela 55: Número de Indivíduos por Classes de Diâmetro e Altura utilizados para o Ajuste dos Modelos Volumétricos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	225
Tabela 56: Número de Indivíduos (N) por espécie utilizada para o Ajuste dos Modelos Volumétricos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	226
Tabela 57: Modelos volumétricos utilizados no ajuste de equações para determinação do volume de madeira (Resíduos da Colheita Florestal) – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:	226
Tabela 58: Parâmetros da regressão dos modelos volumétricos ajustados com dados de romaneio após a padronização dos resíduos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:	228
Tabela 59: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:	230
Tabela 60: Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI), por Equipe	236
Tabela 61: Resumo do Programa de Treinamento	245
Tabela 62: Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI), por Equipe	246
Tabela 63: Investimentos Financeiros Execução do Manejo	246

FIGURAS

Figura 1: Zoneamento da Floresta Nacional de Altamira – Portaria ICMBio N°. 133, de 10 de Dezembro de 2012.....	24
Figura 2: Localização da Unidade de Manejo Florestal IV (UMF IV) da Pataú Florestal na FLONA.....	25
Figura 3: Acessos da Flona de Altamira – Anexo 3 – Contextualização do edital - Altamira.	27
Figura 4: Classificação Climáticas de Köppen-Geiger na Flona Altamira.	29
Figura 5: Geologia da Flona Altamira. Fonte: ICMBio - PMUC Flona Altamira.	32
Figura 6: Mapa geológico da Flona de Altamira. Fonte: SFB - Edital 03/2013.	35
Figura 7: Mapa dos Tipos de Solo para a área da Flona – Fonte: ICMBio - PMUC Flona Altamira.	39
Figura 8: Mapa da malha Hidrográfica da Flona Altamira - Edital 03/2013.	41
Figura 9: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: IBGE (2012).	47
Figura 10: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Aberta com a representação das subformações com as fisionomias.	48
Figura 11: Mapa das Tipologias Floresta – IBGE/RADAM – Flona Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.	49
Figura 12: Mapa de Localização dos Pontos Amostrais – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	53
Figura 13: Riqueza de Espécies identificadas por Famílias Amostradas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	55
Figura 14: Distribuição dos Registros das Espécies Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	59
Figura 15: Distribuição dos Registros das Famílias Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	61
Fotografia 16: Azulona (<i>Tinamus tao</i>).	62
Fotografia 17: Jacamim-de-costas-marrons (<i>Psophia dextralis</i>).	63
Fotografia 18: Jacupemba (<i>Penelope superciliaris</i>).	63
Fotografia 19: Mutum-cavalo (<i>Mitu tuberosum</i>).	64
Fotografia 20: Mutum-de-penacho (<i>Crax fasciolata</i>).	64
Fotografia 21: Anta (<i>Tapirus terrestris</i>).	65
Fotografia 22: Caititu (<i>Pecari tajacu</i>).	65
Fotografia 23: Cutia (<i>Dasyprocta leporina</i>).	66
Fotografia 24: Gato-mourisco (<i>Herpailurus yagouaroundi</i>).	66
Fotografia 25: Jaguatirica (<i>Leopardus pardalis</i>).	67
Fotografia 26: Mucura (<i>Didelphis marsupialis</i>).	67
Fotografia 27: Onça-parda (<i>Puma concolor</i>).	68
Fotografia 28: Onça-pintada (<i>Panthera onca</i>).	68
Fotografia 29: Paca (<i>Cuniculus paca</i>).	69
Fotografia 30: Quati-de-cauda-anelada (<i>Nasua nasua</i>).	69

Fotografia 31: Queixada (<i>Tayassu pecari</i>).....	70
Fotografia 32: Tamanduá-bandeira (<i>Myrmecophaga tridactyla</i>).....	70
Fotografia 33: Tatu-galinha (<i>Dasypus novemcinctus</i>).....	71
Fotografia 34: Veado-mateiro (<i>Mazama americana</i>).....	71
Fotografia 35: Veado-roxo (<i>Mazama nemorivaga</i>).....	72
Figura 36: Mapa das Principais Hidrografias – SEMAS/PA – Flona Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	80
Figura 37: Mapa das Tipologias Floresta – IBGE/RADAM – Flona Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	81
Figura 38: Mapa da Hipsometria (MDT) – Alos Palsar – Flona Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	82
Figura 39: – Vegetação da Flona Altamira com Quadrículas de Distribuição das Amostras de 5km x 5km e Amostras Sorteadas.....	84
Figura 40: Unidade Primária (UP) com distribuição espacial das Unidades Secundárias (US) e Unidades Terciárias (UT) do inventário florestal da Flona.	85
Figura 41: Unidade Secundária (US) com Detalhe da Unidade Terciária (UT) e suas Subparcelas para Medição de Árvores em Diferentes Intervalos Diamétricos do Inventário Florestal da Flona.....	86
Figura 42: Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare em Classes Diamétricas com Amplitude de 10cm, para os Indivíduos Arbóreos Amostrados no Estrato 1 da Flona Altamira.	97
Figura 43: Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare em Classes Diamétricas com Amplitude de 10cm, para os Indivíduos Arbóreos Amostrados no Estrato 2 da Flona Altamira.	97
Figura 44: Unidades de Produção Anual (UPAs) Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037) – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA	122
Figura 45: Abertura de trilhas de delimitação da(s) UT(s).....	127
Figura 46: Caminhamento da equipe de inventário florestal 100%.	128
Figura 47: Plaqueta de Alumínio de uma árvore do Inventário Florestal – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	129
Figura 48: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos nas UPAs das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV.....	134
Figura 49: Construção de Murro de Arrimo na lateral da estrada.....	148
Figura 50: Estradas Principais construídas nas UPAs exploradas (2017-2025) – UMF IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA.	151
Figura 51: Localização das Árvores (Esq.) e Teste de Ocosidade no Tronco da Árvore (Dir.).....	154
Figura 52: Corte Direcional das Árvores.....	155
Figura 53: Corte Direcional das Árvores.....	155
Figura 54: Corte de Derruba.....	156
Figura 55: Plaqueamento do toco e Identificação da Árvore.	156
Figura 56: Exemplo de Mapa de Corte com a Direção de Queda das Árvores.	158
Figura 57: Abertura do Entalhe Direcional.....	159
Figura 58: Uso de Cunhas (Esq.) e Corte de Derruba (Dir.).....	159
Figura 59: Resultado do uso da Técnica de Corte.	159
Figura 60: Corte vertical das Sapopemas (Esq.) e Corte Horizontal das Sapopemas (dir.).....	160
Figura 61: Corte Horizontal do Tronco (Esq.) e Corte de Derruba (Dir.).....	160

Figura 62: Zonas de Preservação de acordo com a Lei N°. 12.651/2012.	161
Figura 63: Modelo de Mapa de Corte de uma Quadra (250,0mx250,0m) de uma UT.	163
Figura 64: Marcação Ramais Principais e Traçamento de Obstáculos.	166
Figura 65: Arraste com Skidder.	166
Figura 66: Monitoramento da da execução do arraste – Diário – Ramais de Arraste.	168
Figura 67: Monitoramento da da execução do arraste – UPA – Ramais de Arraste.	168
Figura 68: Marcação do ponto de medição do diâmetro cruzeta em toras uniformes.	170
Figura 69: Ponto de medição dos diâmetros em toras com sapopema de até 1/3 da extensão da tora.	171
Figura 70: Outra possibilidade de medição por meio da projeção do diâmetro uniforme.	172
Figura 71: Ponto de medição dos diâmetros em toras com sapopema maior que 1/3 da extensão da tora.	172
Figura 72: Medidas de segurança para o transporte de toras com arrumação piramidal (triangular).	174
Figura 73: Modelo de Plaqueta com código de barra e Identificação das Toras. ...	177
Figura 74: Traçamento das Toras no Pátio Florestal	178
Figura 75: Medições dos Diâmetros (Cruzeta) da Tora.	178
Figura 76: Pintura dos Pontos de Medição das Toras no Pátio Florestal.	179
Figura 77: Lançamento dos dados no SGF (modo off-line) para posterior impressão das Etiquetas e fixação na tora (Topo e Base).	179
Figura 78: Fixação das Etiquetas no Topo e Base das Tora com a respectiva Cadeia de Custódia	180
Figura 79: Exemplo de Controle de Custódia: Tora com os pontos de medição (cruzeta), Etiquetas de Controle: 1ª Etiqueta (Superior), 2ª Etiqueta (Centro) e 3ª Etiqueta (Superior) (a) e 4ª Etiqueta (Inferior).	181
Figura 80: Modelo de Plaqueta com código de barra e Identificação dos Toretes.	187
Figura 81: Exemplos de seccionamento virtual do torete bifurcado para aferição do volume.	192
Figura 82: Esquema de Medições para Cubagem Rigorosa da Galhada.	193
Figura 83: Medições das Galhada para Ajuste da Equação de Volume dos Resíduos.	195
Figura 84: Modelo de Plaqueta para Identificação de Árvores nas Parcelas Permanentes.	198
Figura 85: Modelo de Plaqueta para Identificação de Arvoretas nas Parcelas Permanentes.	199
Figura 86: Modelo de Plaqueta para Identificação de Varas nas Parcelas Permanentes.	199
Figura 87: Classes de Identificação de Fuste (CIF).	203
Figura 88: Medição do CAP com utilização de gabarito de PVC (1,30m).	204
Figura 89: Exemplo de ponto de Medição do CAP com respectiva pintura indicativa. (1,30m).	205

Figura 90: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Arbóreos levantados nas Parcelas Permanentes nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.....	206
Figura 91: Distribuição das espécies identificadas nas Parcelas Permanentes nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA	207
Figura 92: Tipos de Altura.	215
Figura 93: Volume real segundo a metodologia de Smalian.	216
Figura 94: Comparativo entre os gráficos de distribuição de resíduos com ajuste convencional (A) e o ajuste com resíduo padronizado (B) para o modelo logaritmizado Prodan.....	223
Figura 95: Comparativo entre os gráficos de distribuição de resíduos e Volume Estimado com ajuste convencional e o ajuste com resíduo padronizado para o modelo logaritmizado Prodan – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA. .	232

ABREVIATURAS E SIGLAS

ALOS	ADVANCED LAND OBSERVING SATELLITE
APP	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
ART	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
ASTER	ADVANCED SPACEBORNE THERMAL EMISSION AND REFLECTION RADIOMETER
CAP	CIRCUNFERÊNCIA À ALTURA DO PEITO (1,30M)
CIF	CLASSES DE IDENTIFICAÇÃO DE FUSTE
CIFOR	CENTER FOR INTERNATIONAL FORESTRY RESEARCH
CIPA	COMISSÃO INTERNA DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES DO TRABALHO
CITES	CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DA FAUNA E FLORA SELVAGEM
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
CREA	CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
CTF	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
DAP	DIÂMETRO À ALTURA DO PEITO (1,30M)
DDS	DIÁLOGO DIÁRIO DE SEGURANÇA
DITEC	DIVISÃO TÉCNICA
DMC	DIÂMETRO MÍNIMO DE CORTE
DOF	DOCUMENTO DE ORIGEM FLORESTAL
EIR	EXPLORAÇÃO DE IMPACTO REDUZIDO
EIRELI	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDADE LIMITADA
EMBRAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
EPI	EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
FLONA	FLORESTA NACIONAL
FSC	FOREST STEWARDSHIP COUNCIL
G	ÁREA BASAL (m ² /HA)
g	ÁREA SECCIONAL
GPS	SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL
HC	ALTURA COMERCIAL
ICMBIO	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IF	INVENTÁRIO FLORESTAL
IFC	INVENTÁRIO FLORESTAL CONTÍNUO
IFT	INSTITUTO FLORESTA TROPICAL
IMA	INCREMENTO MÉDIO ANUAL
IMAZON	INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA
IN	INSTRUÇÃO NORMATIVA
INPA	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA
IUCN	INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE

LTCAT	LAUDO TÉCNICO DAS CONDIÇÕES DE TRABALHO
MRA	MAPAS DE RISCOS AMBIENTAIS
MDD	MODELAMENTO DIGITAL DA DRENAGEM
MDE	MODELAMENTO DIGITAL DE ELEVAÇÃO
ME	MICROEMPRESA
MMA	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
MP	MEDIDA PROVISÓRIA
MPEG	MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI
NR	NORMA REGULAMENTADORA
PALSAR	PHASED ARRAY TYPE L-BAND SYNTHETIC APERTURE RADAR
PEFC	PROGRAMA PARA O ENDOSSO DA CERTIFICAÇÃO FLORESTAL
PCMSO	PROGRAMA DE CONTROLE MÉDICO E SAÚDE OCUPACIONAL
PFNM	PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIRO
PMFS	PLANO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL
POA	PLANO OPERACIONAL ANUAL
PGR	PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS
PPRA	PROGRAMA DE PREVENÇÃO DE RISCOS AMBIENTAIS
PPP	PERFIL PROFISSIONAL PREVIDENCIÁRIO
QF	QUALIDADE DE FUSTE
RADAM	PROJETO RADAR DA AMAZÔNIA
RESEX	RESERVA EXTRATIVISTA
SESMT	SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA E MEDICINA DO TRABALHO
SIG	SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
SRTM	SHUTTLE RADAR TOPOGRAPHY MISSION
SNUC	SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA
SUDAM	SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA
UA	UNIDADE AMOSTRAL
UC	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
UFPA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
UFRA	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
UMF	UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL
UPA	UNIDADE DE PRODUÇÃO ANUAL
UT	UNIDADE DE TRABALHO
UTM	UNIVERSAL TRANSVERSO DE MERCATOR
VOL	VOLUME

INTRODUÇÃO

O presente documento consolida e atualiza as diretrizes técnicas, operacionais, ambientais e silviculturais aplicáveis à execução do Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) da **Unidade de Manejo Florestal IV (UMF IV)**, integrante do primeiro lote de concessões florestais da Floresta Nacional de Altamira. A referida unidade foi concedida à empresa Patauá Florestal Ltda - SPE, no âmbito da Concorrência Pública N°. 04/2013¹, tendo a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), como Poder Concedente, e o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) como órgão responsável pela gestão e pelo acompanhamento da concessão, nos termos da Lei N°. 11.284, de 2 de Março de 2006², e das demais normas aplicáveis.

Considerando que a execução do PMFS teve início em 2017 e já compreende 8 Unidades de Produção Anual (UPAs), correspondentes às UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H (2025/2026), o documento possui, simultaneamente, natureza normativa, descritiva e retrospectiva. Sua redação reúne tanto os procedimentos que continuam orientando a execução do Plano de Manejo Florestal Sustentável ao longo do período remanescente da concessão, quanto os resultados efetivamente obtidos nas atividades já realizadas entre 2016 e 2025.

Por essa razão, os tempos verbais utilizados ao longo do texto devem ser compreendidos de acordo com a natureza de cada conteúdo apresentado. As disposições que estabelecem métodos, critérios, medidas de controle, rotinas operacionais, técnicas de exploração de impacto reduzido, atividades pré-exploratórias, exploratórias e pós-exploratórias, bem como procedimentos de monitoramento e proteção florestal, são redigidas no presente com valor normativo ou, quando se referem às etapas ainda não executadas, no futuro. Nesses casos, o emprego do futuro não denota que o PMFS permaneça apenas no campo da intenção, mas indica que as diretrizes descritas continuam válidas e deverão ser observadas nas próximas UPAs e nas atividades futuras da **UMF IV**.

¹Disponível: <https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/concessoes-e-monitoramento/concessoes-florestais-em-andamento/floresta-nacional-de-altamira-pa/edital-de-licitacao-para-concessao-florestal-na-flona-de-altamira-pa>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

²Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11284.htm. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

Diversamente, os trechos referentes às atividades já executadas, aos dados levantados, às estruturas implantadas, aos volumes autorizados e explorados, aos monitoramentos realizados e aos resultados obtidos são apresentados no passado, de modo a evidenciar que se referem a fatos efetivamente ocorridos durante a execução do empreendimento. Essa diferenciação temporal permite distinguir, com clareza, as prescrições técnicas permanentes do PMFS dos registros históricos de sua implementação.

Assim, o documento apresenta, entre outros elementos, os resultados da execução das UPAs 4A a 4H (2025/2026) no período de 2017 a 2025, abrangendo informações relativas ao monitoramento de fauna, ao número e à dimensão das UPAs, à volumetria e à intensidade de exploração autorizadas e efetivamente executadas, à infraestrutura florestal implantada, às relações dendrométricas utilizadas e aos principais resultados obtidos nas parcelas permanentes instaladas nas áreas já exploradas. A própria estrutura do PMFS diferencia as UPAs executadas entre 2017 e 2025 daquelas previstas para o período de 2026 a 2037, bem como separa a volumetria autorizada daquela efetivamente explorada.

Adota-se, portanto, o seguinte critério redacional em todo o PMFS:

- a) emprego do passado para descrever atividades concluídas, procedimentos efetivamente executados, dados coletados, estruturas implantadas e resultados obtidos nas UPAs já exploradas;
- b) emprego do presente para enunciar regras, critérios técnicos, metodologias consolidadas, obrigações permanentes e procedimentos que permanecem aplicáveis à execução do manejo florestal;
- c) emprego do futuro exclusivamente para as atividades ainda não realizadas, especialmente aquelas vinculadas às UPAs futuras, às novas campanhas de monitoramento, às medições subsequentes e às demais ações previstas para os anos remanescentes da concessão.

A utilização combinada desses tempos verbais decorre, portanto, da própria natureza dinâmica e continuada do PMFS. O plano não constitui apenas uma proposta inicial de intervenção, mas um instrumento técnico de planejamento, execução, acompanhamento e atualização permanente, que registra o histórico das atividades

já realizadas e, simultaneamente, disciplina as operações que ainda serão desenvolvidas.

A Patauá Florestal Ltda - SPE, proponente e detentora do presente PMFS, foi constituída em 2011 como sociedade empresária de responsabilidade limitada, com o objetivo de atender aos requisitos do manejo florestal empresarial em áreas de florestas públicas e desenvolver atividades relacionadas à exploração sustentável, ao beneficiamento e ao desenvolvimento de produtos de base florestal. No âmbito da **UMF IV**, a empresa vem executando o manejo florestal desde 2017, mediante a implementação sucessiva das UPAs e a aplicação das diretrizes técnicas previstas neste plano. Desse modo, a redação passa a refletir com maior precisão o estágio atual do empreendimento, distinguindo o histórico de execução do planejamento aplicável às etapas futuras.

Sua sede esta localizada no Distrito de Moraes de Almeida, Município de Itaituba/PA, onde tem a disponibilidade de um parque industrial de 214.400,00m², composto por galpões, estufas, escritórios entre outras edificações. A linha de produtos da empresa abrange: madeira serrada, beneficiada, pisos, decking, assoalho, todos, a partir de espécies nativas da Amazônia. Com isso, sua demanda anual é de aproximadamente 72 mil metros cúbicos de madeira em tora.

Os produtos processados oriundos da concessão florestal serão destinados ao mercado nacional tendo como clientes os estados do sul, sudeste, nordeste e centro oeste e no mercado internacional ao continente europeu, americano e asiático.

Nesse contexto, a Patauá Florestal Ltda - SPE busca através da concessão florestal crescer de forma sustentável, tendo como base a segurança jurídica que o contrato de concessão oferece e um horizonte de longo prazo para o desempenho de suas atividades.

1 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

1.1 CATEGORIA DO PMFS

Categoria: Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo em Floresta Pública

Titulariedade: Floresta Pública

Detentor: Patauá Florestal LTDA - SPE³

Ambiente Predominante: Floresta de Terra Firme

Estado Natural da Floresta: Plano de Manejo Florestal Sustentável em Floresta Primária

1.2 RESPONSABILIDADES

1.2.1 Identificação do Proponente/Detentor

Nome: Patauá Florestal LTDA - SPE

CNPJ/MF: 13.148.025/0001-89

Inscrição Estadual: 15.326.883-2

CTF: 6306785

Endereço: Avenida Manoel Cavalcante – SN – Setor Comercial – Distrito de Moraes de Almeida

CEP: 68.189-000

Município/UF: Itaituba/PA

E-mail: [REDACTED]

Fone: [REDACTED]

1.2.2 Representante Legal

Nome: Alcindo Francio

CPF/MF: [REDACTED]

Carteira de Identidade: 1039292

Endereço: Rodovia Transgarimpeira – SN – km 01 – Margem Direita – Distrito de Moraes de Almeida

CEPF: 68.189-000

Município/UF: Itaituba/PA

E-mail: xanxere.madeiras@hotmail.com / xanxere_madeiras@hotmail.com

Fone: [REDACTED]

1.2.3 Responsável Técnico

Nome: Marcos Ronaldo de Matos

CPF/MF: [REDACTED]

Carteira de Identidade: CREA-PA 1507254342

CTF: 1039292

Endereço: [REDACTED]

³Vencedora da Concorrência Pública N°. 04/2013 – Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro – Floresta Nacional de Altamira – UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL IV (UMF IV).

CEPF: 68.182-562
Município/UF: Itaituba/PA
E-mail:

Fone:
Anotação de Responsabilidade
Técnica (ART)

1.2.4 Responsável pela Execução

Nome: Patauá Florestal LTDA - SPE
CNPJ/MF: 13.148.025/0001-89
Inscrição Estadual: 15.326.883-2
CTF: 6306785
Endereço: Avenida Manoel Cavalcante – SN – Setor
Comercial – Distrito de Moraes de Almeida
CEP: 68.189-000
Município/UF: Itaituba/PA
E-mail:
Fone:

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Definir as diretrizes técnicas que orientarão a execução do PMFS, atendendo ao que estabelece a legislação que rege a atividade florestal na Amazônia brasileira e com o que estabelece o Contrato de Concessão Florestal firmado com o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), com vistas ao múltiplo uso das espécies e produtos da floresta e no abastecimento das unidades industriais com matéria-prima de fonte sustentável e legalizada.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar as diretrizes técnicas que serão aplicadas no manejo dos produtos florestais objeto do manejo;
- Apresentar o programa de controle de desempenho das atividades do manejo florestal, através do monitoramento de indicadores a produtividade, rendimento, custos e impactos socioeconômicos e ambientais;
- Apresentar programa de controle de rastreabilidade, possibilitando a garantia da legalidade de origem dos produtos relacionados a este PMFS;
- Monitorar o desenvolvimento da floresta remanescente e adotar medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais;
- Exploração de madeira em tora e o aproveitamento de resíduos florestais de forma sustentável e atendendo a legislação ambiental vigente, com vistas à produção de madeira serrada como produto principal, moveis e carvão como produto secundário;
- Promover o uso múltiplo da floresta com a utilização dos recursos florestais não madeireiros;
- Promover a conservação florestal e o avanço tecnológico do manejo florestal através do apoio à pesquisa técnica e científica na área onde a empresa atuará;
- Caracterizar o meio físico e biológico e adotar um sistema silvicultural e exploratório adequado.

3 INFORMAÇÕES SOBRE A PROPRIEDADE

A área objeto do PMFS é denominada **UMF IV** e constitui uma das Unidades de Manejo Florestal que compõe o primeiro lote destinado à concessão florestal na Floresta Nacional de Altamira.

Criada pelo Decreto N°. 2.483 de 02 de Fevereiro de 1998⁴, a Floresta Nacional de Altamira é uma Unidade de Conservação do grupo das Unidades de Uso Sustentável (art. 14, inciso III, da Lei N°. 9.985, de 18 de julho de 2000⁵), cuja gestão compete ao ICMBio.

Sua área total de aproximadamente 689.012,00 hectares, localizada nos Municípios de Altamira, Trairão e Itaituba, no Pará. O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Altamira (PMUC⁶), publicado na Portaria ICMBio N°. 133, de 10 de Dezembro de 2012⁷, definiu 8 zonas: primitiva; de manejo florestal sustentável; de manejo florestal comunitário; de uso público; de uso conflitante; de uso especial; e de recuperação (**Figura 1**).

A Zona de Manejo Florestal Sustentável ou Zona de Produção Florestal, onde se insere a **UMF IV**, corresponde a 490.198,00ha, assim considerada as áreas de floresta nativa, com potencial econômico para o manejo sustentável de Recursos Naturais Renováveis.

3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A FLONA Altamira está localizada nos Municípios de Altamira, Itaituba e Trairão, na região oeste do Estado do Pará, com uma área, segundo decreto de criação, de 689.012,00ha, entre as coordenadas 05°24' e 06°27' paralelo S; 54°39' e 55°36' longitude W de Gr (**Figura 2**).

Não há meio de transporte regular para a FLONA. Chega-se por veículo particular a partir de Itaituba: fluvial (travessia de balsa sobre o rio Tapajós) e rodoviário (BR-230 e BR-163). A partir do Trairão: rodoviário (BR-163). A partir de

⁴Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2483.htm. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

⁵Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

⁶Disponível: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-de-altamira/copy_of_pm_flona_altamira_vol.pdf. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

⁷Disponível: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-de-altamira/arquivos/portaria_133_10dez2012_aprova_plano_de_manejo_flona_de_altamira.pdf. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

Novo Progresso: rodoviário (trecho confluyente BR-230 e BR-163) e por Moraes Almeida: pela Vicinal do Curuá.

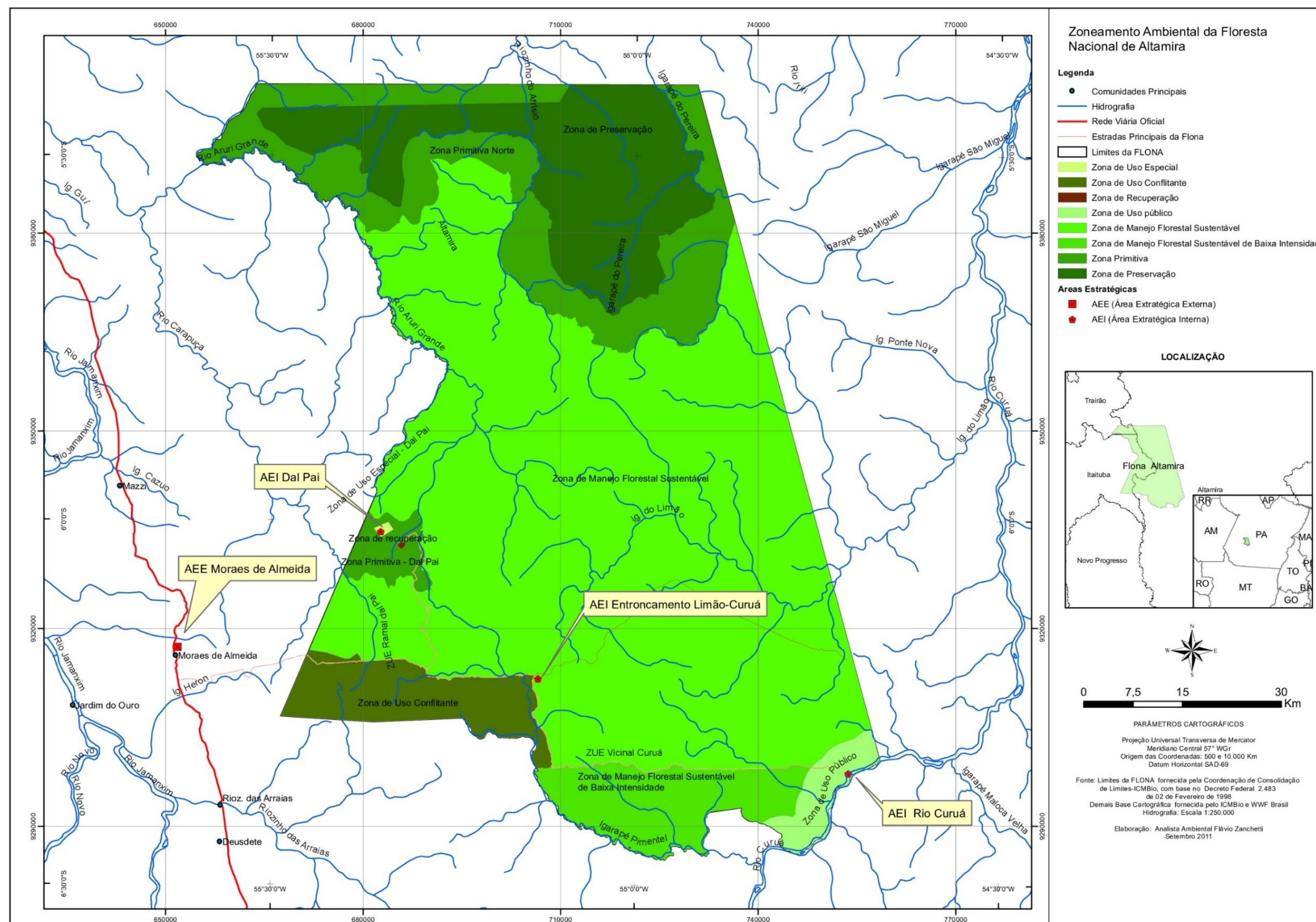


Figura 1: Zoneamento da Floresta Nacional de Altamira – Portaria ICMBio N°. 133, de 10 de Dezembro de 2012.

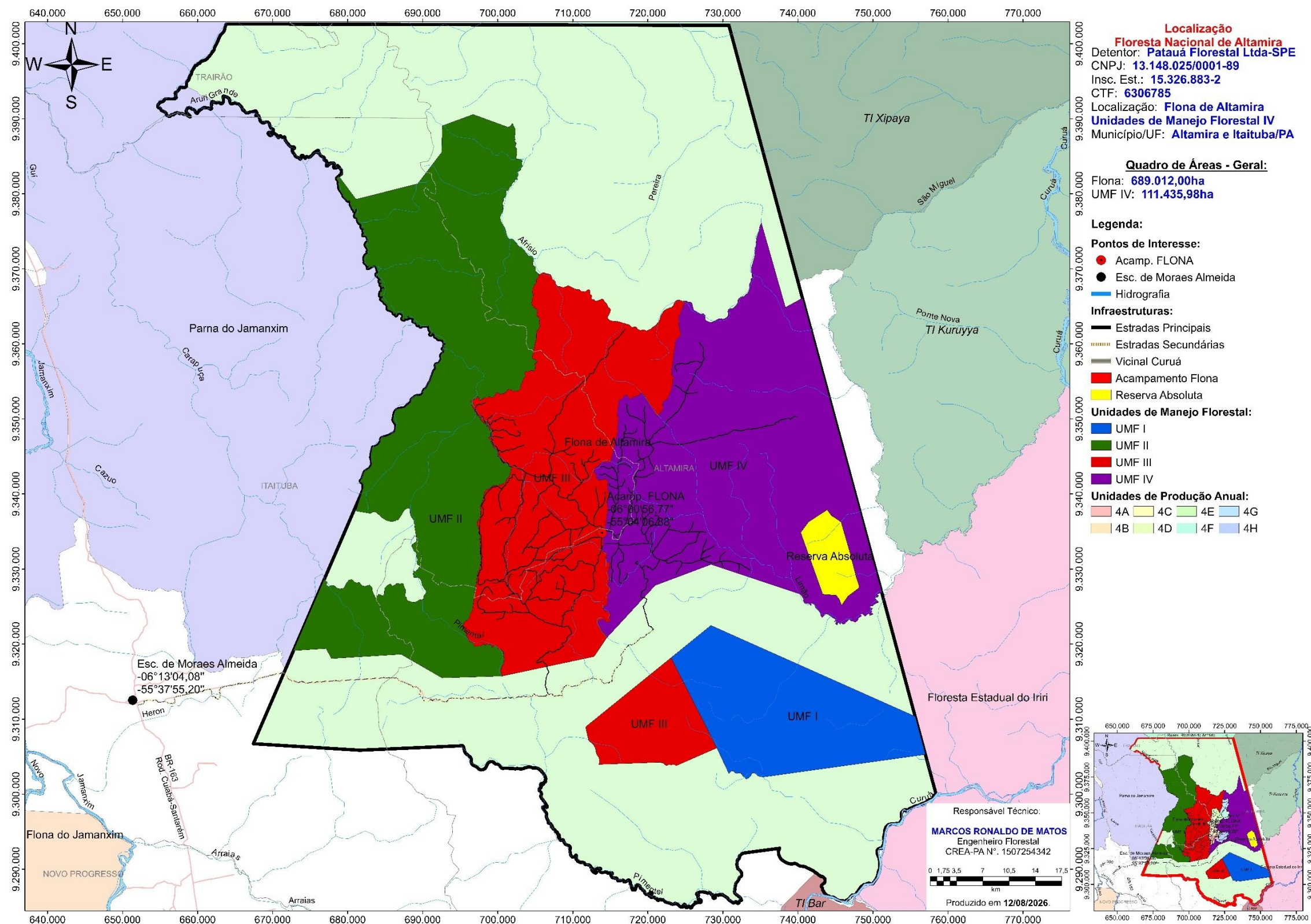


Figura 2: Localização da Unidade de Manejo Florestal IV (UMF IV) da Patauá Florestal na FLONA.

3.2 ACESSO

A Floresta Nacional de Altamira está localizada a aproximadamente 1.947km da capital do Estado do Pará, Belém (IBAMA, 2006). A principal via de acesso para a Flona, na forma terrestre, é através da sua face sudoeste, pelo Distrito de Moraes Almeida, no município de Itaituba, nas adjacências da BR-163, onde existem duas formas de acesso: sendo uma estrada terra aberta recentemente mais ao sul a 13km do limite da Flona, e a outra mais ao norte, a 20km da Flona.

O acesso por via fluvial pode ser feito, no período de cheia dos rios, pela bacia rio Curuá, na face leste da Flona. O principal acesso via fluvial se dá partindo do município de Altamira subindo o rio Xingu até o rio Iriri e depois subindo o rio Curuá, adentrando-se em alguns afluentes deste, como o igarapé do Limão (principal afluente na região da Flona) e o igarapé Pimentel. Em uma embarcação de médio a pequeno porte (a diesel), o percurso demanda 8 a 12 dias de viagem.

Quanto ao acesso por via aérea, há pistas em funcionamento no interior da Unidade e no seu entorno, que podem ser utilizadas para pousos de aviões pequenos (bimotores ou monomotores) (**Figura 3**).

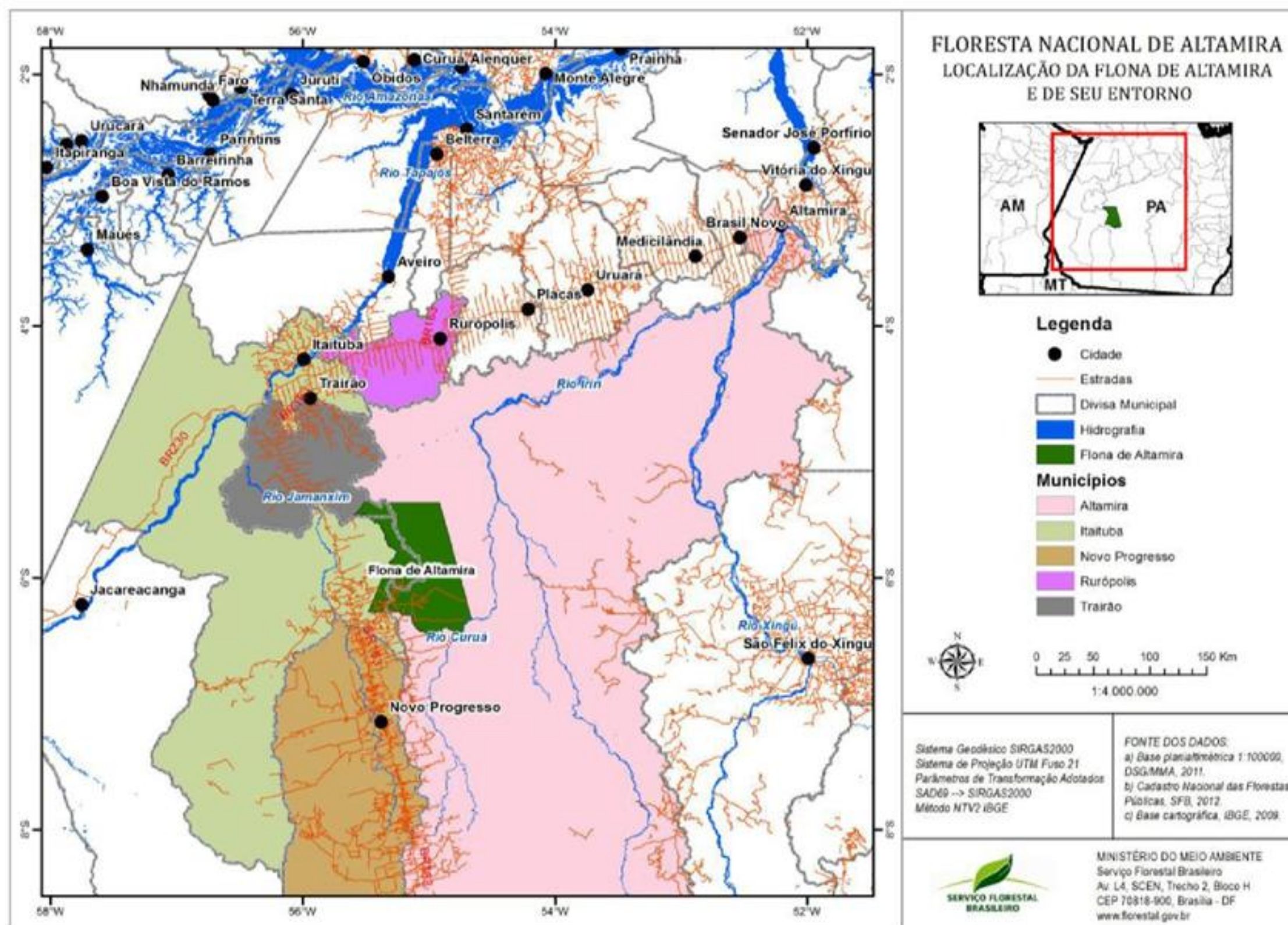


Figura 3: Acessos da Flona de Altamira – Anexo 3 – Contextualização do edital - Altamira.

4 DESCRIÇÃO DO MEIO FÍSICO

4.1.1 Clima

A Flona está localizada na região que corresponde às florestas tropicais amazônicas com chuvas do tipo monção, possuindo uma estação seca de pequena duração, com chuvas inferiores a 60mm no mês seco (BRASIL, 1975).

De acordo com o ZEE-BR-163 (FERREIRA org. 2008) as médias de temperaturas anuais máximas ficam entre 31°C e 33°C e as mínimas entre 24° e 25°C. A precipitação anual varia entre 1.800mm e 2.800mm, com uma nítida divisão na distribuição das chuvas, sendo um período com chuvas abundantes (janeiro a julho) e outro com baixa precipitação (agosto a dezembro). Por sua vez, a umidade relativa do ar varia entre 80 a 90% (Embrapa, 2008).

Considerando fundamentalmente a temperatura, a precipitação e suas distribuições durante as estações do ano (classificação de Köppen-Geiger) são identificados três sub-tipos climáticos para o Estado do Pará: “Af”, “Am”, “Aw”. Estes sub-tipos são componentes do clima tropical chuvoso, cuja caracterização se dá apenas por apresentar temperaturas médias mensais sempre superior a 18°C e se diferenciarem pela quantidade de precipitação pluviométrica média mensal e anual.

Segundo a classificação de Köppen-Geiger, estão presentes na Flona os seguintes subtipos climáticos (**Figura 4**):

- a. O subtipo climático Am (de bosque tropical): temperatura elevada; pluviosidade elevada; temperatura média >22°C (em todos os meses); mínima do mês mais frio é >20°C;
- b. O subtipo climático Af (falta de estação seca): Temperatura elevada; sem estação seca; temperatura >20°C (sempre).

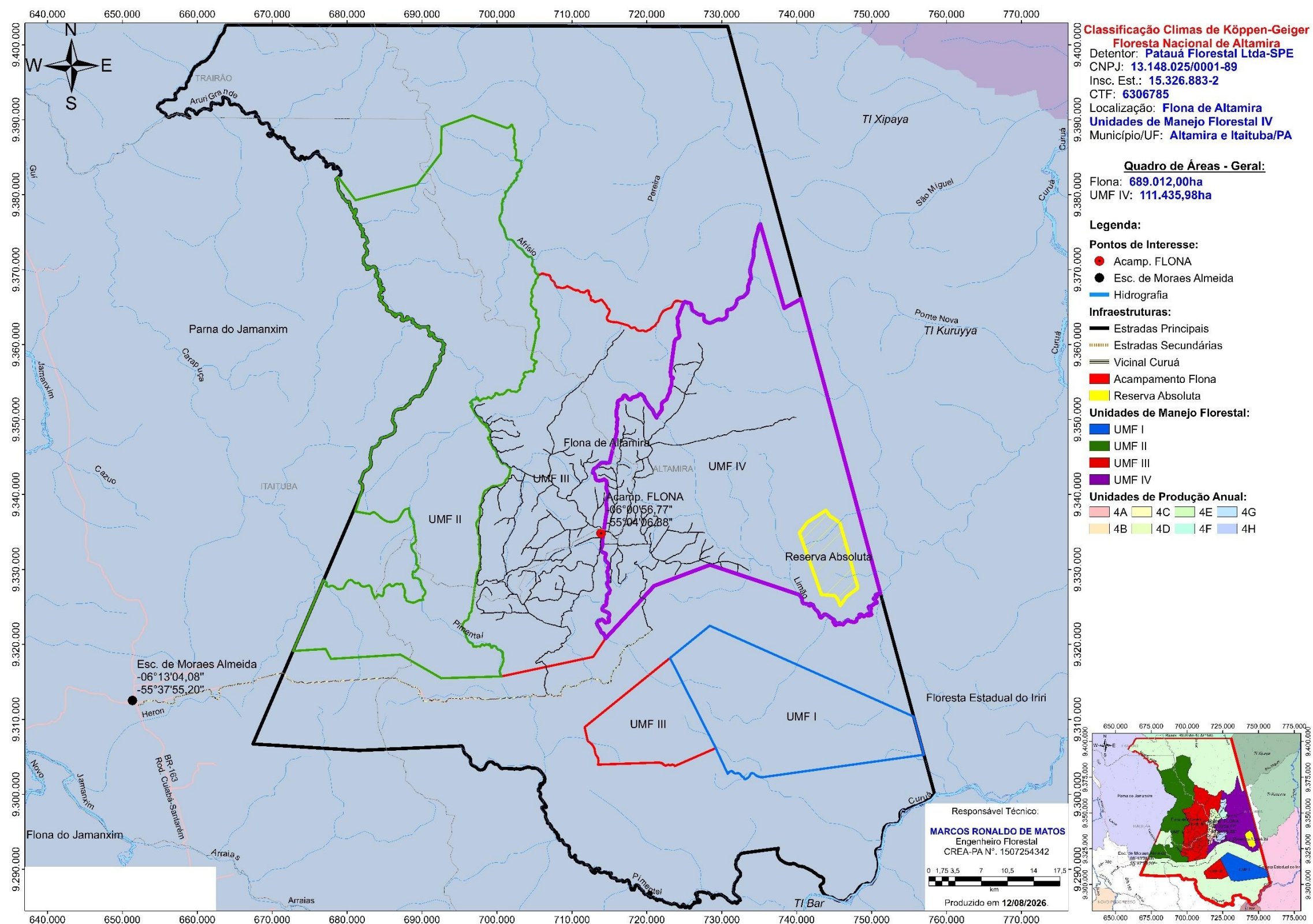


Figura 4: Classificação Climáticas de Köppen-Geiger na Flona Altamira.

4.1.2 Geologia

O território brasileiro se insere totalmente na denominada Placa Sul-Americana, onde Almeida et alii (1978) reconheceram como elementos tectônicos ativos de primeira ordem as plataformas Sulamericana e Patagônica, e o geossinclíneo formado pela Cordilheira dos Andes e Sistema Montanhoso do Caribe. A Plataforma Sulamericana, de evolução contemporânea à evolução da Cordilheira dos Andes, por seu turno é resultante da colisão, aglutinação e colagem, em eras e períodos geológicos bem marcados desta história, de outras paleoplasas litosféricas, constituindo os crátons.

O Cráton Amazônico corresponde, neste contexto, a uma placa litosférica evoluída do Arqueano ao final do Mesoproterozóico, que adquiriu condição de área estável e, portanto, cratonizada ao final do Ciclo Orogênico Brasileiro, após participar do amplo processo de aglutinação de massas continentais para formação do Supercontinente Gondwana.

Sob o ponto de vista de sua evolução o Cráton Amazônico representa uma história policíclica de desenvolvimento de sistemas orogênicos em diferentes períodos geológicos, sendo reconhecidas e individualizadas por Santos (2003), e adotadas pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) (Bizzi et alii, 2003), até sete províncias estruturais consideradas como microcontinentes arqueanos e faixas móveis ou orógenos, característica que identificaria um mosaico de paleoplasas litosféricas na sua composição. Dentre estas paleoplasas, a área da Flona estaria localizada na denominada Província Amazônia Central com história paleotectônica de marcante evolução no intervalo de 2.100 a 1.800 milhões de anos atrás.

As unidades geológicas, ou litoestratigráficas, identificadas na área da Flona são denominadas, da mais antiga para a mais nova, de Grupo Iriri, que aparece tanto indiviso quanto representado pelas subunidades Formação Salustiano e Formação Aruri; Formação Boiuçu; Granito Porquinho; Suíte Intrusiva Maloquinha; Suíte Intrusiva Ingarana e Creporizão; e pelos grupos sedimentares das atuais planícies de inundação dos rios que drenam a área, reunidos na unidade denominada de Aluviões Holocênicas (**Figura 5**). São produtos de uma evolução geológica que remonta ao Período Orosiriano da Era paleoproterozóica durante os episódios que resultaram na

colisão e aglutinação entre as paleoplacas que constituem as Províncias Amazônia Central e Tapajós-Parima, sob a forma de magmatismo sin, tardi e pós-orogênico.

Compreendem, portanto, conjuntos litológicos formados por dois grandes tipos genéticos. O primeiro, de rochas sedimentares, encontra-se representado nos sedimentos inconsolidados que constituem as Aluviões Holocênicas, que, no caso, são de natureza clástica, e não foram envolvidos na evolução tectônica proterozóica. O segundo engloba as demais unidades geológicas e enquadram-se no tipo genético das rochas ígneas (ou magmáticas) que são produtos diretos da aludida evolução.

Analisando-se a **Figura 5** observa-se que há um amplo predomínio de rochas do Grupo Iriri que em conjunto com suas formações Aruri e Salustiano, ocupam mais de 65% da área total. Em seguida tem-se a Suíte Intrusiva Maloquinha que ocupa 32,89%, e as Aluviões Holocênicas com 0.05%. Se a avaliação for feita em relação ao tipo genético verifica-se que 99.41% são constituídos de rochas ígneas e apenas 0.54% de rochas sedimentares.

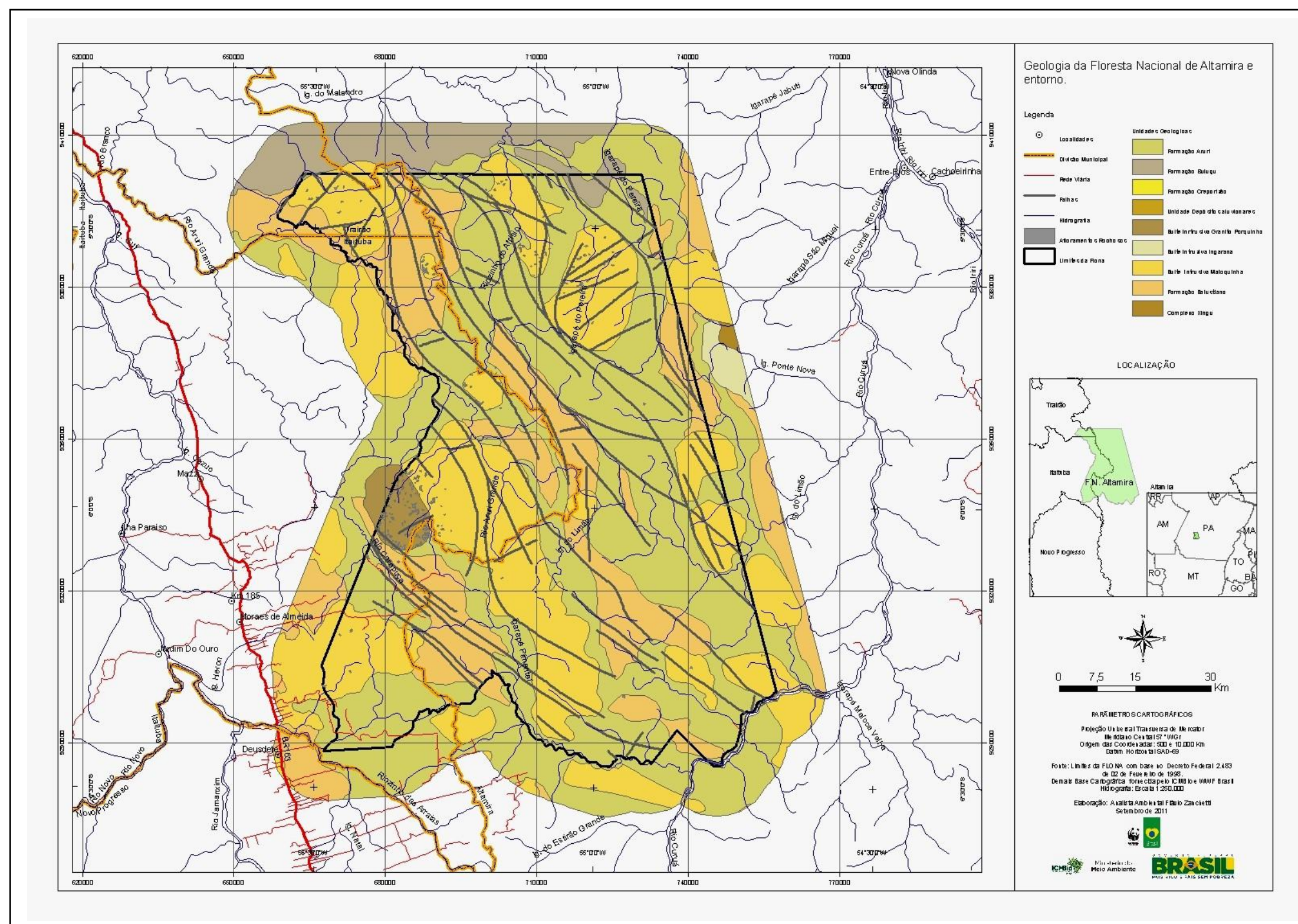


Figura 5: Geologia da Flona Altamira. Fonte: ICMBio - PMUC Flona Altamira.

4.1.3 Relevo

Topograficamente, a área não apresenta grandes elevações, compreendendo desde planícies e morros até alguns platôs e chapadas, que podem alcançar 400 m. De um modo geral, o relevo é ondulado, com presença de formações pré-cambrianas do Complexo Xingu e do Grupo Uatumã, formação Iriri.

A Flona de Altamira apresenta grupamentos sucessivos de subconjuntos constituídos de tipos de modelados que permitem a identificação unidades geomorfológicas. Esses subconjuntos são: grupamento de “Inselbergs”, formações dissecadas, planícies fluviais e de terraços fluviais, superfícies pediplanadas, superfícies tabulares erosivas.

Geologicamente, a Floresta Nacional de Altamira é formada por quatro conjuntos geológicos: três conjuntos de rochas e um depósito sedimentar. Esses complexos, formações e grupos geológicos ocorrentes na Flona estão destacados na **Figura 6** e descritos a seguir.

a. Complexo Xingu – conjunto de rochas infracrustais ocorrentes no Craton Amazônico, com ampla distribuição na área de estudo. As unidades rochosas do Complexo Xingu caracterizam-se pelo relevo pouco movimentado e grupo de dissecção médio a alto. Ocupam áreas arrasadas, com morrotes baixos de topos convexos, que, em geral, assumem formas de meia laranja. Mantém relação de contato concordante, com contornos em forma de lentes, com todas as unidades do Cinturão Itacaiúnas na área. Os tipos de rochas encontradas na Flona de Altamira foram: migmatitos, gnaisses, granitos, adamelitos, granodioritos, sienitos, dioritos, anfibolitos, metabasitos, granulitos ácidos a intermediários, xistos, quartzitos, anfibolitos.

b. Formação Prosperança – conjunto de rochas vulcânicas e sedimentares. Na Flona, a formação Prosperança é predominantemente de arenitos arcoseanos e arenitos ortoquartzíticos, avermelhados a brancos, finos a médios, com estratificações plana e cruzada, de bem até regularmente cimentados, argilosos, siltitos micáceos, brancos e róseos, folhelhos e argilitos.

c. Grupo Uatumã – conjunto de rochas vulcânicas piroclásticas eminentemente félsicas que ocorrem em áreas geograficamente distintas. Na Flona foram encontrados dois tipos de rochas deste grupo: o primeiro é o de formação Iriri,

associação de rochas vulcânicas félsicas, com as seguintes características: riolitos, dacitos, riodacitos, ignimbritos ácidos a intermediários, andesitos e tufo, diques básicos, vulcanismo ácido fissural, explosivo; o segundo é o granito Maloquinha, associação de rochas vulcânicas com as seguintes características de rochas: granitos e granitóides com tendência alásquítica, subvulcânicos, circulares, cratogênicos, localmente biotíticos, mineralizados a estanho, ouro, nióbio e tântalo.

d. Aluviões – depósitos recentes de sedimento inconsolidado que se forma ao longo das margens dos rios e nas desembocaduras dos cursos d'água com alguma massa de água parada, caracterizados por apresentarem sedimentos como cascalho, areias, silte e argila.

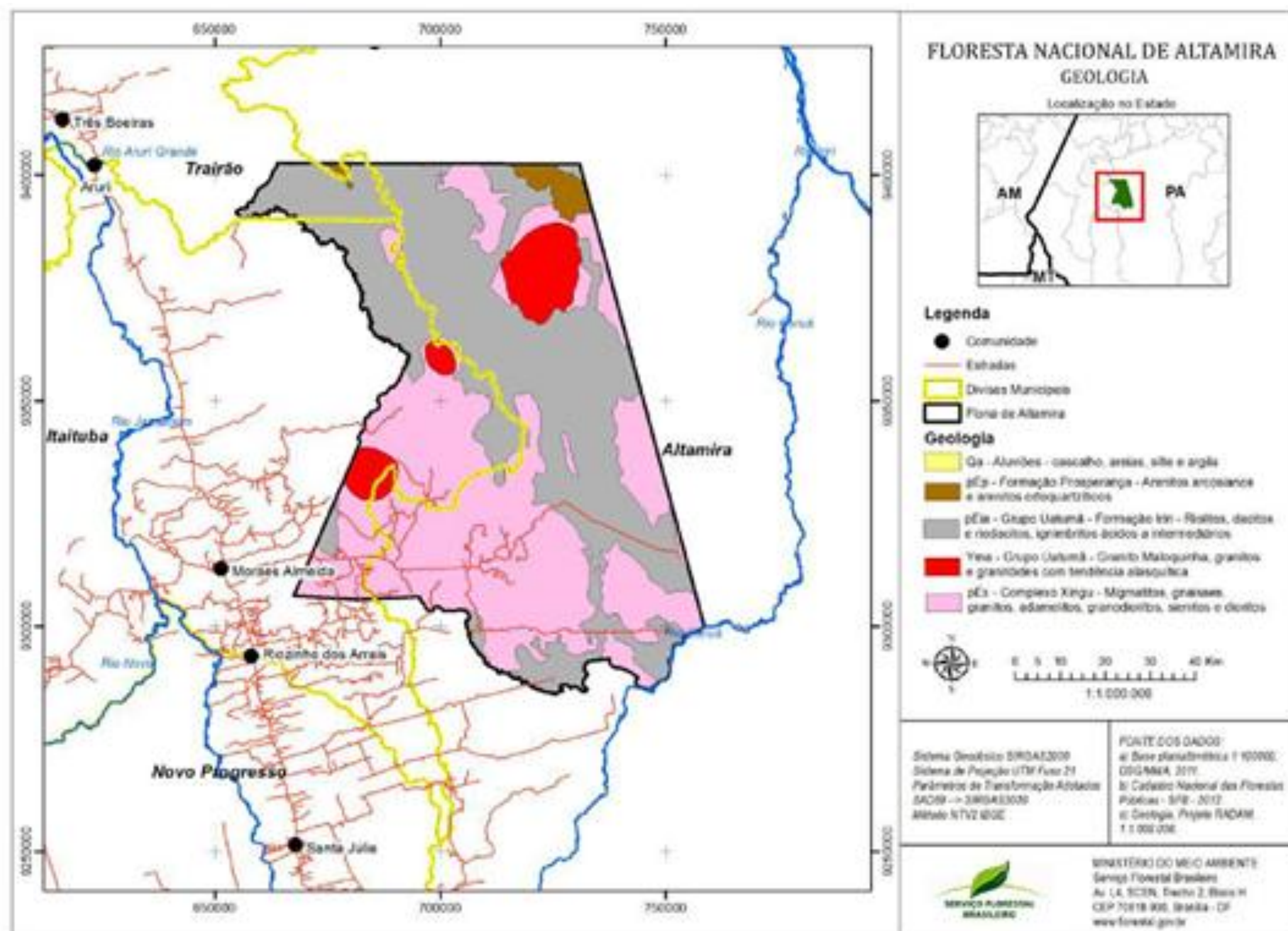


Figura 6: Mapa geológico da Flona de Altamira. Fonte: SFB - Edital 03/2013.

4.1.4 Solos

Na Floresta Nacional de Altamira e em seu entorno, a textura dos solos encontrados é predominantemente argilosa característica dos Argissolos, perfazendo mais de 99,5% da área total da Flona, representada pelos subgrupos Argissolo Vermelho Distrófico, Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, e formando associações com Latossolos Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho e Plintossolo Pétrico. Dentre estes, principal classe de solo identificada foi o Podzólico Vermelho Amarelo.

Nos argissolos, constata-se grande diversidade nas propriedades de interesse para a fertilidade e o uso agrícola (teor variável de nutrientes, textura, profundidade, presença ou ausência de cascalhos, pedras ou concreções, ocorrência em diferentes posições na paisagem, entre outras). Quando a fertilidade natural é elevada e não há pedregosidade, sua aptidão é boa para agricultura. São particularmente indicados para situações em que não é possível grandes aplicações de capital para o melhoramento e a conservação do solo e das lavouras, o que é mais comum em áreas de agricultura familiar. Os intermediários para latossolos apresentam aptidão para uso mais intensivo, mesmo contendo baixa fertilidade natural, uma vez que são profundos. Essa limitação pode ser corrigida, desde que ocorram em áreas de relevo suavizado. Culturas perenes também são uma alternativa para esses solos, principalmente, os mais profundos.

Na **Tabela 1** e na **Figura 6**, são apresentadas as distintas classes de mapeamento dos solos, sua área e a proporção que ocupam na Flona.

Tabela 1: Tipos de solos encontrados na Flona de Altamira

Simbologia	Tipo de solo	Área (ha)	% Área Flona
GXbe	Gleissolo Háplico Tb Eutrófico típico GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico +NEOSSOLO FLÚVICO Tb Distrófico típico, todos com textura indiscriminada, A moderado, relevo plano.	3.045,00	0,40%
LAd	Latossolo Amarelo Distrófico típico, textura média/média cascalhenta e média/argilosa cascalhenta, A moderado, plano e suave ondulado.	486,00	0,06%
PVAd1	ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Distrófico petroplíntico, textura	103.942,00	13,64%

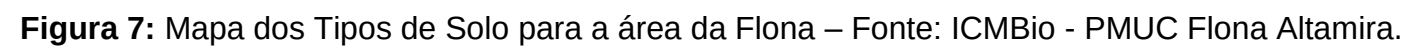
	média/argilosa cascalhenta + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média, ambos A moderado, relevo suave ondulado e ondulado.			
PVAd2	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, relevo suave ondulado + Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico típico, relevo suave ondulado e ondulado, ambos textura média/argilosa, A moderado.	103.273,00	13,55%	
PVAd3	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média/argilosa, A moderado, relevo forte ondulado e montanhoso + Afloramentos de Rochas, relevo montanhoso e forte ondulado.	238.305,00	31,27%	
PVAd4	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa e argilosa + Latossolo Vermelho Distrófico argissólico e típico, textura argilosa e muito argilosa + Argissolo Vermelho Distrófico típico, textura argilosa/muito argilosa, todos A moderado, relevo ondulado e forte ondulado.	18.042,00	2,37%	
PVAd5	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média/argilosa, relevo suave ondulado + Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico, textura argilosa, relevo suave ondulado e plano + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura argilosa e argilosa/muito argilosa, relevo plano, todos A moderado.	14.939,00	1,96%	
PVAd6	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico + Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, ambos textura média/argilosa, A moderado + Afloramentos de Rochas, todos relevo ondulado e forte ondulado.	198.459,00	26,05%	
PVAd7	Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média/argilosa + Plintossolo Pétrico Concrecionário argissólico, textura média muito cascalhenta/argilosa muito cascalhenta, ambos A moderado + Afloramentos de Rochas, todos relevo forte ondulado e montanhoso.	50.434,00	6,62%	

PVAd8 Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico 31.095,00 4,08%
típico, textura média/argilosa + Plintossolo
Pétrico Concrecionário argissólico, textura
média muito cascalhenta/argilosa muito
cascalhenta, ambos A moderado +
Afloramentos de Rochas, todos relevo forte
ondulado e montanhoso.

Total	762.020,00*	100,0%
--------------	--------------------	---------------

Fonte: ICMBio - PMUC Flona Altamira Volume I.

Nota: *Área oficial da Flona: 689.012,00ha.



4.1.5 Hidrologia

A Flona Altamira localiza-se na região do divisor de águas de duas grandes subbacias hidrográficas integradas à bacia do Amazonas que são a do rio Xingu, a leste, e a do rio Tapajós, a oeste. Na Flona as sub-bacias que drenam para o Xingu são as dos rios Pimental, Curuá, Limão e Riozinho do Anfrísio e as que drenam para o Tapajós são as dos rios Arraias e do Aruri. Sua hidrografia sub-bacias drenam para as sub-bacias do rio Curuá afluente do rio Xingu, a leste, e pela do rio Jamanxim afluente do Tapajós, a oeste. As que drenam para o Jamanxim estão representadas pelas bacias dos rios Aruri Grande e Riozinho das Arraias, enquanto que as do Curuá são as bacias do rio Riozinho do Anfrísio, do igarapé do Limão, do igarapé Pimental e uma pequena bacia sem denominação aqui referida genericamente como igarapé Curuá, e representada por um pequeno afluente desse rio. Estas bacias, no entanto, abrangem uma área que extrapola, em muito o limite da Flona, uma vez que, no total, ocupam 2.287.558ha e, conseqüentemente, os 689.012ha de sua área correspondem a apenas 30,11% da área ocupada pelas bacias.

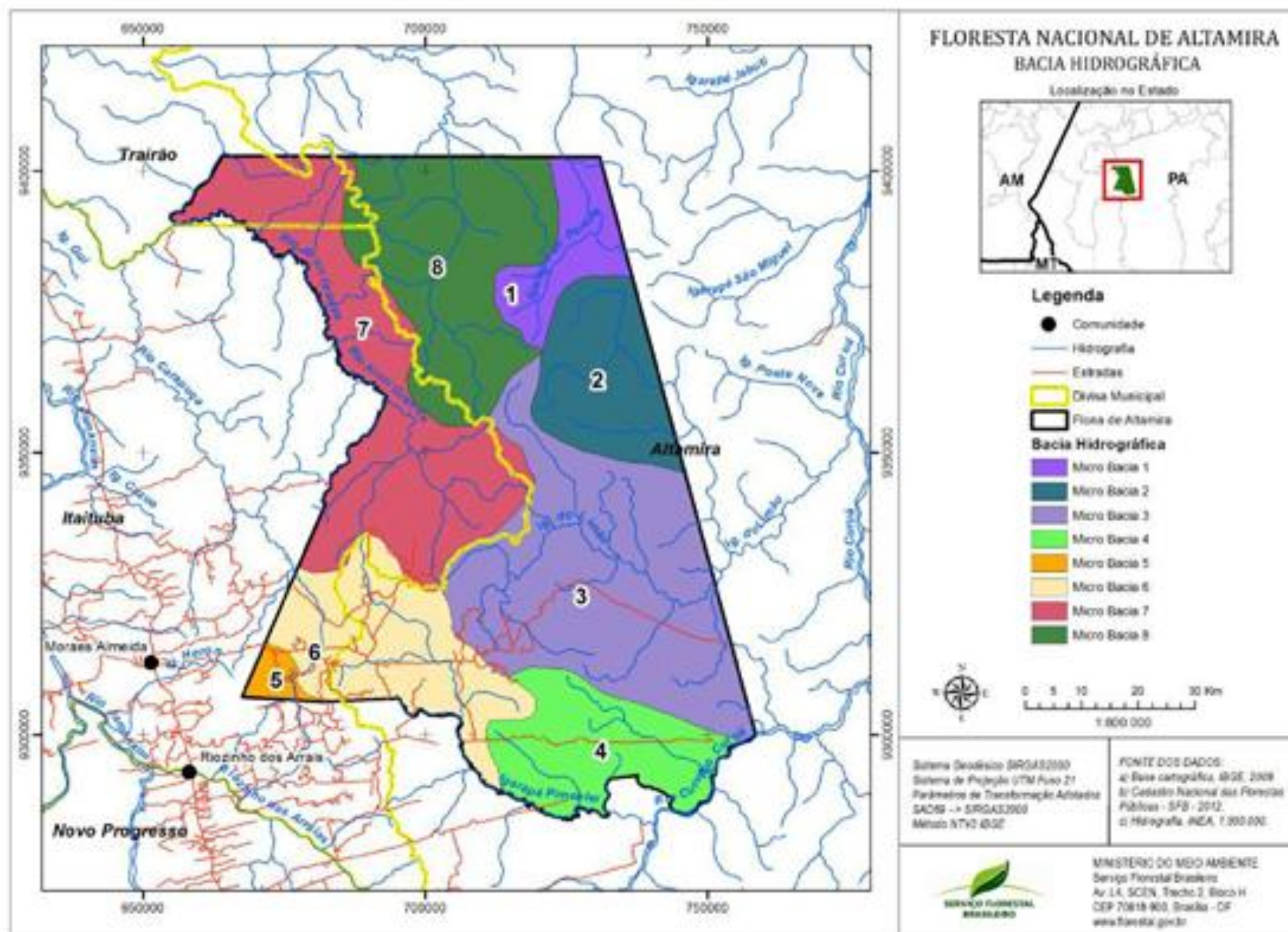


Figura 8: Mapa da malha Hidrográfica da Flona Altamira - Edital 03/2013.

Tabela 2: Sub-bacias Hidrográficas da Flona e Percentual em Relação à Área da Flona

Sub-Bacia Hidrográfica Nível 3	Sub-Bacia Hidrográfica Nível 4	Área de Sub-Bacia Flona (ha)	%Área da Sub-Bacia Nível 4	%da Área da Flona
Rio Jamanxim		220.941		28.92
	Riozinho das Arraias	34.096	20.27	4.47
	Rio Aruri Grande	186.845	25.84	24.47
Rio Curuá		542.924		71.08
	Massa D'Água	381		0.05
	Riozinho do Anfrísio	152.991	17.98	20.04
	Ig. Limão	227.895	70.92	29.85
	Ig. Pimental	115.512	64.94	15.13
	Ig. Curuá	46.145	100.00	6.04

De um modo geral a densidade de drenagem é muito baixa, para os limites da Flona os valores com uma densidade de canais varia que de 0,21 canal por ha no igarapé Curuá a 0,44 canal por ha no rio Aruri Grande, enquanto que a densidade de drenagem oscila desde 0,64km/ha, determinado para o para o igarapé. Curuá, até 0,84km/ha para o rio Aruri Grande.

Os valores encontrados são indicativos de bacias com baixa capacidade de escoamento superficial e, conseqüentemente, alta capacidade de infiltração, portanto com bom potencial para águas subterrâneas a despeito de o conteúdo litológico ser constituído essencialmente de rochas cristalinas praticamente impermeáveis. As razões para a situação apresentada são de várias ordens dentre as quais pode se destacar a existência de uma cobertura florestal muito bem preservada, e ao fato desse mesmo substrato geológico mostrar-se intensamente fraturado, situações que,

em conjunto, facilitam a infiltração da água das chuvas, diminuindo o escoamento superficial e consequentemente as ocorrências de inundações ao longo dos cursos d'água.

4.2 DESCRIÇÃO DO MEIO BIÓTICO

De acordo com os dados do IBGE/RADAM⁸, a Flona Altamira está inserida nas Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós (ASC), Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Emergente (DSE) e Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Uniforme (DSU), sendo que a UMF IV está majoritariamente inserida na tipologia ASC (88,10%).

Tabela 3: Distribuição das Tipologias Florestais – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Tipologia	ASC*		DSE**		DSU***	
	Área	%	Área	%	Área	%
UMF IV	98.186,86	88,10%	6.579,68	5,90%	6.676,99	5,99%

Onde:

*ASC: Floresta Ombrófila Aberta Submontana com Cipós

**DBE: Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Emergente

***DSU: Floresta Ombrófila Densa Submontana com Dossel Uniforme

4.2.1 Caracterização das Tipologias Florestais presentes na Flona Altamira

4.2.1.1 Floresta Ombrófila Densa

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (Vol. 1 – 2012), o termo Floresta Ombrófila Densa, criado por Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), substitui Pluvial (de origem latina) por Ombrófila (de origem grega), ambos com o mesmo significado “amigo das chuvas”. Além disso, os autores empregaram pela primeira vez os termos Densa e Aberta como divisão das florestas dentro do espaço intertropical, muito embora este tipo de vegetação seja conhecido também pelo nome original dado por Schimper (1903) e reafirmado por Richards (1952) de “Floresta Tropical Pluvial”. Aceitou-se a designação de Ellenberg e Mueller-Dombois (1967), porque as duas fisionomias ecológicas ocorrem tanto na Amazônia como nas áreas costeiras, justificando-se assim o uso da terminologia mais recente.

⁸https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/escala_1000_mil_radambrasil/. Acessado em: 15 de Abril de 2025.

Este tipo de vegetação é caracterizado por fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25o C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco.

No noroeste do Estado de Mato Grosso, o clima é caracterizado por uma estação seca, que varia de três a cinco meses por ano, com exceção da divisa com o Estado do Amazonas, onde o período seco diminui para dois meses, justamente na área do embasamento. Nos trabalhos de campo desenvolvidos nesta área, verificou-se que a floresta encontrada próxima ao contato da grande Bacia Sedimentar dos Parecis, no Estado do Mato Grosso, com o embasamento cristalino, se expandiu para o sul, com a mesma característica da encontrada ao norte, ou seja, Ombrófila, embora sob clima tipicamente Tropical Estacional, com pelo menos três meses de período seco.

O desenvolvimento de uma exuberante floresta, sob um clima com médio/longo período seco, só pode ser explicado com a análise de outros fatores do ambiente, pois a umidade aí é sempre mantida, mesmo no período desfavorável, evidenciando que o clima não é o fator determinante para a manutenção desta umidade. Constatou-se que na Bacia Sedimentar dos Parecis, de elevado potencial de água subterrânea, os grandes rios, como o Juruena, Arinos e Sangue, desenvolveram ao longo de suas calhas um formato de “cunha” ou “funil”, contribuindo para o aumento da umidade ao longo deles, criando um ambiente propício para a Floresta Ombrófila, situada a norte, no embasamento, adentrar para o sul na grande Bacia Sedimentar dos Parecis, mantendo as mesmas características fisionômicas, estruturais e florísticas. O estudo feito por Ivanauskas, Monteiro e Rodrigues (2008), na Bacia do Alto Rio Xingu, levanta a hipótese de que estas florestas, apesar do longo período de estiagem, não sofrem estresse hídrico, ou, resumindo:

[...] muitos estudos comprovam que as raízes das árvores das florestas amazônicas penetram e absorvem água em grandes profundidades. Esse

fato é mais comum nas florestas sujeitas a períodos de seca sobre latossolos, os quais têm pouca água disponível na superfície, mas que facilitam o enraizamento profundo para a absorção de água em profundidade (IVANAUSKAS; MONTEIRO; RODRIGUES, 2008, p. 396).

4.2.1.2 Floresta Ombrófila Densa Aluvial

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial é a formação ribeirinha ou “floresta ciliar” que ocorre ao longo dos cursos de água, ocupando os terraços antigos das planícies quaternárias. Esta formação é constituída por macro, meso e microfanerófitos de rápido crescimento, em geral de casca lisa, tronco cônico, por vezes com a forma característica de botija e raízes tabulares. Apresenta com frequência um dossel emergente uniforme, porém, devido à exploração madeireira, a sua fisionomia torna-se bastante aberta. É uma formação com muitas palmeiras no estrato dominado e na submata, e nesta ocorrem nanofanerófitos e alguns caméfitos no meio de plântulas da densa reconstituição natural do estrato dominante. Em contrapartida, a formação apresenta muitas lianas lenhosas e herbáceas, além de grande número de epífitas e poucos parasitas.

As ***ochlopecies*** que ocorrem ao longo do Rio Amazonas são as mesmas que existem nas margens dos seus afluentes, tanto os da margem direita como os da esquerda, ao passo que as espécies que existem nos rios das serras costeiras do território extra-amazônico apresentam uma variação conforme a latitude em que ocorrem. Por exemplo: a composição florística da Bacia do Rio Doce é diferente da do Rio Paraíba do Sul, assim como estas duas são bem diversas daquela que ocorre na Bacia do Rio Itajaí. No entanto, ao longo de cada bacia, no sentido longitudinal, ocorrem sempre as mesmas ***ochlopecies***, o que caracteriza o mesmo princípio ecológico de distribuição fitogeográfica.

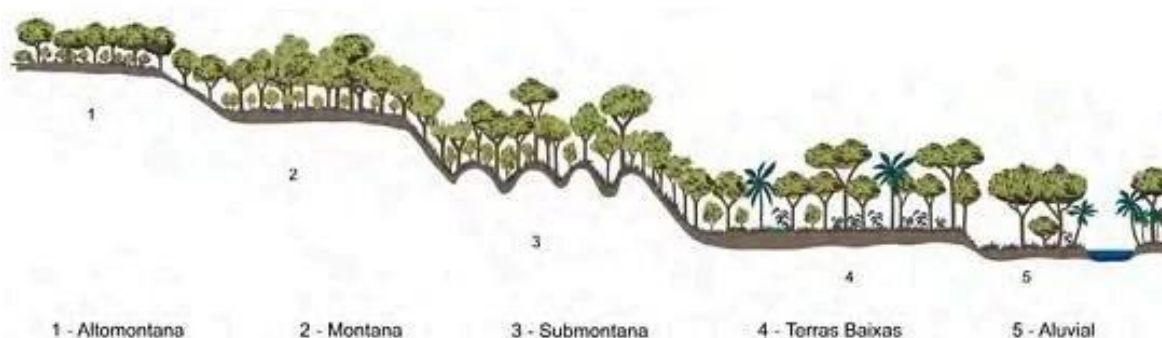
As principais ***ochlopecies*** que ocorrem na Floresta Ombrófila Densa Aluvial são: ***Ceiba pentandra***, existente ao longo dos Rios Congo, na África, e Amazonas, no Brasil; ***Virola surinamensis***, ocorrendo não só na Amazônia como também na

maioria dos rios da área do Caribe; e *Tapirira guianensis*, vivendo normalmente dentro de todas as bacias tropicais em qualquer latitude. Os gêneros *Mauritia* e *Euterpe* ocorrem com suas espécies bem marcadas pelas latitudes diferentes: *Mauritia flexuosa* na Bacia Amazônica; *M. vinifera* nas bacias dos Rios Tocantins, São Francisco e Paraná; *Euterpe oleracea* na Bacia do Rio Amazonas; e *E. Edulis*, que ocorre desde o Estado de Pernambuco até as proximidades de Osório no Estado do Rio Grande do Sul, penetrando no Brasil Central, indo até os vales dos Rios Paraná e Iguaçu. Finalmente, a *ochlospécie Calophyllum brasiliense*, que ocorre em todas as bacias brasileiras, geralmente ocupando as planícies inundadas com frequência, tendo o seu limite austral na costa centro-sul do Estado de Santa Catarina.

4.2.1.3 Floresta Ombrófila Densa Submontana

As áreas dissecadas do relevo montanhoso e dos planaltos com solos medianamente profundos são ocupadas por uma formação florestal que apresenta fanerófitos com altura aproximadamente uniforme. A submata é integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Esta formação é composta principalmente por fanerófitos de alto porte, alguns ultrapassando 50m na Amazônia e raramente 30m nas outras partes do País.

Esta formação é caracterizada por espécies que variam de acordo com a latitude, ressaltando-se também a importância do fator tempo nesta variação ambiental. Assim, o tempo que as plantas tropicais levaram para ocupar as atuais posições no centro-sul foi suficiente para o estabelecimento das adaptações homólogas, em ambientes semelhantes. O mesmo aconteceu em certos casos de variações no tempo da dispersão das espécies que se deslocavam para o sul do País, tomando-se como exemplo *Hieronyma alchorneoides* e *Schefflera morototoni* ambas cosmopolitas e possuidoras de sementes leves, pertencentes às famílias Euphorbiaceae e *Araliaceae*, respectivamente, e os gêneros *Pouteria* e *Chrysophyllum*, também cosmopolitas e possuidores de sementes pesadas, pertencentes à família *Sapotaceae*, com endemismos na Amazônia, nas Regiões Nordeste e Sul do País, além do gênero *Alchornea* (*Euphobiaceae*), com várias espécies extra-amazônicas.



Veloso, Rangel Filho e Lima (1991)

Figura 9: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: IBGE (2012).

4.2.1.4 Floresta Ombrófila Aberta

Este tipo de vegetação, considerado durante anos como um tipo de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra-amazônicas, foi denominado pelo Projeto RadambRasil (VELOSO et al., 1975) de Floresta Ombrófila Aberta. Apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa, imprimindo-lhe claros, daí advindo o nome adotado, além dos gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, assinalados na curva ombrotérmica.

Os terrenos areníticos do Cenozoico e do Terciário são, em geral, revestidos por comunidades florestais com palmeiras por toda a Amazônia e até mesmo fora dela, e com bambu na parte ocidental da Amazônia, estendendo-se até a borda ocidental do Planalto Meridional no Estado do Paraná. Aí o bambuzal domina sobre áreas florestais onde foram exploradas as madeiras nobres, como ***Cedrela***, ***Ocotea*** e ***Aspidosperma***. Já as comunidades com sororoca e com cipó revestem preferencialmente as depressões do embasamento pré-cambriano e encostas do relevo dissecado dos planaltos que envolvem o grande vale amazônico.

A faciação denominada floresta com cipó pode, nas depressões circulares do embasamento pré-cambriano, ser considerada como “floresta-de-cipó”, tal a quantidade de plantas sarmentosas que envolvem os poucos indivíduos de grande porte da comunidade, transformando-os no que a literatura considera *Climber towers* – torres folhosas ou torres de cipó. Esta mesma faciação apresenta nas encostas dissecadas outro aspecto de comunidade aberta, devido ao emaranhado de lianas em todos os estratos da floresta com cipó, que dificulta sobremaneira a interferência

humana. A faciação provocada pela *Phenakospermum guyannense*, sororoca (*Strelitziaceae*), foi observada na área sul da Bacia Amazônica, formando grandes agrupamentos nas depressões temporariamente inundadas e rasas, localizadas no Médio Rio Xingu. No restante da Amazônia, onde ocorre preferencialmente em relevo ondulado e sobre Latossolos, constitui pequenos agrupamentos não mapeáveis em escalas regional e exploratória.

A latitude e a altitude serviram como parâmetros básicos para a divisão das quatro formações que ocorrem neste tipo de vegetação

4.2.1.5 Floresta Ombrófila Aberta com Cipós

A floresta-de-cipó, que era mais expressiva no sul do Estado do Pará, principalmente nas depressões circulares do Pré-Cambriano e aí denominada de “mata-decipo”, encontra-se distribuída por toda a Amazônia. Nas encostas dos planaltos e nas serras, a floresta aberta com cipó apresenta uma fisionomia com elementos de alto porte isolados e envolvidos pelas lianas lenhosas. A floresta aberta com sororoca é quase exclusiva da Bacia do Rio Xingu, embora possa ser encontrada em menores áreas nos Estados de Rondônia, Amazonas e Roraima. É a que apresenta menor representatividade dentro das faciações florísticas.

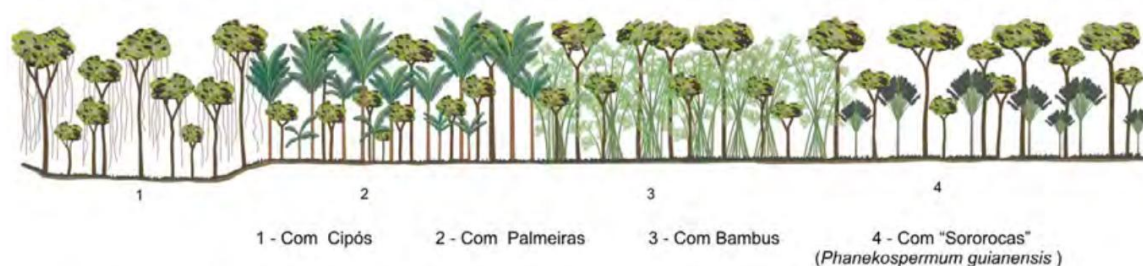
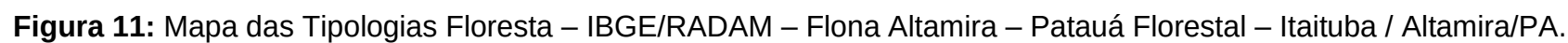


Figura 10: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Aberta com a representação das subformações com as fisionomias.



4.3 CARACTERIZAÇÃO DA VIDA SILVESTRE

De modo geral, a fauna local enquadra-se biogeograficamente dentro da Região Neotropical, caracterizada por uma alta diversidade biológica, tanto da fauna quanto da flora. Dentro do grupo dos vertebrados, são registradas para a Amazônia brasileira cerca de 320 espécies de mamíferos, sendo 22 espécies de marsupiais, 11 edentados, 132 morcegos, 56 primatas, 16 carnívoros, 2 cetáceos, 5 ungulados, 1 sirênio, 74 roedores e 1 lagomorfo (SILVA et. al. in PRONABIO, 1999).

A Flona encontra-se na região sudeste da Amazônia, caracterizada pela grande diversidade dos grupos faunísticos encontrados, dentre os quais:

• Ictiofauna

Baseado em Zuanon et alii, 2009; Antonelli-Filho, 2009 a ictiofauna dos igarapés amostrados na Flona e entorno pode ser caracterizada como rica em espécies. Foram coletados 4.243 exemplares de 90 espécies de peixes, pertencentes a 23 famílias e seis ordens. **Characiformes** contribuíram com mais da metade da riqueza (51 espécies), seguido de **Siluriformes** (25 espécies), representando, juntos, cerca de 84% da ictiofauna.

• Herpetofauna

Baseado em Galatti et alii, 2009; Antonelli-Filho, 2009, foram registradas 97 espécies da herpetofauna, sendo 42 espécies de anfíbios anuros, 21 de lagartos, 27 de serpentes, cinco de quelônios, duas de jacarés e um anfisbenídeo.

• Avifauna

Baseado em Aleixo & Poletto, 2009; Antonelli-Filho, 2009), foram registradas 347 espécies de aves, pertencentes a 51 famílias, sendo esse número considerado como o esperado para a região, sendo o conjunto de espécies representativas e típicas de florestas de terra-firme do interflúvio Tapajós–Xingu (Pacheco & Olmos 2005, Aleixo et alii 2008), um importante centro de endemismo Amazônico (Silva et alii 2005).

Dentre as espécies identificadas, 26 espécies, pertencentes a 15 famílias, consideradas de especial interesse para a conservação em razão da sua

vulnerabilidade já reconhecida ou ainda desconhecida, características bio-indicadoras ou hábitos migratórios.

Dentre essas espécies destacam-se: *Tinamus tao* (*Tinamidae*); *Penelope pileata* (*Cracidae*) Jacupiranga; *Pauxi tuberosa* (*Cracidae*) mutum; *Elanoides forficatus* (*Accipitridae*) gavião-tesoura; *Anodorhynchus hyacinthinus* (*Psittacidae*) arara-azul-grande; *Guarouba guarouba* (*Psittacidae*) ararajuba.

• Mastofauna

Baseado em De Paula et alii, 2009; Antonelli-Filho, 2009, em levantamentos realizados na região, foram registradas 42 espécies de mamíferos silvestres. Quanto aos mamíferos de médio e grande porte, o maior número de espécies registradas foi de carnívoros (14 spp.), seguidos pelos xenartros e primatas (ambos com oito spp.), roedores (com cinco spp.), os ungulados (quatro spp.), e por último os marsupiais com três espécies.

O registro de 14 das 18 espécies de carnívoros esperadas para o Pará é relevante, uma vez que carnívoros são considerados essenciais para a manutenção da estabilidade do ecossistema (Eisenberg & Redford, 1999; Emmons & Feer, 1998; Terborgh et alii, 1999. Nesse grupo os registros mais relevantes foram os grandes felinos, onça-pintada *Panthera onca* e a suçuarana ou onça-parda *Puma concolor*, os mustelídeos, ariranha *Pteronura brasiliensis* e doninha-amazônica *Mustela africana*, e o canídeo cachorro-do-mato-vinagre *Speothos venaticus*, estes dois últimos, com certeza os mamíferos mais importantes registrados nesse trabalho.

4.3.1 Monitoramento de Fauna – 1ª Campanha – UPAs exploradas (2016-2024)

Visando atendimento dos indicadores do Padrão FSC (Indicador 3 – Critério 2 – Princípio 8 – FSC-STD-BRA-01-2001 V1-1 Terra Firme Amazonia Brasileira PT⁹), quanto ao monitoramento da fauna em áreas manejadas e certificadas.

⁹Disponível: <https://www.sysflor.com.br/download/padrao-fsc-para-certificacao-de-manejo-de-florestas-nativas/>. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

Neste âmbito realizou a 1ª Campanha de Monitoramento de Fauna, as atividades em campo foram realizadas no período de 12/06/2024 à 14/08/2024, referente à 10 câmeras trap (armadilhas fotográficas – 24 horas por dia), totalizando 573 dias de amostragem.

Tabela 4: Esforço Amostral – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Campanha	Método	Tempo	Armadilhas	Áreas	Esforço amostral
1ª	Câmera Trap	24 horas x 63 dias	10	10	15.120 horas

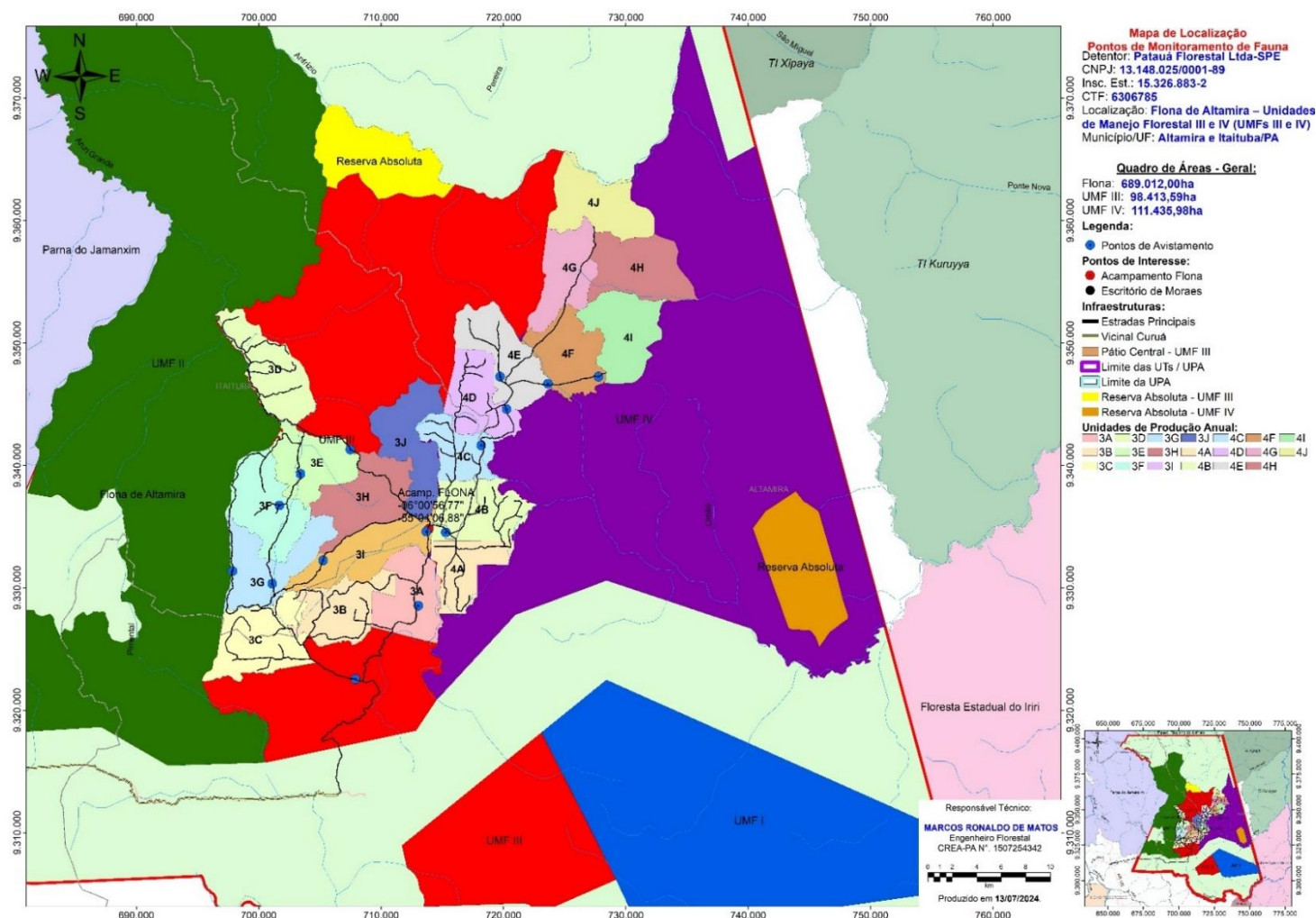


Figura 12: Mapa de Localização dos Pontos Amostrais – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Utilizou-se o software Wild.ID (<https://wildlifeinsights.org/WMS/#/shareData>) para fazer a triagem e identificação das imagens registradas pelas armadilhas fotográficas. Esse software gerencia e processa grandes quantidades de dados, e o mesmo pode exportar dados para serem compartilhados com outros usuários dessa mesma plataforma.

O arranjo taxonômico das espécies e status de ameaça de extinção seguiram a nomenclatura pelo Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I (2018)¹⁰ e IUCN Red List of Threatened Species¹¹.

4.3.2 Resultados e Discussões

4.3.2.1 Análise Faunística

No total, foram registradas 21 espécies, das quais 5 são Aves e 16 são mamíferos. Essas espécies estão distribuídas em 14 famílias: **Cracidae** (3 espécies), **Psophiidae** (1 espécie), **Tinamidae** (1 espécie), **Cervidae** (2 espécies), **Cuniculidae** (1 espécie), **Dasypodidae** (1 espécie), **Dasypodidae** (1 espécie), **Didelphidae** (1 espécie), **Felidae** (4 espécies), **Mustelidae** (1 espécie), **Myrmecophagidae** (1 espécie), **Procyonidae** (1 espécie), **Tapiridae** (1 espécie) e **Tayassuidae** (2 espécies).

Tabela 5: Lista de Espécies Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Classe	Ordem	Família	Espécie
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Crax fasciolata</i>
			<i>Mitu tuberosum</i>
	Gruiformes	Psophiidae	<i>Penelope superciliaris</i>
			<i>Psophia dextralis</i>
Mammalia	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus tao</i>
	Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>
			<i>Mazama nemorivaga</i>
	Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>
			<i>Leopardus pardalis</i>
			<i>Panthera onca</i>
			<i>Puma concolor</i>
		Mustelidae	<i>Eira barbara</i>

¹⁰Disponível: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-diversas/livro-vermelho/livro-vermelho-da-fauna-brasileira-ameacada-de-extincao-2018>. Acessado em: 10 de Setembro de 2024.

¹¹Disponível: <https://www.iucnredlist.org/>. Acessado em: 10 de Setembro de 2024.

Cingulata	<i>Procyonidae</i>	<i>Nasua nasua</i>
Didelphimorphia	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Perissodactyla	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>
Pilosa	<i>Tapiridae</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
Rodentia	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	<i>Cuniculidae</i>	<i>Cuniculus paca</i>
	<i>Dasyproctidae</i>	<i>Dasyprocta leporina</i>
		<i>Pecari tajacu</i>
Tayassuidae	<i>Tayassuidae</i>	<i>Tayassu pecari</i>

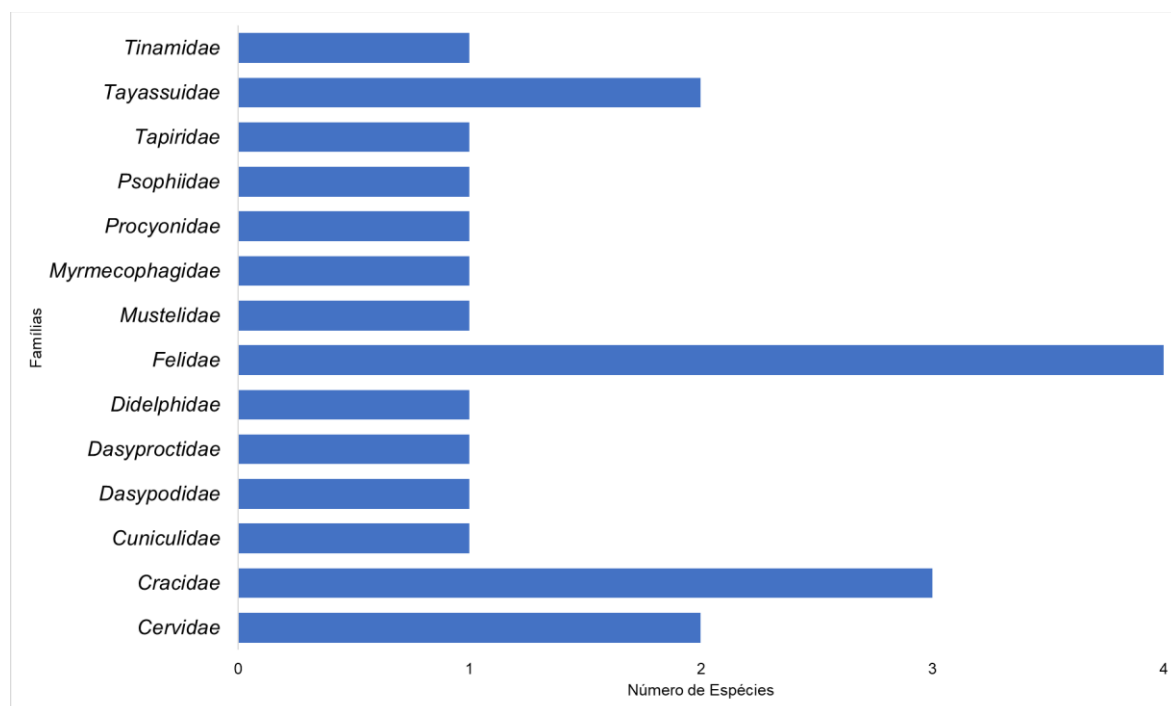


Figura 13: Riqueza de Espécies identificadas por Famílias Amostradas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Nos 10 Pontos Amostrais foram observadas 21 espécies. As cinco espécies com maior número de indivíduos amostrados são: ***Dasyprocta leporina*** (78 - 29,10%), ***Mazama americana*** (56 - 20,90%), ***Tapirus terrestris*** (23 - 8,58%), ***Cuniculus paca*** (14 - 5,22%) e ***Dasypus novemcinctus*** (13 - 4,85%), perfazendo mais de 68,66% do total de indivíduos levantados; e as cinco famílias com maior número de indivíduos são: ***Dasyproctidae*** (78 - 29,10%); ***Cervidae*** (62 - 23,13%), ***Cracidae*** (23 - 8,58%), ***Tapiridae*** (23 - 8,58%) e ***Tayassuidae*** (20 - 7,46%), englobando mais de 76,87% dos indivíduos levantados.

Tabela 6: Distribuição das Espécies Identificadas nos 10 Pontos Amostrais – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Nome Científico	Nome Comum	Est. Cons ¹²	Nº. Ind.
<i>Crax fasciolata</i>	Mutum-de-penacho	LC	9
<i>Cuniculus paca</i>	Paca	LC	14
<i>Dasyprocta leporina</i>	Cutia	LC	78
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tatu-galinha	LC	13
<i>Didelphis marsupialis</i>	Mucura	LC	2
<i>Eira barbara</i>	Irara	LC	1
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Gato-mourisco	VU	3
<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguaririca	LC	8
<i>Mazama americana</i>	Veado-mateiro	DD	56
<i>Mazama nemorivaga</i>	Veado-roxo	DD	6
<i>Mitu tuberosum</i>	Mutum-cavalo	LC	9
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá-bandeira	VU	3
<i>Nasua nasua</i>	Quati-de-cauda-anelada	LC	2
<i>Panthera onca</i>	Onça-pintada	VU	2
<i>Pecari tajacu</i>	Caititu	LC	12
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	LC	5
<i>Psophia dextralis</i>	Jacamim-de-costas-marrons	VU	7
<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	VU	5
<i>Tapirus terrestris</i>	Anta	VU	23
<i>Tayassu pecari</i>	Queixada	VU	8
<i>Tinamus tao</i>	Azulona	VU	2
Total de Indivíduos			268

Onde:

DD: Dados Insuficientes

LC: Menos Preocupante

VU: Vulnerável

¹²Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I (2018). Acessado em: 10 de Setembro de 2024.

Tabela 7: Distribuição das Famílias Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Família (táxon)	Nº. Ind.
<i>Cervidae</i>	62
<i>Cracidae</i>	23
<i>Cuniculidae</i>	14
<i>Dasypodidae</i>	13
<i>Dasypodidae</i>	78
<i>Didelphidae</i>	2
<i>Felidae</i>	18
<i>Mustelidae</i>	1
<i>Myrmecophagidae</i>	3
<i>Procyonidae</i>	2
<i>Psophiidae</i>	7
<i>Tapiridae</i>	23
<i>Tayassuidae</i>	20
<i>Tinamidae</i>	2
Total de Indivíduos	268

Ao observarmos a distribuição dos indivíduos amostrados nos 10 Pontos Amostrais, os pontos amostrais com a maior incidência de identificações de Espécies são: Parcela 3 (41 – 15,30%), Parcela 4 (40 – 14,93%) e Parcela 9 (34 – 12,69%); os pontos amostrais com a maior incidência de identificações de Famílias são: Parcela 3 (41 – 15,30%), Parcela 4 (40 – 14,93%) e Parcela 9 (34 – 12,69%).

Tabela 8: Distribuição dos Registros das Espécies – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Espécie	Pontos Amostrais										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Crax fasciolata</i>	3				3	1	1	1			9
<i>Cuniculus paca</i>		5		3			4	1		1	14
<i>Dasyprocta leporina</i>		1	17	10	1	3	12	11	19	4	78
<i>Dasypus novemcinctus</i>		1	3	1				3		5	13
<i>Didelphis marsupialis</i>							2				2
<i>Eira barbara</i>							1				1
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>			1	2							3
<i>Leopardus pardalis</i>		1			4	1		2			8
<i>Mazama americana</i>	2		18	12	7		3	1	7	6	56
<i>Mazama nemorivaga</i>	1		1				2	1		1	6
<i>Mitu tuberosum</i>	1		1		1		2	3	1		9
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>				1				1		1	3
<i>Nasua nasua</i>										2	2
<i>Panthera onca</i>								2			2
<i>Pecari tajacu</i>						3	4	1	1	3	12
<i>Penelope superciliaris</i>	2			2	1						5
<i>Psophia dextralis</i>	4								2	1	7
<i>Puma concolor</i>				1	1	2				1	5
<i>Tapirus terrestris</i>	2			7	7			3	2	2	23
<i>Tayassu pecari</i>				1	1	2	2		2		8
<i>Tinamus tao</i>					1			1			2
Total Geral											268

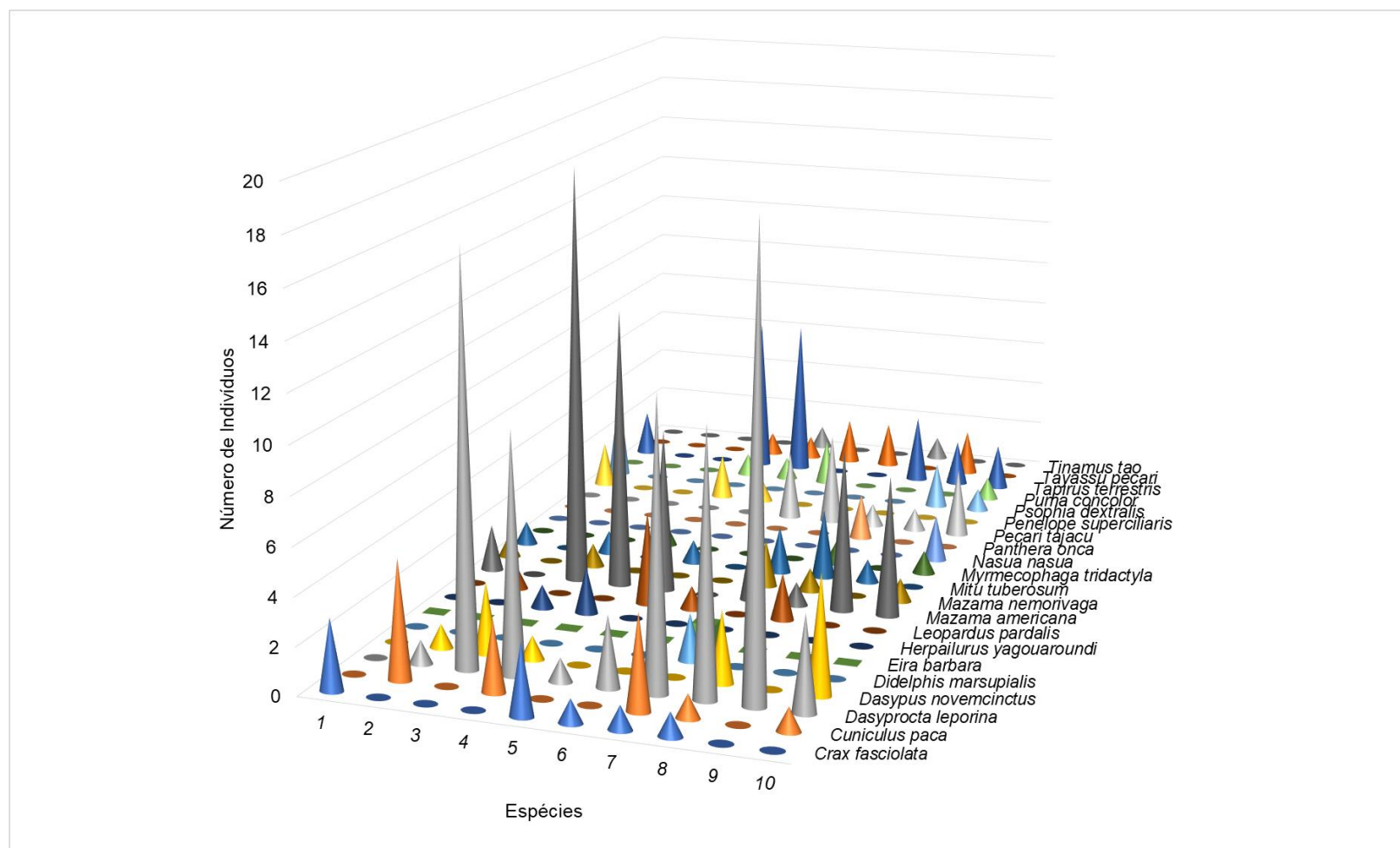


Figura 14: Distribuição dos Registros das Espécies Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Tabela 9: Distribuição dos Registros das Famílias – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Espécie	Pontos Amostrais										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Cervidae</i>	3		19	12	7		5	2	7	7	62
<i>Cracidae</i>	6		1	2	5	1	3	4	1		23
<i>Cuniculidae</i>		5		3			4	1		1	14
<i>Dasypodidae</i>		1	3	1				3		5	13
<i>Dasyproctidae</i>		1	17	10	1	3	12	11	19	4	78
<i>Didelphidae</i>							2				2
<i>Felidae</i>		1	1	3	5	3		4		1	18
<i>Mustelidae</i>							1				1
<i>Myrmecophagidae</i>				1				1		1	3
<i>Procyonidae</i>										2	2
<i>Psophiidae</i>	4								2	1	7
<i>Tapiridae</i>	2			7	7			3	2	2	23
<i>Tayassuidae</i>				1	1	5	6	1	3	3	20
<i>Tinamidae</i>					1			1			2
Total Geral											268

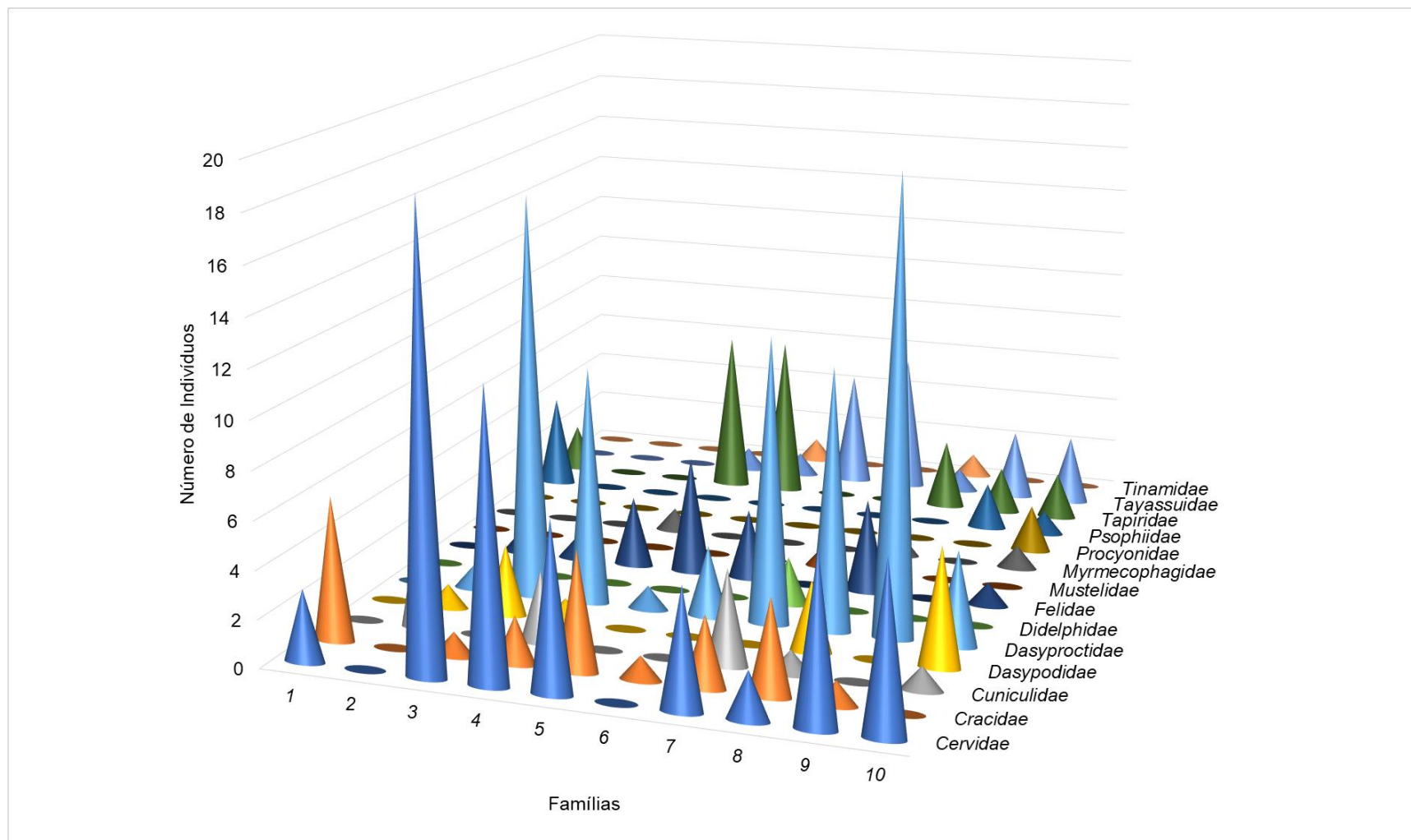


Figura 15: Distribuição dos Registros das Famílias Identificadas – 1ª Campanha – Junho-Agosto/2024 – Monitoramento de Fauna – Unidades de Manejo Florestal (UMFs) III e IV – Floresta Nacional de Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

4.3.3 Conclusões

Por se tratar da 1ª Campanha de Monitoramento de Fauna das UMFS III e IV – Floresta Nacional de Altamira, podemos afirmar a riqueza de espécies registradas pelo Monitoramento e ao compararmos com os dados presentes no Plano de Manejo da Unidade de Conservação (PMUC) – Volume I – Diagnóstico¹³ concluímos que das 21 espécies identificadas, 10 são apresentadas no PMUC, em destaque a Anta (*Tapirus terrestris*), Azulona (*Tinamus tao*) e Onça-pintada (*Panthera onca*).

As aves: Azulona (*Tinamus tao*), Mutum-cavalo (*Mitu tuberosum*) e Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*) e os mamíferos: Anta (*Tapirus terrestris*), Onça-parda (*Puma concolor*), Onça-pintada (*Panthera onca*) e Queixada (*Tayassu pecari*) são consideradas indicadoras de boa integridade ambiental e as espécies Anta (*Tapirus terrestris*), Gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), Onça-parda (*Puma concolor*), Onça-pintada (*Panthera onca*), Queixada (*Tayassu pecari*) e Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) são consideradas Vulnerável segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I (2018).

4.3.4 Relatório Fotográfico



Fotografia 16: Azulona (*Tinamus tao*).

¹³Disponível: https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/amazonia/lista-de-ucs/flona-de-altamira/copy_of_pm_flona_altamira_vol.pdf. Acessado em: 10 de Setembro de 2024.



Fotografia 17: Jacamim-de-costas-marrons (*Psophia dextralis*).



Fotografia 18: Jacupemba (*Penelope superciliaris*).



Fotografia 19: Mutum-cavalo (*Mitu tuberosum*).



Fotografia 20: Mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*).



Fotografia 21: Anta (*Tapirus terrestris*).



Fotografia 22: Caititu (*Pecari tajacu*).



Fotografia 23: Cutia (*Dasyprocta leporina*).



Fotografia 24: Gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*).



Fotografia 25: Jaguaririca (*Leopardus pardalis*).



Fotografia 26: Mucura (*Didelphis marsupialis*).



Fotografia 27: Onça-parda (*Puma concolor*).



Fotografia 28: Onça-pintada (*Panthera onca*).



Fotografia 29: Paca (*Cuniculus paca*).



Fotografia 30: Quati-de-cauda-anelada (*Nasua nasua*).



Fotografia 31: Queixada (*Tayassu pecari*).



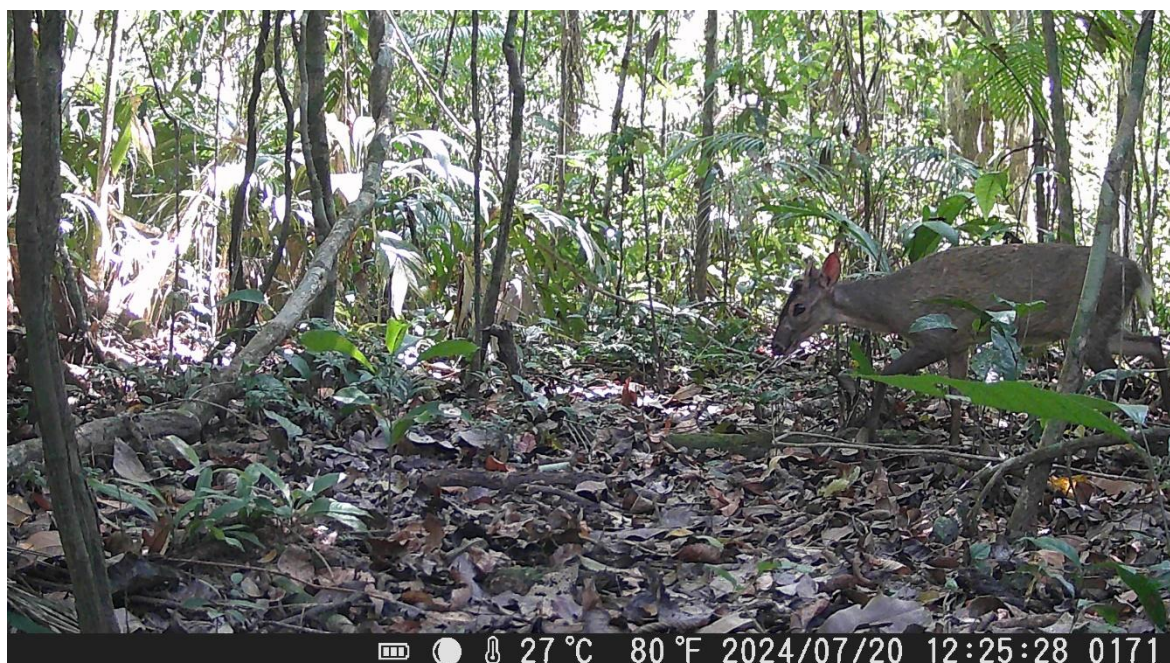
Fotografia 32: Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*).



Fotografia 33: Tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).



Fotografia 34: Veado-mateiro (*Mazama americana*).



Fotografia 35: Veador-roxo (*Mazama nemorivaga*).

4.4 MEIO SOCIOECONÔMICO

Municípios adjacentes à Flona de Altamira e na região de influência do PMFS da UMF IV

A zona de influência das concessões florestais da Flona de Altamira compreende os municípios de Altamira, considerou-se que Itaituba, Trairão, Aveiro e Novo Progresso, que devem se beneficiar direta ou indiretamente da atividade madeireira resultante deste processo.

No caso da **UMF IV**, planeja-se que Itaituba forneça o suporte as operações previstas, uma vez que a empresa Patauá Florestal, concessionária da **UMF IV**, já possui infraestrutura instalada no município e a condição logística deste, aliada a maior disponibilidade de serviços e profissionais o definiu com base de apoio.

4.4.1 Município de Itaituba

4.4.1.1 Histórico, Localização e Demografia

Itaituba é um Município do oeste do estado do Pará. Está localizado entre as coordenadas 04°16'34"S e 55°59'01"W, na margem esquerda do rio Tapajós. Limita-se ao norte com o município de Aveiro, a leste com os municípios de Altamira,

Rurópolis, Novo Progresso e Trairão, ao sul com o município de Jacareacanga e a oeste com o estado do Amazonas e município de Jacareacanga.

Segundo o IBGE (2010), o município possui 97.493 habitantes em uma área de 62.040km². Apresenta, portanto, uma densidade populacional de 1,57 hab/km².

A cidade de Itaituba em meados da década de 1980 e início da década seguinte apresentava economia fortemente baseada na extração do ouro no Vale do Tapajós, maior região aurífera do oeste paraense. Esse fato gerou um crescimento desordenado da cidade, com significativo aumento da pobreza em áreas periféricas, bem como grande degradação ambiental causada pelo mercúrio e o assoreamento dos rios pela lama da lavagem do cascalho.

Paralelo à decadência da exploração do ouro, começaram a surgir no município empreendimentos ligados principalmente aos setores agropecuário e madeireiro. O setor de serviços (ramo imobiliários, prestação de serviços terceirizados para empresas, locação de veículos, área de saúde, tecnologia da informação) possui uma significativa participação no PIB itaitubense, que é um dos 10 maiores do estado do Pará.

A cidade representa um importante centro regional, com uma condição de infraestrutura superior à dos municípios vizinhos, contando com 28 estabelecimentos de saúde, nove hotéis, quatro restaurantes, uma estação portuária com transporte de barco para Marabá e Santarém e travessia de balsa para Miritituba.

4.4.2 Infraestrutura e Serviços Públicos

Em 2022, a taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade era de 97,4%. Na comparação com outros municípios do estado, ficava na posição 101 de 144. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava na posição 5004 de 5570. Em relação ao IDEB, no ano de 2023, o IDEB para os anos iniciais do ensino fundamental na rede pública era 5,4 e para os anos finais, de 4,9. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 12 e 7 de 144. Já na comparação com municípios de todo o país, ficava nas posições 3.587 e 2.278 de 5.570.

No município funcionam onze agências bancárias, das quais uma do Bradesco, quatro do Banco do Brasil, uma do Banco do Estado do Pará, duas do Banco da

Amazônia e uma da Caixa Econômica Federal, além de casas lotéricas e agências dos Correios.

A cidade possui aeroporto que opera voos regulares e que atualmente está passando por reformas. No município operam diversas empresas de taxi aéreo, sendo um dos poucos na região norte que conta com uma pista auxiliar para o taxiamento de aeronaves.

O transporte rodoviário conta linhas de transporte interestadual regular até Apuí/AM, passando por Jacareacanga, e uma linha intermunicipal entre Jacareacanga e Itaituba, que operam com veículos pequenos fretados e uma linha regular de microônibus.

O transporte fluvial é realizado por empresas que trabalham com navegação mercante, por balsas, de Itaituba a Santarém, Belém, Manaus, Macapá e outras cidades o ano todo. A travessia do Tapajós entre Itaituba e o distrito de Miritituba ocorre diariamente em intervalos de uma hora.

Em 1998, a cidade de Itaituba, juntamente com os municípios de Altamira, Uruará, Rurópolis e Santarém, passou a ser atendida pelo Projeto Tramoeste, uma linha de transmissão de 1.000km de extensão, conhecida na região como “Linhão de Tucuruí”.

O abastecimento d'água na cidade de Itaituba é feito em duas formas principais. A primeira é de responsabilidade da Companhia e Saneamento do Pará (Cosanpa), que atinge 25% da população, nos bairros centrais da cidade. A segunda ocorre por meio de cacimbas rasas e poços a céu aberto tipo amazonas, que captam a água do primeiro lençol freático.

4.4.3 Economia

Em 2023, o PIB per capita era de R\$30.864,46. Na comparação com outros municípios do estado, ficava nas posições 31 de 144 entre os municípios do estado e na 2706 de 5570 entre todos os municípios. Já o percentual de receitas externas em 2024 era de 81,36%, o que o colocava na posição 112 de 144 entre os municípios do estado e na 3861 de 5570. Em 2024, o total de receitas realizadas foi de R\$670.626.489,09 (x1000) e o total de despesas empenhadas foi de

R\$634.958.289,29 (x1000). Isso deixa o município nas posições 12 e 13 de 144 entre os municípios do estado e na 302 e 308 de 5570 entre todos os municípios.

Existem no município 25 serrarias, três empresas que conciliam serraria e laminação e treze empresas de extração madeireira que estão ativas. Na parte norte do município, as empresas faqueadoras fornecem matéria-prima para o mercado interno, sendo 100% da produção é destinada ao estado do Paraná. As empresas madeireiras que fazem desdobro primário exportam a produção.

A implantação do presente projeto terá impacto direto na geração de empregos, na movimentação dos setores de serviços correlacionados a cadeia produtiva da exploração e processamento de madeira, sem mencionar os impactos positivos na geração de divisas e arrecadação de impostos para a região. Estes benefícios estão garantidos através do contrato de concessão firmado entre a empresa Patauá e o Serviço Florestal Brasileiro. O referido contrato estabelece o compromisso de contratação e qualificação da mão-de-obra local para compor a equipe que atuará em sua unidade industrial e operação florestal, além da obrigação do repasse anual de recursos a serem investidos em obras sociais de interesse comunitário, conforme regulamentação a ser realizada pelo Serviço Florestal Brasileiro.

4.4.4 Distrito de Moraes Almeida

4.4.4.1 Histórico, Localização e Demografia

Povoado criado após construção da rodovia do Ouro, em 1983. O nome vem do sobrenome dos antigos proprietários da área. À época, o distrito foi todo planejado, suas ruas, avenidas e travessas obedecem às linhas retangulares, guardam dimensões padronizadas e no projeto original, tudo foi devidamente programado. Era convicção de todos os precursores que a posição estratégica do povoado o levaria a um rápido e espetacular desenvolvimento. O povoado de Moraes Almeida fica localizado, exatamente, no entroncamento das Rodovias BR-163 (Santarém-Cuiabá) com a PA-080 (Transgarimpeira ou rodovia do Ouro).

A dinâmica populacional de Moraes Almeida reflete o aquecimento econômico da região. No ano de 2022, dados do IBGE apontavam uma população residente de 10.497 habitantes. Em termos comparativos, o município de Itaituba registrou 123.314 habitantes no mesmo censo, com estimativa para 2025 de 135.369 habitantes.

A projeção para o ano corrente utiliza a densidade domiciliar baseada em 3.943 Unidades Consumidoras (UC) cadastradas na Equatorial Energia. Aplicou-se um fator de ajuste de 1,37 (considerando 37% de ligações informais ou compartilhadas) e o coeficiente de 3,36 habitantes por domicílio (IBGE 2022). O cálculo resulta em 5.402 UC ajustadas, totalizando uma população estimada de 18.150 habitantes.

O adensamento populacional é impulsionado por:

- Expansão mineral 4 mineradoras;
- Polo madeireiro com 33 indústrias;
- Centro comercial com 650 estabelecimentos;
- Logística da BR-163; e
- Fixação de famílias jovens, evidenciada pelo aumento de 25,1% nas matrículas de CMEI. A densidade de 1.094 hab/km² torna o distrito 550 vezes mais denso que a média municipal de Itaituba (1,99 hab/km²).

Tabela 10: Serviços Básicos e Infraestrutura – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA

Serviço	Equipamento
Energia Elétrica	Equatorial Energia do Pará
Educação Infantil (CMEI)	438 alunos
Ensino Fundamental (EMEF César Almeida)	1.580 alunos + 42 AEE
Corpo Docente e Administrativo	80 professores + 41 administrativos
Salas de Aula em Operação	43 salas
Saúde Pública	01 Posto de Saúde Municipal (UBS)
Segurança Pública	01 Delegacia PC + 03 PPDs (PM)
Efetivo e Mobilidade	30 policiais / 07 viaturas
Administração e Serviços	Subprefeitura
Habitação	≈2.800 Unidades Residenciais

AEE: Atendimento Educacional Especializado

CMEI: Centro Municipal de Educação Infantil

PPD: Posto de Policial Destacado;

4.4.4.2 Economia e Educação

O distrito apresenta robustez econômica com 114 pontos de alimentação e lazer, 41 lojas de vestuário e forte presença do setor extrativista (49 compras de ouro e 33 madeireiras). Na educação, houve salto de 1.800 alunos (2018) para 2.060 (2026). Obras estratégicas como a Escola de Ensino Médio no Bairro Curuá (65% concluída) e o CMEI ABC no Bairro Azaleias (85% concluído) projetam uma capacidade futura superior a 4.500 vagas.

4.4.4.3 Emancipação e Projetos

Em setembro de 2020, foi aprovada a realização de um plebiscito para a criação do município de Moraes de Almeida¹⁴. A votação foi marcada para o dia 15 de novembro, mesmo dia das eleições municipais do Brasil¹⁵. Um dos motivos para a emancipação do distrito é o crescimento populacional, além da longa distância. Todo o município de Itaituba foi consultado, com 94,38% dos moradores sendo favoráveis ao desmembramento¹⁶.

O parque predial atual de 3.409 edificações cadastradas (podendo chegar a 3.882 com o coeficiente de ajuste) supera em mais de 8,5 vezes o requisito mínimo de 400 edificações estabelecido pela legislação estadual para emancipação.

Tabela 11: População atual e projeções pós-emancipação – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA

Indicador	2020*	2026**	2030**
População	10.497	18.150	19.000 – 21.000
Unid. Consumidor	3.943	4.600 – 5.000	5.800 – 6.200
Unid. Residencial	2.800	3.300 – 3.550	4.100 – 4.400
Unid. Comercial	549	660 – 700	820 – 880
Parque Predial	3.409	4.300 – 4.900	5.500 – 6.000

*Censo 2020,

**Estimativa/Projeção

4.4.4.1 Distribuição da Área do Distrito de Moraes Almeida

A área do Distrito de Moraes Almeida representa aproximadamente 12.652km² e está inserida no antigo Distrito Florestal Sustentável - DFS da BR-163¹⁷ (Revogado¹⁸), mantendo um percentual de área “branca” de aproximadamente 26,22% (3.317,35km²), conforme **Tabela 12**.

¹⁴Disponível: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2020/09/03/tre-autoriza-plebiscito-para-criacao-do-municipio-de-moraes-de-almeida-no-para.ghtml>. Acessado em: 12 de Abril de 2026.

¹⁵Disponível: <https://www.alepa.pa.gov.br/Comunicacao/Noticia/8264/entraves-na-emancipacao-de-moraes-de-almeida-e-castelo-dos-sonhos-em-debate-na-alepa>. Acessado em: 12 de Abril de 2026

¹⁶Disponível: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2020/11/16/eleitores-de-itaituba-decidem-pela-emancipacao-do-distrito-de-moraes-de-almeida.ghtml>. Acessado em: 12 de Abril de 2026.

¹⁷Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/dnn/dnn10766.htm. Acessado em: 12 de Abril de 2026.

¹⁸Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10554.htm#art1. Acessado em: 12 de Abril de 2026.

Tabela 12: Distribuição da Área do Distrito de Moraes Almeida – Distrito de Moraes Almeida – Itaituba/PA

Item	Área (km²)	%
APA do Tapajós	1.908,00	15,08
Flona Altamira	1.601,00	12,65
Parna do Jamaxim	5.825,00	46,04
Somatória	9.334,00	73,78

5 MACROZONEAMENTO DA UMF IV

O zoneamento da Flona Altamira apresentado no PMUC demonstra que a **UMF IV**, objeto deste PMFS, está inserido exclusivamente na Zona de Produção Florestal, sem sobreposição com área com restrições ambientais e atende a recomendações técnicas previstas na IN MMA N°. 05/2006, ao Plano de Manejo da Unidade de Conservação (PMUC), ao Contrato de Concessão Florestal e o Código Florestal (Lei 12.651/2012).

A base cartográfica utilizada na análise foi disponibilizada pelo Serviço Florestal Brasileiro e apresenta informações sobre a malha hidrográfica, relevo, solos, cobertura vegetal, antropismo, entre outros conforme pode ser observado no Anexo digital, e **Figuras 9, 10, 11 e 12** e na **Tabela 13** dos resultados do macrozoneamento da **UMF IV**, conforme exigido pela NE IBAMA N°. 01/2007.

Tabela 13: Distribuição do Zoneamento da UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Área	Quantitativo (ha)	Quantitativo(%)
Área Total	111.435,98	100,00
APP ¹⁹	6.740,36	6,05
APP a Recompôr	3,06	0,00
Reserva Absoluta ²⁰	5.591,49	5,02
Área desmatada	20,12	0,02
Área de infraestrutura	5,63	0,01
Áreas produtivas de manejo	99.075,33	88,91

¹⁹ Instituto previsto no Código Florestal (Lei 12.651/2012) no art. 4º, rt. 4o Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: I - as faixas marginais de qualquer curso d água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:) 30 (trinta) metros, para os cursos d água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d; as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Medida; as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;. O mapa das áreas de APP da UMF IV segue abaixo;

²⁰ Será determinada uma área equivalente a 5% do tamanho da UMF IV, que será mantida como área testemunha, permitindo que haja medições que demonstrem as diferenças de crescimento entre as áreas manejadas e a reserva absoluta, além de funcionar como refúgio de fauna. Serão instaladas parcelas permanentes dentro da reserva absoluta que serão medidas de acordo com o cronograma de medições de parcelas permanentes do PMFS. A área de reserva absoluta de possuir características de Fitofisionomia que representem a UMF.

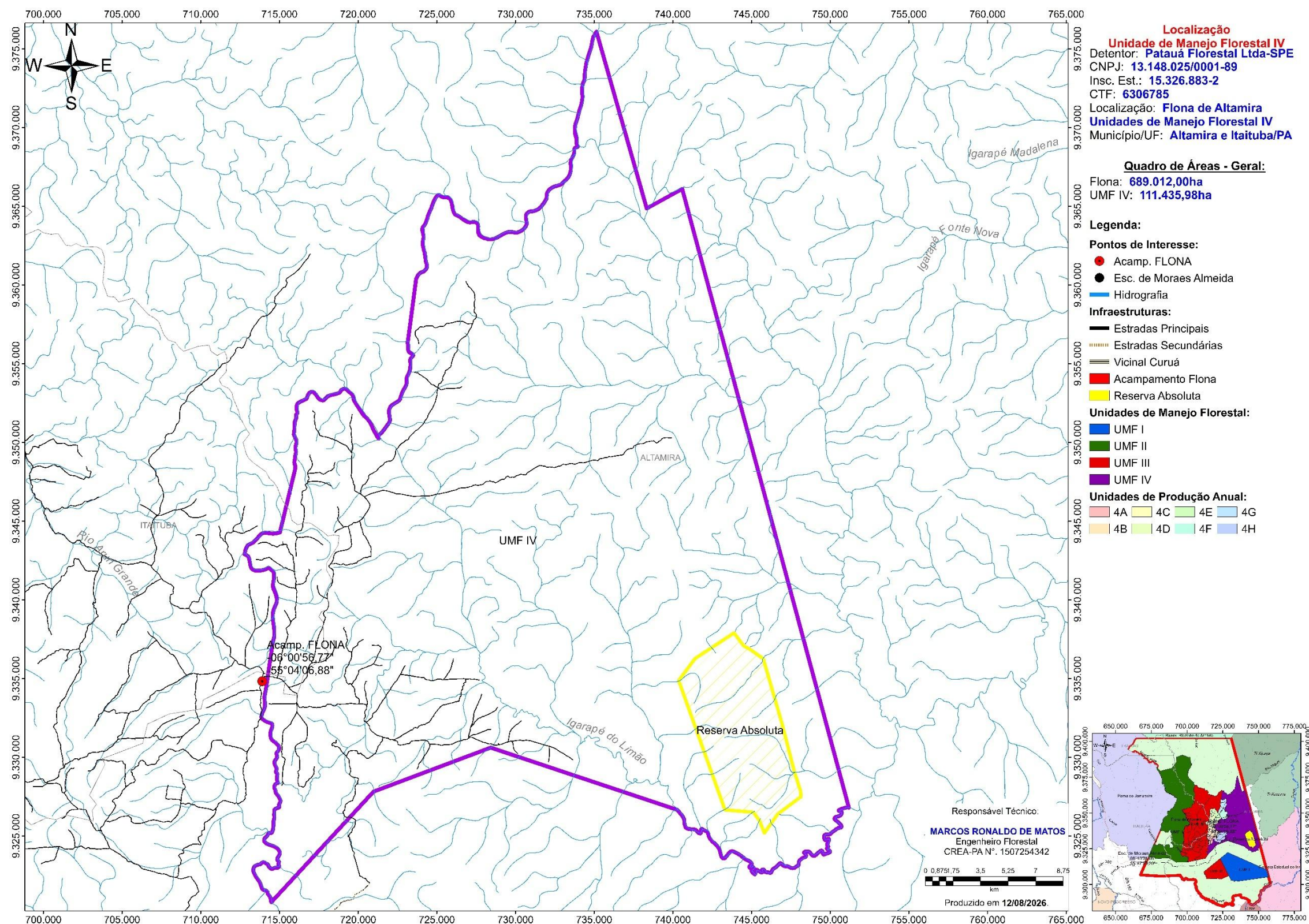


Figura 36: Mapa das Principais Hidrografias – SEMAS/PA – Flona Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.

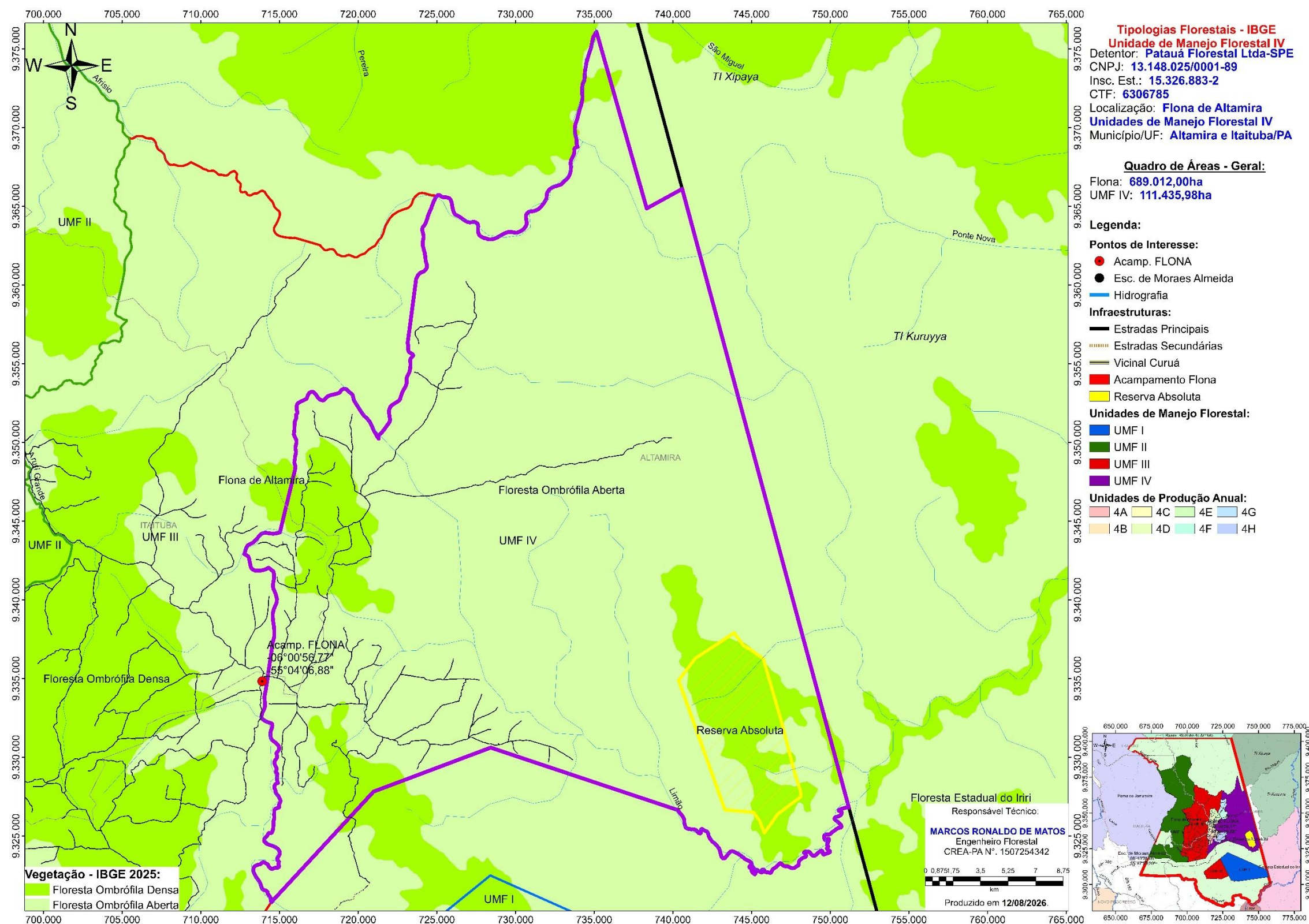


Figura 37: Mapa das Tipologias Floresta – IBGE/RADAM – Flona Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.

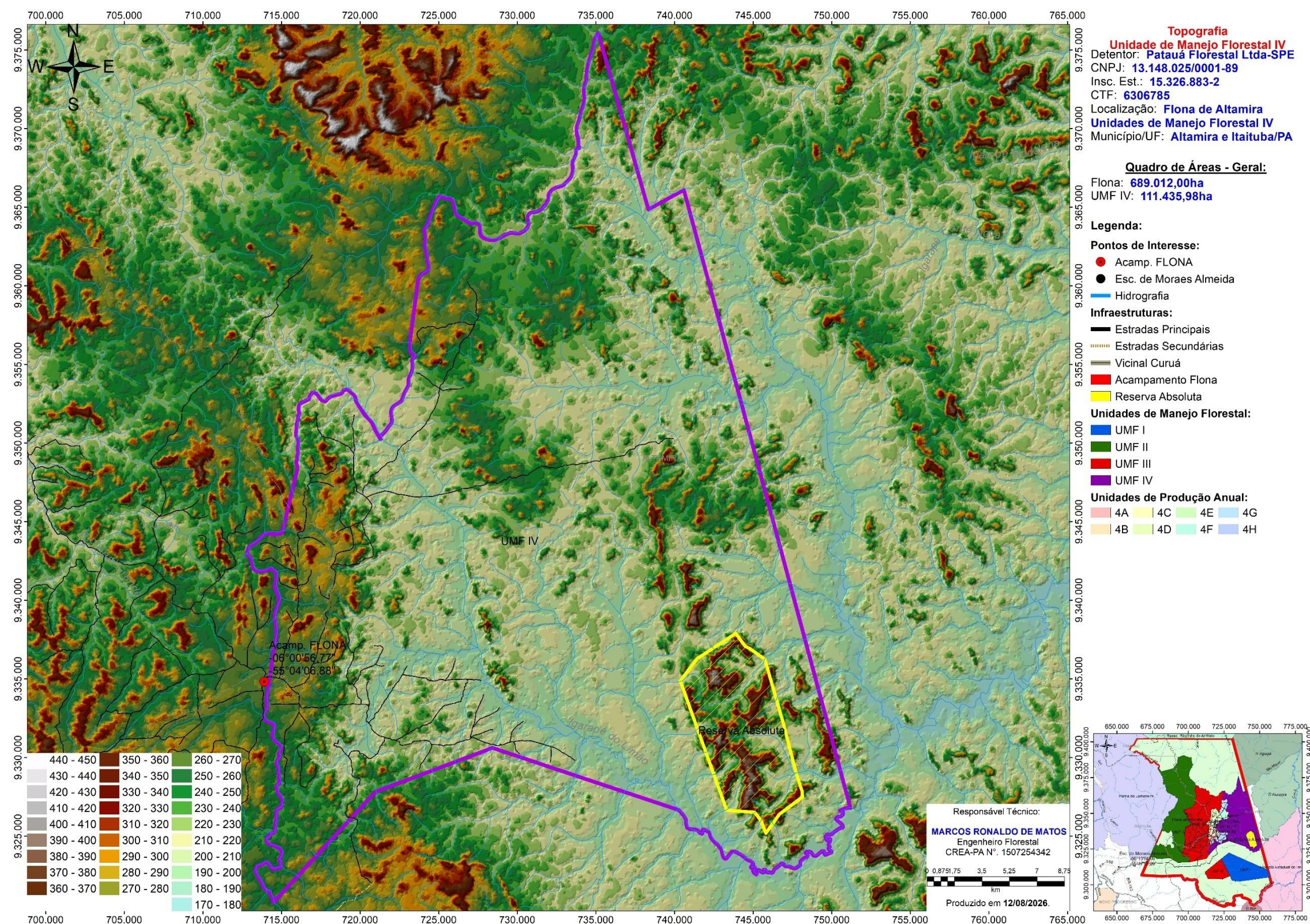


Figura 38: Mapa da Hipsometria (MDT) – Alos Palsar – Flona Altamira – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.

6 DESCRIÇÃO DOS RECURSOS FLORESTAIS

6.1 METODOLOGIA DO INVENTÁRIO AMOSTRAL

O Inventário Florestal Amostral da Flona Altamira foi realizado por meio de amostragem estratificada em conglomerados, cuja metodologia pode ser analisada detalhadamente no Relatório do Inventário Florestal Amostral da Floresta Nacional de Altamira (INAN, 2009).

Toda área da Flona foi dividida em quadrículas enumeradas, com dimensões de 5km x 5km (2,500ha). Essas quadrículas foram utilizadas para serem sorteadas e dispersarem aleatoriamente as amostras dentro da Flona, restringindo as subpopulações amostradas. Então, foram sorteadas e distribuídas de forma aleatória na floresta 12 unidades primárias (UP), abrangendo os estratos Floresta Ombrófila Aberta/Submontana e Floresta Ombrófila Densa/Submontana + Floresta Ombrófila Aberta/Submontana. As quadrículas sorteadas foram: 39, 84, 86, 99, 109, 112, 122, 168, 192, 221, 241 e 247 (**Figura 39**).

Cada unidade primária (UP) e suas cinco unidades secundárias (US) abrangeram uma área amostrada de 2500 ha, com uma dimensão de 5km x 5km. As cinco Unidades Secundárias (US), compostas cada uma por quatro Unidades Terciárias (UT), foram dispostas sistematicamente ao redor do ponto central da UP. O ponto central da UP passou a ser também o ponto central da US-C, ficando o ponto central das demais US 700m distante do ponto central da UP ou US-C (**Figura 40**)

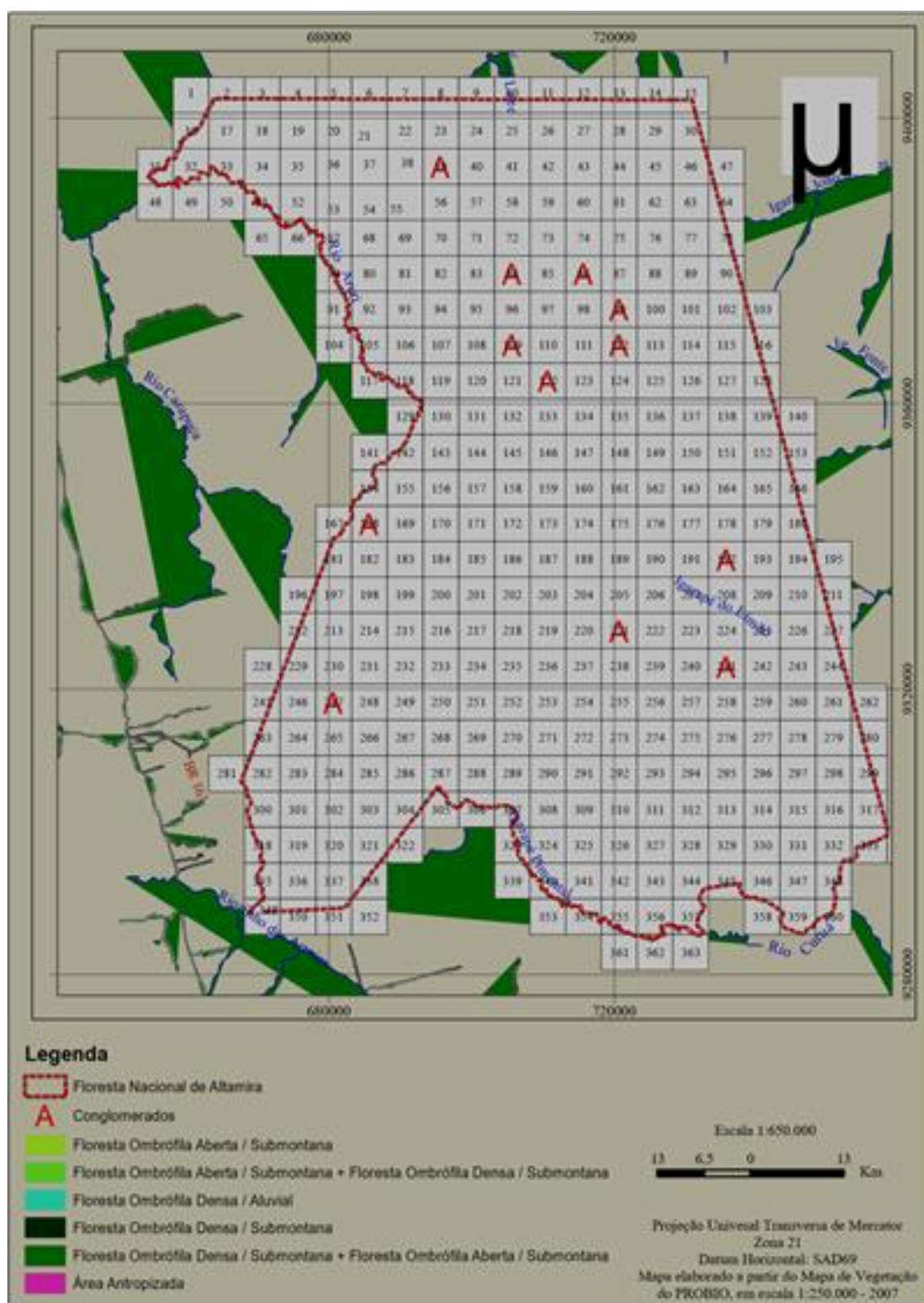
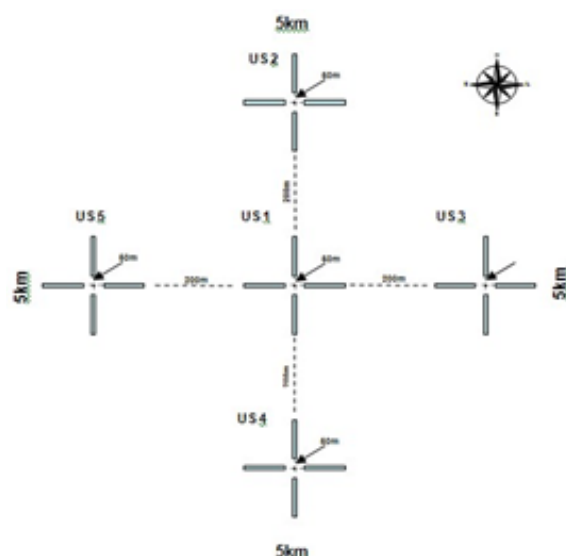


Figura 39: – Vegetação da Flona Altamira com Quadrículas de Distribuição das Amostras de 5km x 5km e Amostras Sorteadas.



- **Unidade Primária (UP):** Conjunto de cinco US dispostas sistematicamente ao redor de um ponto central. A numeração da UP é previamente fornecida pela coordenação do inventário florestal.
- **Unidade Secundária (US):** Conjunto de quatro UT, dispostas em cruz ao redor de um ponto central. A numeração das US varia de 1 a 5 (US1, US2...US5). A US1 é aquela na posição central; a US2 é aquela mais ao norte, e as demais são numeradas sequencialmente no sentido horário. A unidade secundária é também chamada de conglomerado.
- **Unidade Terciária (UT):** medindo 20m x 200m, onde foram feitas as medições de cada árvore. A numeração é feita sequencialmente, em algarismos.

Figura 40: Unidade Primária (UP) com distribuição espacial das Unidades Secundárias (US) e Unidades Terciárias (UT) do inventário florestal da Flona.

Cada unidade terciária (UT) de formato retangular abrangeu uma área de 0,4ha, com uma dimensão de 20m x 200m, também dispostas em forma de cruz, distantes 50m do ponto central da US. E, para o estabelecimento de três níveis de medição de DAP das plantas que estavam dentro das unidades terciárias, essas foram ainda divididas em três subunidades, onde: nas duas subunidades de 10 x 10m que representavam o nível 1 foram inventariados todos os indivíduos com $DAP \geq 10cm$, na subunidade de 20m x 100m que representava o nível 2 foram inventariados todos os indivíduos com $DAP \geq 20cm$, e na outra subunidade de 20m x 100m que representava o nível 3 foram inventariados todos os indivíduos com $DAP \geq 40cm$.

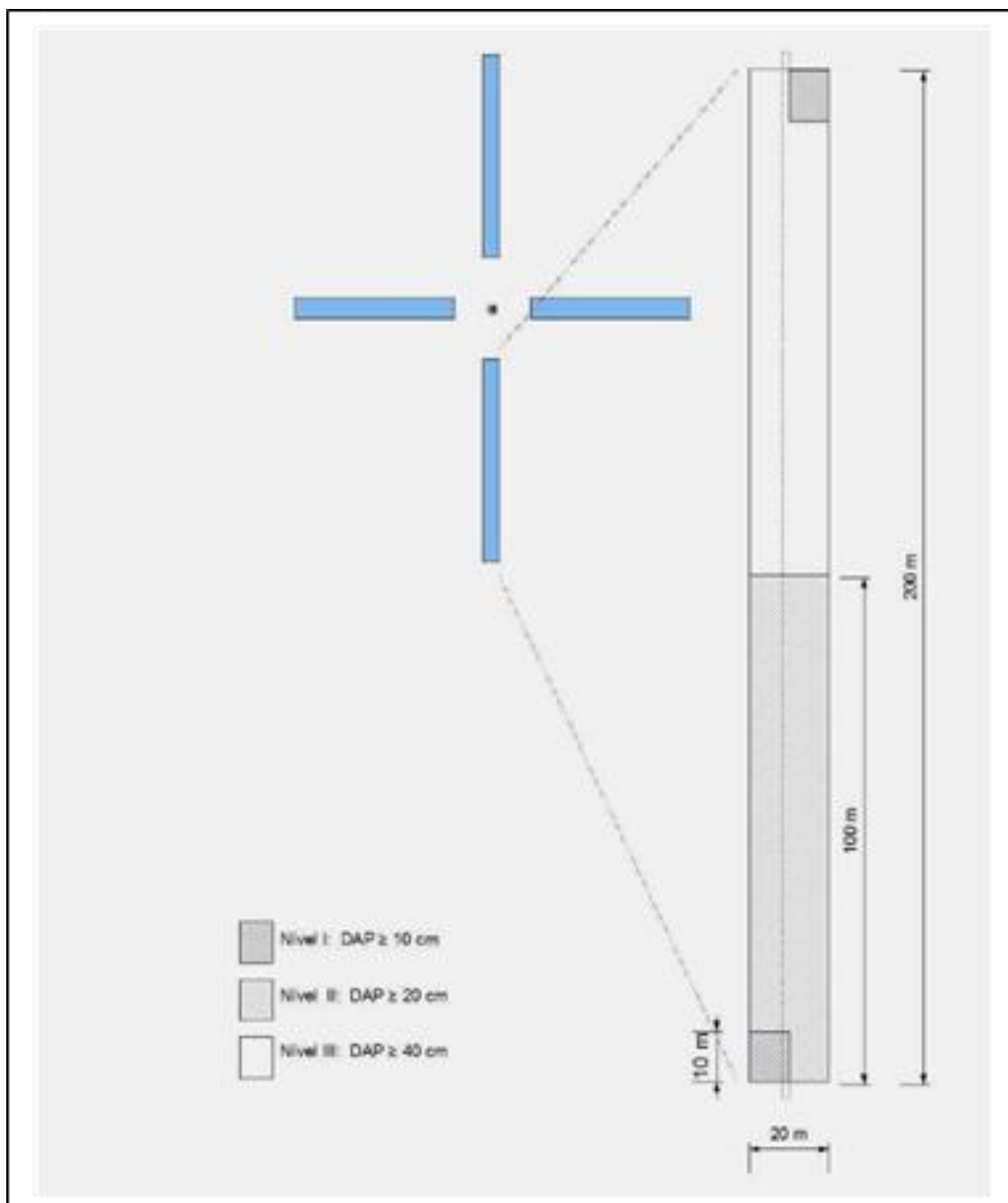


Figura 41: Unidade Secundária (US) com Detalhe da Unidade Terciária (UT) e suas Subparcelas para Medição de Árvores em Diferentes Intervalos Diamétricos do Inventário Florestal da Flona.

Após o levantamento de campo foi realizada a confirmação da identificação das espécies no Herbário Museu Paraense Emílio Goeldi e confeccionada uma lista de espécies, a qual foi entregue ao Serviço Florestal Brasileiro que encaminhou ao Laboratório de Produtos Florestais (LPF), que agrupou as espécies de acordo com o

valor potencial de sua madeira. Este agrupamento foi feito considerando o valor das espécies no mercado regional, em associação às suas características tecnológicas para utilização na indústria, sendo criados cinco Grupos de Valor da Madeira (GVM): as espécies do grupo 0 são espécies de menor valor tecnológico para a industrialização, com mercado ainda desconhecido, bem como, espécies de produção não madeireiras como palmeiras, frutíferas, espécies protegidas por Lei, entre outras; espécies do grupo 1 são espécies consideradas de altíssimo valor na região ou de madeira nobre; espécies do grupo 2 são espécies de reconhecido valor e características tecnológicas para a indústria madeireira; espécies do grupo 3 são espécies comumente comercializadas na região e as espécies do grupo 4 são espécies de menor valor tecnológico para a industrialização, mas, que ainda são comercializadas na região, tais como as madeiras chamadas brancas. Posteriormente à classificação das espécies pelo GVM, adotaram-se como espécies comerciais aquelas com GVM igual a 1, 2, 3 e 4.

6.1.1 Composição Florística Segundo o Inventário Florestal

Em toda a Flona para os indivíduos arbóreos com DAP a partir de 10cm foram registradas 9837 plantas, distribuídas em 212 espécies e 145 gêneros, pertencentes a 52 famílias botânicas (INAN, 2009). Estando todo o material botânico, coletado para a identificação das espécies inventariadas, incorporado como testemunha no Herbário Felisberto Camargo, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Considerando a forma de vida de cada uma das 9837 plantas inventariadas: 9.580 são árvores (202 espécies), 231 palmeiras (9 espécies) e 26 cipós (2 espécies).

Considerando o potencial valor comercial dos produtos da floresta, as 212 espécies identificadas na Flona foram classificadas de acordo com a sua potencial produção não madeireira e com o seu grupo de valor da madeira (GVM). Para identificar o potencial de menor valor tecnológico para a industrialização e de produção não madeireira da floresta, foram selecionadas apenas as espécies com GVM igual a 0, e para indivíduos a partir de 10cm de DAP. Sendo identificadas 90 espécies, dentre as quais encontram-se oito de palmeiras, uma de cipó e 81 espécies de árvores. O potencial madeireiro da floresta foi identificado utilizando no cálculo apenas os dados referentes às espécies com GVM igual a 1, 2, 3 e 4, com as árvores

de $DAP \geq 50\text{cm}$. Foram identificadas como comerciais, em toda a Flona, 106 espécies. No estrato 1 foram identificadas 93 espécies e no estrato 2 foram identificadas 89 espécies com potencial madeireiro.

6.1.2 Número de Indivíduos e Parâmetros da Estimativa

Para todos os indivíduos inventariados (9.837 plantas) com $DAP \geq 10\text{cm}$, a Flona apresentou um total de 472,58n/ha e área basal de 21,1645m²/ha. Na tipologia Floresta Ombrófila Aberta/Submontana (estrato 1) todos os indivíduos inventariados (5.833 plantas) representam 473,91n/ha e área basal de 21,5115m²/ha. Na Floresta Ombrófila Densa/Submontana (estrato 2) todos os indivíduos inventariados (4.004 plantas) representam 470,73n/ha e área basal de 20,6786m²/ha.

Os valores de área basal encontrados na Flona estão na média para o bioma Amazônia. Estudos na região têm demonstrado valores de área basal próximos aos encontrados na Flona. Silva et alii (1992) encontraram uma média de área basal de 30,3609m²/ha, para plantas com $DAP \geq 10\text{cm}$, incluindo palmeiras. Salomão (1991) encontrou em Marabá, para $DAP \geq 5\text{cm}$, área basal de 27,8585m²/ha. Salomão et alii (1988), em floresta de terra firme em Carajás/PA, para indivíduos com $DAP \geq 10\text{cm}$, encontraram 21,5891m²/ha. Jardim & Hosokawa (1986/87), em uma floresta equatorial úmida próxima a Manaus, para indivíduos com $DAP \geq 20\text{cm}$, encontraram 25,02m²/ha. Barros (1986), em uma floresta tropical úmida no planalto de Curuá-Una, analisando indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$, encontrou 29,80m²/ha.

Tabela 14: Distribuição de Indivíduos por Hectare (n/ha) por Grupo de Valor da Madeira (GVM) e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona

GVM	Floresta Ombrófila Aberta/Submontana			Floresta Ombrófila Densa/Submontana			Floresta Nacional de Altamira		
	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total
1	10,41	2,89	13,00	10,15	2,23	12,38	10,30	2,61	12,92
2	44,16	3,96	48,12	43,70	3,20	46,90	43,97	3,65	47,61
3	102,86	2,96	105,82	87,25	2,40	89,65	96,35	2,73	99,08
4	113,20	4,52	117,71	0,80	4,88	117,67	113,03	4,67	117,70
Subtotal (1-4)	270,63	14,34	284,96	253,90	12,70	266,60	263,66	13,66	277,31
0	184,77	4,18	188,95	200,00	4,12	204,13	191,11	4,16	195,27
Total	455,39	18,52	473,91	453,90	16,83	470,73	454,77	17,81	472,58

Considerando o potencial madeireiro, para as árvores de valor comercial (GVM = 1,2,3 e 4) com DAP a partir de 50cm, identificou-se para toda a Flona 13,66n/ha e 5,0827m²/ha de área basal. No estrato 1 foram identificados 14,34n/ha e 5,3722m²/ha. No estrato 2, foram encontrados 12,70n/ha e 4,6774m²/ha. Considerando o GVM igual a 0, para indivíduos a partir de 10cm de DAP. Foram identificados, em toda a Flona, 195,27n/ha, sendo 188,95 no estrato 1 e 204,13 no estrato 2, com potencial de menor valor tecnológico para a industrialização e de produção não madeireira da floresta.

Tabela 15: Distribuição da Área Basal por Hectare (m²/ha) por Grupo de Valor da Madeira e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona

GVM	Floresta Ombrófila Aberta/Submontana			Floresta Ombrófila Densa/Submontana			Floresta Nacional de Altamira		
	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total
1	0,6025	1,2880	1,8905	0,5106	0,9840	1,4945	0,5642	1,1613	1,7255
2	1,6408	1,4574	3,0982	1,5867	1,2025	2,7892	1,6183	1,3512	2,9695
3	3,1268	1,0864	4,2132	2,7234	0,9418	3,6653	2,9587	1,0262	3,9849
4	3,8476	1,5404	5,3880	4,0479	1,5491	5,5969	3,9310	1,5440	5,4750
Subtotal (1-4)	9,2177	5,3722	14,5899	8,8685	4,6774	13,5459	9,0722	5,0827	14,1549
0	5,0142	1,9074	6,9216	5,2945	1,8382	7,1327	5,1310	1,8785	7,0095
Total	2319	7,2796	21,5115	14,1630	6,5156	20,6786	14,2032	6,9613	21,1645

A altura comercial média (H_c), ou seja, altura do fuste, calculada com base em trigonometria para os espécimes arbóreos encontradas na Flona com DAP a partir de 10cm foi de: 11,59m para toda a Flona, 10,40m para a tipologia Floresta Ombrófila Aberta/Submontana e 13,19m para a Floresta Ombrófila Densa/Submontana.

Tabela 16: Distribuição do Número de Indivíduos Arbóreos e sua Altura Comercial em Classes de DAP com amplitude de 10cm, por Tipologia Florestal Amostrada na Flona

Classes Diamétricas	Floresta Ombrófila Aberta/Submontana				Floresta Ombrófila Densa/Submontana				Floresta Nacional de Altamira			
	Número de Ind. (N)	Alt. Média (m)	Var. Alt. do Fuste		Número de Ind. (N)	Alt. Média (m)	Var. Alt. do Fuste		Número de Ind. (N)	Alt. Média (m)	Var. Alt. do Fuste	
			Min.	Máx.			Min.	Máx.			Min.	Máx.
10-19,9	67	5,25	13,45	1,99	30	7,78	14,60	2,43	97	6,03	14,60	1,99
20-29,9	85	7,51	22,15	1,08	38	8,13	21,06	2,42	123	7,70	22,15	1,08
30-39,9	79	7,94	15,35	2,93	33	9,35	20,50	3,58	112	8,36	20,50	2,93
40-49,9	30	10,19	16,56	3,91	32	11,80	20,57	3,91	62	11,02	20,57	3,91
50-59,9	30	12,99	19,70	4,01	32	13,07	21,76	6,81	62	13,03	21,76	4,01
60-69,9	32	13,74	21,85	5,90	32	14,10	24,68	7,04	64	13,92	24,68	5,90
70-79,9	31	15,22	20,24	7,17	31	15,92	22,86	9,34	62	15,57	22,86	7,17
80-89,9	18	14,29	21,01	6,88	31	15,88	21,80	4,89	49	15,29	21,80	4,89
90-99,9	19	16,11	21,40	9,72	26	17,32	23,94	8,04	45	16,81	23,94	8,04
100-110	15	15,16	20,39	6,03	12	18,47	24,95	13,92	27	16,63	24,95	6,03
110-120	14	16,04	19,63	10,10	14	18,65	24,95	11,53	28	17,35	24,95	10,10
120-130	9	15,30	23,07	8,97	7	18,27	21,84	13,19	16	16,60	23,07	8,97
130-140	3	17,28	19,28	14,66	2	17,19	22,27	12,12	5	17,24	22,27	12,12
140-150	2	18,21	18,75	17,67	5	19,13	23,31	14,15	7	18,87	23,31	14,15
≥150	8	16,20	26,46	7,61	3	17,38	24,69	7,02	11	16,52	26,46	7,02
Total	442	10,40	26,46	1,080	328	13,19	24,95	2,42	770	11,59	26,46	1,08

Em toda a Flona para os indivíduos arbóreos com $DAP \geq 10\text{cm}$ e com a altura média calculada por classe diamétrica (Tabela 9), a estimativa de volume foi de $179,900\text{m}^3/\text{ha}$, para a tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana foi de $174,957\text{m}^3/\text{ha}$ e de $186,822\text{m}^3/\text{ha}$ para a Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Considerando o potencial madeireiro da UC para as árvores de valor comercial ($GVM = 1, 2, 3$ e 4) com $DAP \geq 50\text{cm}$, o volume estimado para toda a Flona foi de $57,569\text{m}^3/\text{ha}$, sendo $59,757\text{m}^3/\text{ha}$ para a tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana e $54,506\text{m}^3/\text{ha}$ para a Floresta Ombrófila Densa Submontana. Observa-se que o potencial volumétrico da floresta é pouco diferente entre as tipologias florestais, pois a Floresta Ombrófila Aberta Submontana apresenta volumetria em média $2,188\text{m}^3/\text{ha}$ ($1,22\%$) superior à Floresta Ombrófila Densa Submontana. Esta diferença pode ser atribuída ao maior número de indivíduos por hectare, principalmente, nas classes de $DAP \geq 50\text{cm}$, sendo de $18,52\text{n}/\text{ha}$ na Floresta Ombrófila Aberta Submontana e $16,83\text{n}/\text{ha}$ na Floresta Ombrófila Densa Submontana.

Tabela 17 Distribuição do Volume por Hectare (m³/ha) por Grupo de Valor da Madeira e em Classes de DAP por Tipologia Florestal Amostrada na Flona

GVM	Floresta Ombrófila Aberta/Submontana			Floresta Ombrófila Densa/Submontana			Floresta Nacional de Altamira		
	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total	DAP >10<50cm	DAP ≥50cm	Total
1	4,462	14,515	18,977	4,268	11,865	16,133	4,381	13,411	17,792
2	11,317	16,195	27,512	12,719	14,090	26,809	11,901	15,318	27,219
3	20,390	12,107	32,496	21,066	11,058	32,124	20,671	11,670	32,341
4	25,362	16,941	42,303	31,795	17,493	49,288	28,043	17,171	45,213
Subtotal (1-4)	61,530	59,757	121,288	69,848	54,506	124,354	64,996	57,569	122,565
0	31,960	21,709	53,669	40,534	21,934	62,468	35,533	21,803	57,335
Total	93,490	81,466	174,957	110,382	76,439	186,822	100,529	79,372	179,900

6.1.3 Distribuição Diamétrica

A distribuição diamétrica mostra que o número de indivíduos por hectare, tanto em toda a Flona quanto nos estratos 1 e 2, vai diminuindo à medida que aumenta a classe de tamanho. Esta relação de redução do número de indivíduos pelo aumento do diâmetro confirma a distribuição diamétrica numa curva tipo exponencial em forma de “J” invertido, nos dois estratos amostrados na UC (**Figuras 27 e 28**). Essa tendência é acompanhada também pela área basal e pelo volume por hectare, mas, tende a ser inversa para a altura comercial ou altura do fuste. Analisando a distribuição diamétrica por espécie, tem-se presente somente nas classes de DAP<50cm apenas 49 espécies que apresentaram espécimes em ambos os estratos (72,38n/ha no estrato 1 e 70,45n/ha no estrato 2). Apresentando indivíduos nas classes de DAP acima e abaixo 50cm, estão 163 espécies (401,54n/ha no estrato 1 e 400,28n/ha no estrato 2) (INAN, 2009).

Dentre essas 163 espécies, ressalta-se abiurana ***Pouteria guianensis***, acariquara ***Minquartia guianensis***, amapá-doce ***Brosimum parinarioides***, axixá ***Sterculia speciosa***, castanha-do-brasil ***Bertholletia excelsa***, copaíba ***Copaifera multijuga***, cupiúba ***Goupia glabra***, faveira-branca ***Parkia paraensis***, goiabão ***Mouriri brevipes***, ingá-vermelha ***Inga sessilis***, ingazeiro ***Inga* sp.**, inharé ***Brosimum rubescens***, jarana ***Holopyxidium jarana***, jatobá ***Hymenaea courbaril***, louro-preto ***Ocotea baturitensis***, maçaranduba ***Manilkara huberi*** e marupá ***Simarouba amara***, as quais apresentam indivíduos desde a classe de DAP 1 (>10cm <20 cm) até a classe de DAP 15 (≥150cm), com destaque para a espécie castanhado-brasil ***Bertholletia excelsa***, com 1,21n/ha no estrato 1 e 1,60n/ha no estrato 2, que apresenta indivíduos em todas as 15 classes de DAP.

6.1.4 Abundância, Frequência, Dominância e Diversidade de Espécies

Em toda a Flona para os indivíduos inventariados com DAP≥10cm foi estimada uma densidade absoluta de 472,58n/ha para as 212 espécies botânicas identificadas. Considerando-se os valores de densidade relativa (DR), a Flona é caracterizada pelas 32 espécies com valores de DR>1,00%, que representam 58,40% de toda a densidade relativa (275,98n/ha) e ocorrem nos dois estratos, Floresta Ombrófila Aberta Submontana e Floresta Ombrófila Densa Submontana. Dentre as 25 espécies

de maior densidade na FNA (INAN, 2009), destacam-se as espécies peruana ***Sagotia racemosa***, inharé ***Brosimum rubescens***, breu-vermelho ***Protium*** sp. e envira-branca ***Xylopia*** sp, que por ter uma ocorrência muito elevada, com mais de 18 ind/ha e DR superior a 3,00%, e por estarem presentes em todos os estratos, podem ser consideradas como as espécies mais importante na estrutura da floresta estudada.

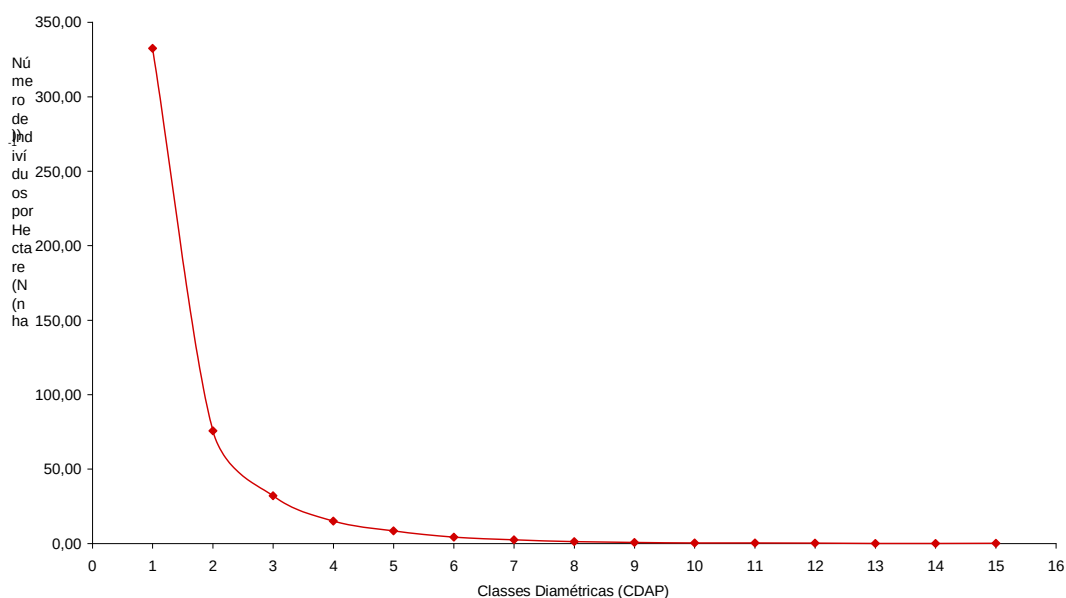


Figura 42: Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare em Classes Diamétricas com Amplitude de 10cm, para os Indivíduos Arbóreos Amostrados no Estrato 1 da Flona Altamira.

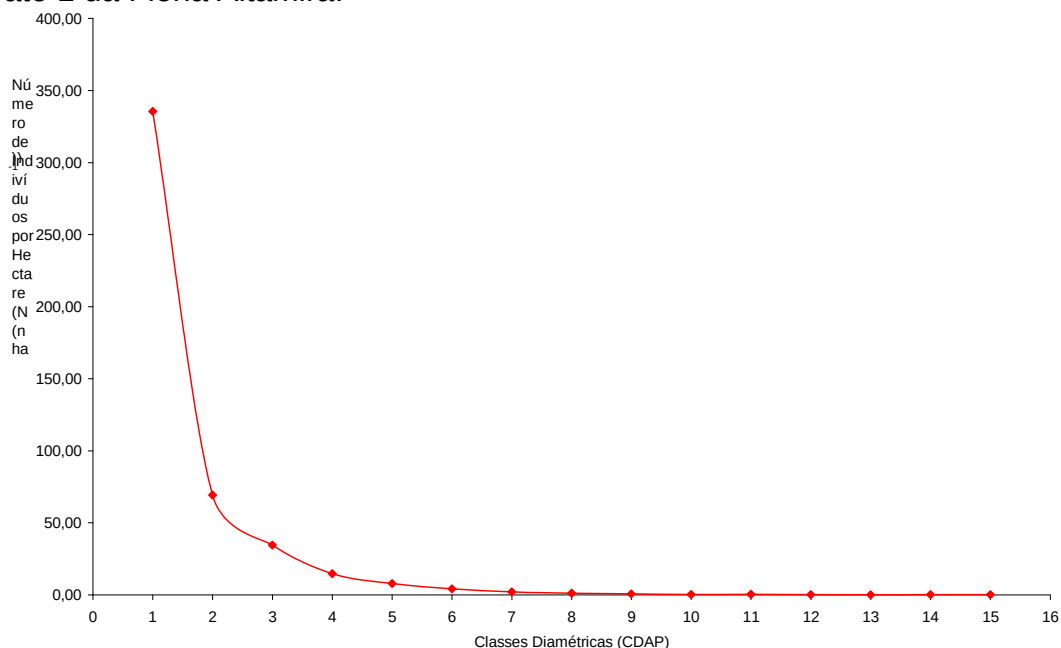


Figura 43: Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare em Classes Diamétricas com Amplitude de 10cm, para os Indivíduos Arbóreos Amostrados no Estrato 2 da Flona Altamira.

Na Floresta Ombrófila Aberta Submontana as espécies que caracterizam sua estrutura são as 25 espécies que apresentam valores de densidade relativa superior a 1,00%, representando 57,01% de toda a DR desse estrato. Destas espécies, destacam-se as espécies ingá-vermelho *Inga sessilis*, mandioqueiro-escamoso ***Qualea paraensis***, matamata-ripeiro ***Eschweilera amara*** e macucú ***Licania*** sp. que, além de terem grande ocorrência, estão presentes apenas nesse estrato, o que as torna muito importantes na estrutura da floresta estudada. A Floresta Ombrófila Densa Submontana é caracterizada pelas 28 espécies com valores de DR superior a 1,00%, que representam 60,36% de toda a DR desse estrato (vide INAN, 2009). Dentre estas 28 espécies, destacam-se as espécies envira-preta ***Guatteria*** sp., ingá-comprido *Inga alba*, ata-mejú ***Duguetia surinamensis***, ucuúba ***Virola*** sp., matamatá-preto ***Eschweilera coriacea***, pau-pra-tudo ***Simaba cedron*** e embaúba ***Cecropia palmata*** que estão presentes apenas nesse estrato, o que as torna muito importantes na estrutura da floresta estudada.

As 31 espécies mais frequentes são as que apresentam frequências relativas (FR) superior a 1,00%. Tais espécies representam 28,67% da FR, podendo-se afirmar que são as melhor distribuídas na estrutura da floresta estudada. Entre as espécies de maior valor comercial (GVM = 1), destacam-se como as mais frequentes apenas a maçaranduba ***Manilkara huberi*** com representação de 1,56% da FR e a muiracatiara ***Astronium lecointei*** com 1,01% da FR (INAN, 2009). Na Floresta Ombrófila Aberta Submontana, 23 espécies apresentam FR superior a 1,00%, sendo assim, as espécies de maior frequência presentes nesse estrato, representando 29,00% de toda a FR. Dentre essas 23 espécies, destacam-se canela-deveado *Rinorea falcata*, pente-de-macaco ***Apeiba tibourbou***, quinarana ***Geissospermum sericeum***, cupiúba ***Goupia glabra***, breu-branco ***Protium heptaphyllum***, jarana ***Holopyxidium jarana*** e casca-seca ***Licania*** sp. que além de estarem bem distribuídas, estão presentes apenas nesse estrato, o que as torna muito importantes na estrutura da floresta estudada. As 24 com maior FR presentes na Floresta Ombrófila Densa Submontana representam 28,20% de toda a FR desse estrato, destacando-se as espécies canela-de-jacamim ***Rinorea flavescens***, ingazeiro *Inga* sp., muiracatiara ***Astronium lecointei***, louro-pimenta ***Ocotea*** sp., ucuúba *Virola* sp., acariquara *Minquartia*

guianensis, goiabão *Mouriri brevipes* e João-mole *Neea* sp. Que, estando presentes apenas nesse estrato, são espécies muito importantes na sua estrutura.

A Flona apresentou para os indivíduos inventariados com $DAP \geq 10\text{cm}$ uma área basal de $21,1645\text{m}^2/\text{ha}$, sendo sua estrutura dominada por 32 espécies com dominância relativa (DoR) superior a 1,00%. Essas espécies representam 49,02% da DoR, e $10,3841\text{m}^2/\text{ha}$ de área basal. Destacam-se como espécies de maior dominância: breu-barrote *Tetragastris panamensis*, castanha-do-brasil *Bertholletia excelsa*, peruana *Sagotia racemosa* e inharé *Brosimum rubescens*, todas com valor de DoR superior a 3,00%, e que por serem as espécies que ocupam mais área na floresta são também importantes na sua estrutura. Entre as espécies de maior valor comercial ($GVM = 1$), destacam-se com maiores dominâncias as espécies: maçaranduba *Manilkara huberi* com $G = 0,5245\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ e $DoR = 2,46\%$, andiroba *Carapa guianensis* com $G = 0,1984\text{m}^2/\text{ha}$ e $DoR = 0,92\%$ e cedrorana *Cedrelinga cateniformis* com $G = 0,0881\text{m}^2/\text{ha}$ e $DoR = 0,43\%$ (INAN, 2009).

Na Floresta Ombrófila Aberta Submontana, 25 espécies presentes nesse estrato são as de maior dominância, representando 50,90% de toda a DoR. Dentre essas espécies, destacam-se andiroba *Carapa guianensis*, cupiúba *Goupia glabra*, jutaí *Hymenaea* sp., quaruba *Vochysia maxima*, breu-branco *Protium heptaphyllum*, mandioqueiro-escamoso *Qualea paraensis* e cajuaçu *Anacardium giganteum* que estão presentes apenas nesse estrato, o que as torna muito importantes na estrutura do mesmo. Na Floresta Ombrófila Densa Submontana as 25 espécies com DoR superior a 1,00% representam 46,39% da DoR. As espécies timborana *Parapiptadenia rigida*, envira-preta *Guatteria* sp., cedrorana *Cedrelinga cateniformis*, amarelão *Euxylophora paraensis*, jarana *Holopyxidium jarana*, João-mole *Neea* sp. e embaúba *Cecropia palmata*, além de estarem entre as espécies de maior dominância relativa, são também, espécies que ocorreram somente nesse estrato, o que as torna importantes na estrutura dessa tipologia.

A diversidade calculada pelo índice de Shannon-Wiener (H), considerando-se os indivíduos com $DAP \geq 10\text{cm}$ de todas as espécies inventariadas, foi de 4,48 para toda a Flona (INAN, 2009), para o estrato 1 foi de 4,48 e para o estrato 2 foi de 4,47. Em florestas tropicais esse índice tem variado de 3,83 a 5,85 (Knight, 1975). Comparando-se os valores calculados com essa variação nas florestas tropicais, pode-se dizer que

os valores encontrados para o índice de Shannon sugerem alta diversidade local, tanto para toda a Flona como para as tipologias Floresta Ombrófila Aberta Submontana e Floresta Ombrófila Densa Submontana.

6.1.5 Análise Estatística do Inventário Florestal

A análise estatística foi feita para as seguintes variáveis: área basal e volume por hectare para todas as espécies com $DAP \geq 10\text{cm}$, para um limite de erro amostral relativo de 10%, com um nível de probabilidade de 95% ($p = 0,05$); área basal e volume por hectare para as árvores com $DAP \geq 50\text{cm}$; e árvores de espécies comerciais (GVM = 1, 2, 3 e 4) com $DAP \geq 50\text{cm}$ para um limite de erro amostral relativo de 20%, com um nível de probabilidade de 95% ($p = 0,05$), por tipologia florestal, existentes na área da Flona.

Para a Floresta Ombrófila Aberta, conforme mostrado na **Tabela 18**, considerando o limite de erro de 10% ($LE=0,1$), o parâmetro “área basal média para todas as espécies com $DAP \geq 10\text{cm}$ ” (8,51%), o número de amostras foi suficiente para alcançar o limite de erro estipulado. Já para o parâmetro “volume médio para todas as espécies com $DAP \geq 10\text{cm}$ ”, o LE foi igual a 10,53% demonstrando ser necessário retornar à área para instalar mais um conglomerado ou unidade primária para atender ao limite de erro estipulado. Para essa mesma formação, considerando o limite de erro de 20% ($LE=0,2$) para o $DAP \geq 50\text{cm}$, os parâmetros “área basal média para todas as árvores” (20,51%) e “volume médio de todas as árvores” (20,57%) para atender ao limite de erro estipulado seria necessário retornar à área para instalar mais um conglomerado ou unidade primária. Já para os parâmetros “área basal média para as árvores de espécies comerciais” (19,62%) e “volume médio das árvores de espécies comerciais” (19,53%) com $DAP \geq 50\text{cm}$, ficou demonstrado que o número de amostras foi suficiente para alcançar o limite de erro estipulado.

Tabela 18 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 1) da Flona

Variáveis	Todas spp de árvores DAP≥10cm		Árvores com DAP≥50 cm		Árvores comerciais com DAP≥50cm	
	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)
Limites de erro	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Limites de erro calculado	8,21	10,53	20,51	20,57	19,62	19,53
Unidades Primárias medidas	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Unidades Primárias	4,72	7,77	7,36	7,41	6,74	6,67
Unidades Primárias calculadas	-2,28	0,77	0,36	0,41	-0,26	-0,33

Para a Floresta Ombrófila Densa, conforme mostrado na **Tabela 19**, considerando o limite de erro de 10% ($LE=0,1$) para árvores com $DAP \geq 10\text{cm}$, os parâmetros “área basal média para todas as espécies” (10,90%), e “volume médio para todas as espécies” (11,20%) foi demonstrado que será necessário retornar à área para instalar mais um conglomerado ou unidade primária para o primeiro parâmetro e mais dois conglomerado ou unidades primárias, para o segundo parâmetro, para atender ao limite de erro estipulado. Para essa mesma formação, considerando o limite de erro de 20% ($LE=0,2$) para o $DAP \geq 50\text{cm}$, os parâmetros “área basal média para todas as árvores” (16,02%) e “volume médio de todas as árvores” (17,06%) ficou demonstrado que o número de amostras foi suficiente para alcançar o limite de erro estipulado. Já para os parâmetros “área basal média para as árvores de espécies comerciais” (21,11%) e “volume médio das árvores de espécies comerciais” (22,86%) com $DAP \geq 5\text{ cm}$, será necessário retornar à área para instalar mais um conglomerado ou unidade primária para o primeiro parâmetro e mais dois conglomerado ou unidades primárias, para o segundo parâmetro, para atender ao limite de erro estipulado.

Tabela 19 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 2) da Flona

Variáveis	Todas spp de árvores DAP≥10cm		Árvores com DAP≥50 cm		Árvores comerciais com DAP≥50cm	
	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)
Limites de erro	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Limites de erro calculado	10,90	11,20	16,02	17,06	21,11	22,86
Unidades Primárias medidas	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Unidades Primárias	5,94	6,27	3,21	3,64	5,57	5,57
Unidades Primárias calculadas	0,94	1,27	-1,79	-1,36	0,57	1,53

Considerando toda a Flona, com as unidades primárias sorteadas e distribuídas inteiramente, para todos os parâmetros analisados, conforme mostrado na **Tabela 17**, ficou demonstrado que o número de amostras foi suficiente para alcançar os limites de erro estipulados.

Tabela 20 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para toda Flona

Variáveis	Todas spp de árvores DAP≥10cm		Árvores com DAP≥50 cm		Árvores comerciais com DAP≥50cm	
	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	G (m²/ha)	V (m³/ha)
Limites de erro	10,00	10,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Limites de erro calculado	6,14	7,19	13,21	13,28	13,67	13,93
Unidades Primárias medidas	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
Unidades Primárias	4,53	6,21	5,23	5,29	5,61	5,82
Unidades Primárias calculadas	7,47	-5,79	-6,77	-6,71	-6,39	-6,18

6.1.6 Estimativa do Volume por Grupo de Valor da Madeira (GVM)

O potencial produtivo comercial da Flona foi identificado por tipologia, a partir da seleção apenas das espécies com GVM igual a 1, 2, 3 e 4, e para indivíduos com $DAP \geq 50\text{cm}$. Na tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana das 138 espécies arbóreas (18,36n/ha), 93 espécies (14,27n/ha) possuem valor comercial, o que representam 14,27n/ha, 59,757m³/ha e 34,16% do total de volume por hectare para esse estrato (**Tabela 21**).

As espécies de maior valor comercial são as 15 espécies do GVM 1, que representam 2,89n/ha, 14,515m³/ha e 8,30% do total de volume por hectare para esse estrato. Na Floresta Ombrófila Densa Submontana das 159 espécies arbóreas identificadas (35,08n/ha) 89 espécies possuem valor comercial, o que representa 12,70n/ha, 54,506m³/ha e 29,18% do total de volume por hectare para esse estrato (**Tabela 21**). As espécies de maior valor comercial são as 12 espécies do GVM 1, que representam 2,23n/ha, 11,865m³/ha e 6,35% do total de volume por hectare para esse estrato.

Tabela 21 Resultados do Dimensionamento das Amostras, das Análises Estatísticas do Inventário Florestal Amostral para a Tipologia Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Estrato 2) da Flona

GVM	Floresta Ombrófila Aberta/Submontana (Estrato 1)				Floresta Ombrófila Densa/Submontana (Estrato 2)			
	Nº. de spp.	N (n/ha)	V (m³/ha)	%V (m³/ha)*	Nº. de spp.	N (n/ha)	V (m³/ha)	%V (m³/ha)*
1	15	2,89	14,515	8,30%	12	2,23	11,865	6,35%
2	25	3,96	16,195	9,26%	25	3,20	14,090	7,54%
3	22	2,96	12,107	6,92%	20	2,40	11,058	5,92%
4	31	4,52	16,941	9,68	32	4,88	17,493	9,36
Total	93	14,34	59,757	34,16%	89	12,70	54,506	29,18%

*Porcentagem em relação ao volume total inventariado.

6.1.7 Estimativas de Densidade e Volumetria por Tipologia Florestal

Analisando-se as estimativas de valores para o número de indivíduos por hectare, volume por hectare e área basal, para cada tipologia florestal (estratos inventariados), distribuídos em diferentes intervalos diamétricos (**Tabela 22**), verifica-se que a Floresta Ombrófila Aberta Submontana (estrato 1) apresenta valores de número de indivíduos por hectare superiores aos da Floresta Ombrófila Densa Submontana (estrato 2), para os dois intervalos de DAP. Para o intervalo de $DAP < 50\text{cm}$ o volume da Floresta Ombrófila Aberta/Submontana (estrato 1) é menor que a da Floresta Ombrófila Densa/Submontana (estrato 2), porém, isso é o inverso para o intervalo de $DAP \geq 50\text{cm}$. A área basal do estrato 1 é superior à do estrato 2, para os dois intervalos de DAP. Pode-se dizer que essa proximidade dos valores de volume e área basal entre os dois estratos, com uma ligeira superioridade do estrato 1, ocorre em função de no estrato 1 ter mais indivíduos por hectare, no total essa diferença é de 3,18n/ha a mais no estrato 1 em relação ao estrato 2, e maior média de DAP, principalmente, no intervalo de $DAP \geq 50\text{cm}$, intervalo este que em ambos os estratos concentra mais de 40% de todo o volume estimado por hectare.

Tabela 22 Distribuição do Número de Indivíduos por Hectare [N (n/ha)], Volume por Hectare [V (m³/ha)] e Área Basal por Hectare [G (m²/ha)] de Todas as Espécies Inventariadas, em Classes de DAP, por Tipologia Florestal Amostrada na Flona

Tipologia florestal (estrato)	Área (ha)	N (n/ha)			V (m³/ha)			G (m²/ha)		
		10cm-49,9cm	≥50cm	Total	10cm-49,9cm	≥50cm	Total	10cm-49,9cm	≥50cm	Total
1 – Floresta										
Ombrófila Aberta / Submontana	451.276,6	455,39	18,52	473,91	93,49	81,466	174,957	14,2319	7,2796	21,5115
2 - Floresta										
Ombrófila Densa / Submontana	255.171,7	453,90	16,83	470,73	110,382	76,439	186,822	14,1630	6,5156	20,6786

7 INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO FLORESTAL

7.1 SISTEMA SILVICULTURAL A SER UTILIZADO

A produção sustentada de madeira em florestas quando bem conduzida, através de sistemas silviculturais apropriados, mantém as principais funções ambientais do ecossistema, ressaltando que a sustentabilidade das florestas tropicais depende dos aspectos sócio-políticos, das práticas de exploração que sejam viáveis economicamente e ambientalmente sustentáveis; e de operações de corte e extração, que possibilitem a floresta residual, condições de favorecer uma rápida recuperação da floresta pela regeneração natural, ou por meio de tratamentos silviculturais que auxiliam no processo de recuperação da cobertura vegetal da área manejada. O sistema silvicultural adotado neste plano de manejo é o de corte de árvores sob um diâmetro mínimo, ou sistema policíclico, ou ainda sistema de seleção. Baseia-se no corte de algumas árvores de uma espécie ou de um grupo de espécies que alcancem um diâmetro mínimo comercial. É formado por um ciclo de corte, no caso do presente plano de manejo será adotado inicialmente um ciclo de corte de **30 anos**. Para o desenvolvimento das atividades faz-se uso das técnicas de exploração com impacto reduzido, na qual será implantado neste plano de manejo.

Na **Tabela 23** apresenta-se uma sequência resumida e genérica das operações que compõem o sistema silvicultural a ser aplicado em cada UPA da UMF IV da Flona de Altamira

Tabela 23: Cronologia das Principais Atividades do Manejo em cada Unidade de Produção em Relação ao Ano da Produção

Ano	Atividade / Operação
N²¹;	• Macrozoneamento e Macroplanejamento da UMF (identificação de áreas produtivas, planejamento das infraestruturas principais de escoamento, estocagem e alojamento); • Prospecção e demarcação das UPAS e UTs; • Inventário florestal 100% e Corte de Cipós²²; • Microzoneamento e Microplanejamento da UPA (seleção das árvores a explorar, planejamento das infraestruturas necessárias a exploração);

²¹ Obs.: No quadro cronológico a sigla 'N' significa o primeiro ano do PMFS e as atividades específicas a serem executadas na UMF e UPA. As siglas N+1, N+2, N+3, ..., N+35, indicam os anos subsequentes e as atividades que devem ser executadas na UPA após sua exploração.

²² Considerando o cronograma proposto, é apresentado no Item 8.4, o procedimento a ser adotado no primeiro ano de colheita, para que se alcance o objetivo da atividade de corte de cipó.

	• Instalação e Medição de Parcelas Permanentes; • Construção da Infraestruturas Permanente (Estradas, Pátios de Estocagem e Alojamentos); • Derruba de árvores; • Coleta dos dados para Ajusta da Equação de Volume; • Planejamento e Arraste de toras; • Romaneio e Transporte.
N+1	• Remedição de Parcelas Permanentes; • Manutenção da Infraestrutura Permanente; • Levantamento de danos e desperdícios causados pela exploração
N+4	• Tratamentos silviculturais, quando necessário.
N+6	• Remedição de Parcelas Permanentes;
N+10	• Remedição de Parcelas Permanentes;
N+20	• Remedição de Parcelas Permanentes;
N+25	• Remedição de Parcelas Permanentes;
N+30	• Remedição de Parcelas Permanentes; • Início de Novo Ciclo.

7.1.1 Espécies florestais a Manejar e a Proteger

Serão adotadas práticas silviculturais que favoreçam e incrementem a regeneração natural das espécies com potencial de uso sustentável. Para isso, o primeiro critério a atender na seleção das espécies a manejar será a obediência da legislação florestal vigente, e depois, empregar o conhecimento adquirido com as pesquisas desenvolvidas.

Em acordo a este preceito, a seleção das árvores a serem exploradas obedece aos seguintes critérios:

- a) A seleção é feita por espécie;
- b) São selecionadas espécies com mercado garantido;
- c) O Diâmetro Mínimo de Corte (DMC): árvores com DAP $\geq$ 50,0cm (exceto espécies inclusas no Anexo II da CITES – IN IBAMA N°. 28/2024)²³;
- d) Serão selecionados para corte somente fuste 1 e 2;
- e) Árvores ninho, que sirvam de berçário de pássaros ou que abriguem espécies em extinção, serão excluídas da seleção para corte

²³Disponível: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139446>. Acessado em: 15 de Abril de 2025.

Os critérios de seleção e retenção de árvores será baseada no que determina a Resolução do CONAMA N°. 406/2009²⁴, Portaria MMA N°. 443/2014²⁵, IN MMA N°. 01/2015²⁶, IN IBAMA N°. 28/2024 e Resolução COEMA N°. 54/2007²⁷. A retenção de árvores será mantida na proporção de 3 árvores a cada 100 hectares e/ou 10% (dez por cento) do número de árvores por espécie com Diâmetro Mínimo de Corte (DMC) e para as espécies classificadas como **Vulnerável** constantes no Anexo I da Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção da Portaria MMA N°. 443/2014, retenção de árvores será mantida na proporção de 4 árvores a cada 100 hectares e/ou 15% (dez por cento), na área de efetiva exploração da Unidade de Produção Anual (UPA).

Espécies não constantes na lista de espécies identificadas no inventário amostral que forem identificadas no inventário 100%, que apresentem número de indivíduos e volume que possibilitem sua exploração e que atendam os critérios de seleção da empresa serão incorporadas a lista das espécies de interesse posteriormente pelo Serviço Florestal Brasileiro, a partir da apresentação pelo concessionário de identificação por herbário homologado no Index Herbariorum.

7.1.2 Lista das espécies prioritárias para o manejo

As espécies a serem manejadas estão divididas em quatro grupos de comercialização, tendo como critério de agrupamento o valor de mercado. Estas espécies constam na lista de espécies de ocorrência na área a ser manejada, segundo lista apresentado no edital 01/2009 da Flona Altamira e inventário amostral realizado, conforme disponibilizado Serviço Florestal Brasileiro. Seguem abaixo, as listas das espécies de interesse para atividade madeireira (**Tabela 24**) e não-madeireira (**Tabela 25**), as quais deverão ser consolidadas após o inventário 100%.

Espécies não constantes na lista de espécies identificadas no inventário amostral que forem identificadas no inventário 100%, que apresentem número de

²⁴Disponível: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=578. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

²⁵Disponível: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/legislacao/portarias-ministeriais/2014/arquivos/portaria-no-443-de-17-de-outubro-de-2014/@@download/file>. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

²⁶Disponível: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/IN0001-12022015.pdf>. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

²⁷Disponível: <https://www.sembras.pa.gov.br/legislacao/files/pdf/375.pdf>. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

indivíduos e volume que possibilitem sua exploração e que atendam os critérios de seleção da empresa, serão posteriormente incorporadas à lista das espécies de interesse.

Tabela 24: Lista das espécies das espécies de interesse para produção madeireira

GVM	Nome Comum	Nome científico	Classe de uso
1	Jatobá	<i>Hymenaea courbari</i>	Serra
	Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	Serra
	Ipê	<i>Tabebuia incana</i> ²⁸	Serra
	Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i> ²⁹	Serra
	Ipê-folha-composta	<i>Macrolobium campestre</i>	Serra
	Ipê-roxo	<i>Tabebuia</i> sp.	Serra
	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Serra
	Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> ³⁰	Serra
	Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Serra
2	Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	Serra
	Curupixá	<i>Micropholis melinoniana</i>	Serra
	Castanha-de-sapucaia	<i>Lecythis usitata</i>	Serra
	Angelim-pedra	<i>Hymenolobium</i> sp.	Serra
	Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	Serra
	Freijó	<i>Cordia goeldiana</i>	Serra
	Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Serra
	Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Serra
	Angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	Serra
	Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	Serra
	Piquiá 1	<i>Caryocar microcarpum</i>	Serra
	Roxinho	<i>Peltogyne paniculata</i>	Serra
	Sucupira-amarela	<i>Diplotropis purpúrea</i>	Serra
	Sucupira-pele-de-sapo	<i>Bowdichia nitida</i>	Serra
3	Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Serra
	Quaruba	<i>Vochysia maxima Ducke</i>	Serra
	Araracanga	<i>Aspidosperma</i> cf. <i>desmanthum</i>	Serra
	Guajará-pedra	<i>Neoxythece elegans</i>	Serra
	Timborana	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Serra
	Tauari	<i>Couratari guianensis</i>	Serra
	Jutaí	<i>Hymenaea</i> sp.	Serra
	Ucuúba	<i>Virola</i> sp.	Serra
	Jarana	<i>Holopixidium jarana</i>	Serra
	Fava-amargosa	<i>Valtairea paraensis</i>	Serra
	Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	Serra
	Louro-amarelo	<i>Ocotea cymbarum</i>	Serra

²⁸Sinônimo Botânico de *Handroanthus incanus* – Fonte: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB117446>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

²⁹Sinônimo Botânico de *Handroanthus serratifolius* – Fonte: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB117466>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

³⁰Sinônimo Botânico de *Manilkara elata* – Fonte: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB14477>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

	Louro-canela	<i>Licaria canella</i>	Serra
	Louro-preto	<i>Ocotea baturitensis</i>	Serra
	Louro-vermelho	<i>Ocotea</i> sp.	Serra
	Abiu	<i>Pouteria</i> sp.	Serra
	Goiabão	<i>Mouriri brevipes</i>	Serra
	Carapanaúba	<i>Aspidosperma nitidum</i>	Serra
	Breu-barrote	<i>Tetragastris panamensis</i>	Serra
	Breu	<i>Protium</i> sp.	Serra
	Breu-manga	<i>Protium guacayanum</i>	Serra
	Breu-vermelho	<i>Protium</i> sp.	Serra
	Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i>	Serra
4	Inharé	<i>Brosimum rubescens</i>	Serra
	Marupá	<i>Simarouba amara</i>	Serra
	Melancieiro	<i>Alexa grandiflora</i>	Serra
	Orelha-de-macaco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Serra
	Piquiarana	<i>Caryocar glabrum</i> ssp. <i>glabrum</i>	Serra
	Virola	<i>Virola michelii</i>	Serra
	Gema de ovo 1 -	<i>Apuleia leocarpa</i>	Serra
	Garapeira		
	Quarubarana – cedrinho	<i>Erisma uncinatum</i>	Serra

Tabela 25: Lista das espécies das espécies de interesse para produção de não-madeireiros

Nome Científico	Nome Vulgar	Classe de Uso
Castanha-do-pará	<i>Bertholletia excelsa</i>	Fruto
Açaí	<i>Euterpe oleracea</i>	Fruto
Bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Fruto
Breu	<i>Protium</i> sp.	Óleo/Resina
Pequiá	<i>Caryocar villosum</i>	Óleo
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Óleo
Cipó-titica	<i>Heteropsis</i> spp.	Artesanato

7.1.3 Lista das espécies a serem protegidas de corte

Não são passíveis de exploração, as espécies Protegidas constantes da Portaria MMA N°. 443/2014.

A lacuna de conhecimento sobre a flora tropical assume grande importância no que concerne a determinação de espécies raras ou ameaçadas. Uma vez que para definir estes atributos para qualquer espécie são necessários minuciosos estudos sobre a dinâmica populacional das mesmas.

Tabela 26: Lista das espécies das espécies de interesse para produção de não-madeireiros

Nome Vulgar	Nome Científico	Família	UF
Pau-roxo-do-maranhão	<i>Aspilia paraensis</i>	Asteraceae	PA, RO
	<i>Jacaranda carajasensis</i>	Bignoniaceae	PA
	<i>Aechmea eurycorymbus</i>	Bromeliaceae	PA, PE
	<i>Ipomoea carajasensis</i>	Convolvulaceae	PA
	<i>Ipomoea cavalcantei</i>	Convolvulaceae	PA
	<i>Costus fragilis</i>	Costaceae	PA
	<i>Costus fusiformis</i>	Costaceae	PA
	<i>Peltogyne maranhensis</i>	Fabaceae	MA, PA
	<i>Isoetes luetzelburgii</i>	Isoetaceae	PA, PB
	<i>Aniba rosaeodora</i>	Lauraceae	AM, AP, PA
Pau-rosa	<i>Dicypellium caryophyllaceum</i>	Lauraceae	PA
Cravo-do-maranhão	<i>Ocotea catharinensis</i>	Lauraceae	PA, RS, SC
	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	AC, AM, MA, PA
Canela-preta	<i>Eschweilera piresii</i>	Lecythidaceae	PA
	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	AM, MA, MT, PA, RO, TO
Castanha-do-pará	<i>Galeandra curvifolia</i>	Orchidaceae	PA
	<i>Axonopus carajasensis</i>	Poaceae	PA
Mogno	<i>Euxylophora paraensis</i>	Rutaceae	AM, MA, PA
	<i>Pilocarpus alatus</i>	Rutaceae	MA, PA
Pau-amarelo	<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Rutaceae	PA, MA, PI

Em caso de ocorrência de alguma dessas espécies quando da realização do IF 100%, ensejará na imediata identificação destes indivíduos nas planilhas de seleção de corte, nos mapas base e de exploração, para que medidas de proteção sejam tomadas nas etapas de planejamento das infraestruturas, operações de derruba, planejamento de arraste e operação de arraste de árvores.

7.1.4 Medida de proteção em Áreas de Preservação permanente

Em atenção ao que estabelece a Lei N°. 12.651/2012³¹, as áreas consideradas de preservação permanente não poderão ser suprimidas, ter seus recursos madeireiros explorados ou serem impactadas por atividades realizadas em seu entorno. Serão consideradas áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- a) Ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal considerando os seguintes critérios:
 - a. uma faixa de proteção de 30m para cursos d'água com menos de 10m de largura;
 - b. uma faixa de proteção de 50m para cursos d'água até 50m de largura;
 - c. uma faixa de proteção de 100m com cursos d'água com largura entre 50 a 200m;
 - d. uma faixa de proteção de 200m para cursos d'água entre 200m a 600m de largura;
 - e. uma faixa de proteção de 500m para cursos d'água com largura superior a 600m de largura;
- b) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;
- c) Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- d) No topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- g) Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Como medida de proteção as áreas de APPs, um conjunto de procedimento será adotado nas diversas etapas que compõem o manejo florestal:

³¹Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

- Inicialmente será realizada a observação e anotação, durante o inventário, dos indivíduos que apresentem direção de queda voltada para áreas de APP;
- Para subsidiar um melhor mapeamento da área de trabalho será realizado o microzoneamento das áreas inventariadas criando uma base mais detalhada dos cursos d'água, declives e conseqüentemente das áreas de preservação permanente;
- Os mapas serão gerados através do software *ArcGIS* e/ou similar, que possibilita o cruzamento de atributos de seleção com informações especializadas para definição automática das áreas que se enquadram na categoria de APP e das áreas produtivas;
- Durante os treinamentos os motosserristas serão orientados a derrubar somente as árvores que não venham a impactar as áreas de APPs;
- Por fim o planejamento de arraste será realizado fora das APPS.

7.2 SISTEMA SILVICULTURAL A SER UTILIZADO

7.2.1 Método de Regulação da Produção

De acordo com a IN MMA N° 05/2006, art. 2°, inciso XV, a regulação da produção florestal deverá consistir no procedimento que permitirá estabelecer um equilíbrio entre a intensidade de corte e o tempo necessário para o restabelecimento do volume extraído da floresta, de modo a garantir a produção florestal contínua.

Nesse sentido, o ciclo de corte inicial a ser estabelecido neste PMFS será de **30 anos**. Esse ciclo de corte foi estipulado na tentativa de garantir sustentabilidade ao sistema, através da recuperação do estoque que será explorado da floresta.

Essa recuperação baseia-se em experimentos desenvolvidos em florestas tropicais que através da utilização de forma planejada de um volume de madeira de **25,80m³/ha**, utilizando técnicas de exploração de impacto reduzido e adotando-se um ciclo de corte de **30 anos**, será possível a recuperação da floresta com uma produtividade da floresta de **0,86m³/ha/ano** para que possa haver o retorno a área explorada ao final do ciclo de corte e haja a retirada em mesma quantidade e qualidade de madeira, confirmando assim a sustentabilidade do sistema.

Juntamente com as atividades de exploração florestal, faremos o monitoramento da floresta, através da instalação de parcelas permanentes que nos permitirá saber

se a recuperação da floresta está de acordo com as estimativas de produção e ciclo de corte, permitindo que possamos ajustar os períodos previstos inicialmente.

As informações de estimativa de produção apresentadas pelo inventário florestal amostral da unidade de conservação serão ajustadas a partir da realização do inventário florestal a 100%, permitindo informações que servirão para planejamento de atividades como dimensionamento das áreas de produção florestal, unidades de produção anual e unidades de trabalho.

7.2.2 Intensidade da Exploração

Conforme estabelece a Resolução CONAMA N°. 406/2009 e IN MMA N°. 5/2006, para o ciclo de corte inicial de 30 anos adotado neste PMFS será praticada a intensidade de corte de 25,80m³/ha. No entanto, compreende-se que existem perdas, por defeitos de cerne, oco, entre outros no volume inicial estimado. Desta forma, acredita-se que a volumetria em alguns casos não alcance a 25,80m³/ha.

7.2.3 Estimativa da Produção da Floresta

Os resultados do inventário amostral apresentam um volume médio comercial para as duas tipologias predominantes da Flona de 55m³/ha para classe de DAP≥50cm.

Considerando-se o ciclo de corte adotado, estudos científicos para região e a previsão na Resolução CONAMA N°. 406/2009, adotaremos inicialmente, a estimativa da produtividade da floresta entre 20,00 à 25,80m³/ha/ano.

7.2.4 Ciclo de Corte

Considerando-se o ciclo de corte adotado, estudos científicos para região e a previsão na Resolução CONAMA N°. 406/2009, adotaremos inicialmente, a estimativa da produtividade da floresta entre 20,00 à 25,80m³/ha/ano.

Conforme IN MMA N°. 5/2006, o ciclo de corte a ser adotado no presente plano é de 30 anos. Contudo, o monitoramento da floresta fornecerá os dados de crescimento, oriundos das parcelas permanentes instaladas na UMF, visando ajustar o período inicialmente previsto.

Pesquisas clássicas realizadas na Amazônia sobre manejo florestal recomendam unanimemente pela utilização de um sistema de manejo florestal policíclico. SILVA (1989) e SILVA & WHITMORE (1990) propõe a utilização de um ciclo de corte de 25 a 30 anos com uma intensidade de exploração de 30,00 a 40,00m³/ha. BODEGOM & GRAAF (1994) e GRAAF (2000) sugerem a utilização do ciclo de corte de 20 a 25 anos com uma intensidade de exploração de superior a 30,00m³/ha.

7.2.5 Número e Tamanho das UPAs

A área total da **UMF IV** é de aproximadamente 111.435,9834ha, e ao subtrairmos a área proposta da Reserva Absoluta (5%) de 5.591,4858ha perfaz-se um total de 105.844,4976ha.

Ao mesmo tempo é preciso deduzir a área de APP, estimada em 25.328,30ha³², de tal forma que teremos uma área líquida destinada à produção de aproximadamente 80.516,20ha. Porém, para fins de cálculo de dimensionamento das UPA, apenas subtrairemos a área de Reserva Absoluta, uma vez que as áreas de preservação permanente farão parte das UPA, apresentando uma área de manejo de 105.844,4976ha e com um ciclo de corte inicial adotado de 30 anos, teremos 30 UPA, sendo cada Unidade de Produção Anual (UPA) de aproximadamente 3.528,1499ha.

7.2.5.1 Número e Tamanho das UPAs exploradas (2017-2025)

A **Tabela 27** apresenta as áreas das 8 primeiras UPAs executadas na **UMF IV**, tendo como área média 3.081,5515ha (12,66% abaixo da média global), sendo esta diferença referente à distribuição das UPAs irregulares têm influência de resistências naturais, drenagens ou declividade acentuada, formando um confinante natural para seus limites.

No status atual a Reserva Absoluta está inserida no interior da **UMF IV**, porém, existe o pleito da mudança da Reserva Absoluta externamente à **UMF IV**, em

³²Disponível: https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/concessoes-e-monitoramento/concessoes-florestais-em-andamento/floresta-nacional-de-altamira-pa/edital-de-licitacao-para-concessao-florestal-na-flona-de-altamira-pa/anexo_2_caracterizacao_das_umfs_edital_altamira.pdf/@display-file/file Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

conformidade ao §4º do Art. 32 da Lei N°. 14.590/2023³³, demanda formalizada junto ao órgão competente e aguardando análise/deferimento.

Tabela 27: Dimensões das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Item	Área	%	AUTEX
UMF IV	111.435,9834	100,00%	
Reserva Absoluta	-5.591,4858	-5,02%	
UPA 4A	-2.453,3580	-2,20%	1500.2.2017.00006
UPA 4B	-3.348,9716	-3,01%	1015.2.2018.00146
UPA 4C	-2.214,1799	-1,99%	1015.2.2019.04874
UPA 4D	-2.976,3043	-2,67%	1015.2.2020.18613
UPA 4E	-3.483,7117	-3,13%	1015.2.2021.43793
UPA 4F	-3.062,1143	-2,75%	1015.2.2022.70157
UPA 4G	-3.001,9542	-2,69%	1015.2.2023.08657
UPA 4H	-4.111,8177	-3,69%	1015.2.2025.83770
Σ UPAs	-24.652,4117	-22,12	

7.2.5.1.1 Unidades de Produção Anual (UPAs) Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037)

A Tabela 28 e a Figura 44 traz as UPAs Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037) na UMF IV. Tem-se executados as 8 primeiras UPAs (UPA 4H execução 2025/2026), que perfazem 24.652,4117ha (Média: 3.081,5515ha), as 12 próximas UPAs que quantificam 44.380,9299ha (Média: 3.698,4108ha) e sobrar uma área de 36.811,1560ha (Média: 3.681,1156ha) para as próximas 10 UPAs a serem planejadas.

Tabela 28: Dimensões das Unidades de Produção Anual (UPAs) Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037) – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

id	Item	Ano	Área	%
	UMF IV		111.435,9834	100,00
	Reserva Absoluta		-5.591,4858	-5,02
1	UPA 4A	2017	-2.453,3580	-2,20
2	UPA 4B	2018	-3.348,9716	-3,01
3	UPA 4C	2019	-2.214,1799	-1,99
4	UPA 4D	2020	-2.976,3043	-2,67
5	UPA 4E	2022	-3.483,7117	-3,13
6	UPA 4F	2022/2023	-3.062,1143	-2,75
7	UPA 4G	2024	-3.001,9542	-2,69
8	UPA 4H*	2025/2026	-4.111,8177	-3,69
9	UPA 4I	2026	-3.009,8553	-2,70
10	UPA 4J	2027	-3.610,8687	-3,24
11	UPA 4K	2028	-3.973,8148	-3,57

³³Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14590.htm#art1. Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

12	UPA 4L	2029	-3.717,4188	-3,34
13	UPA 4M	2030	-3.949,4656	-3,54
14	UPA 4N	2031	-4.042,4374	-3,63
15	UPA 4O	2032	-3.694,8121	-3,32
16	UPA 4P	2033	-3.624,7491	-3,25
17	UPA 4Q	2034	-3.627,6788	-3,26
18	UPA 4R	2035	-3.665,0179	-3,29
19	UPA 4S	2036	-3.734,3832	-3,35
20	UPA 4T	2037	-3.730,4282	-3,35
Σ UPAs			-69.033,3416	-61,95

*Execução 2025/2026

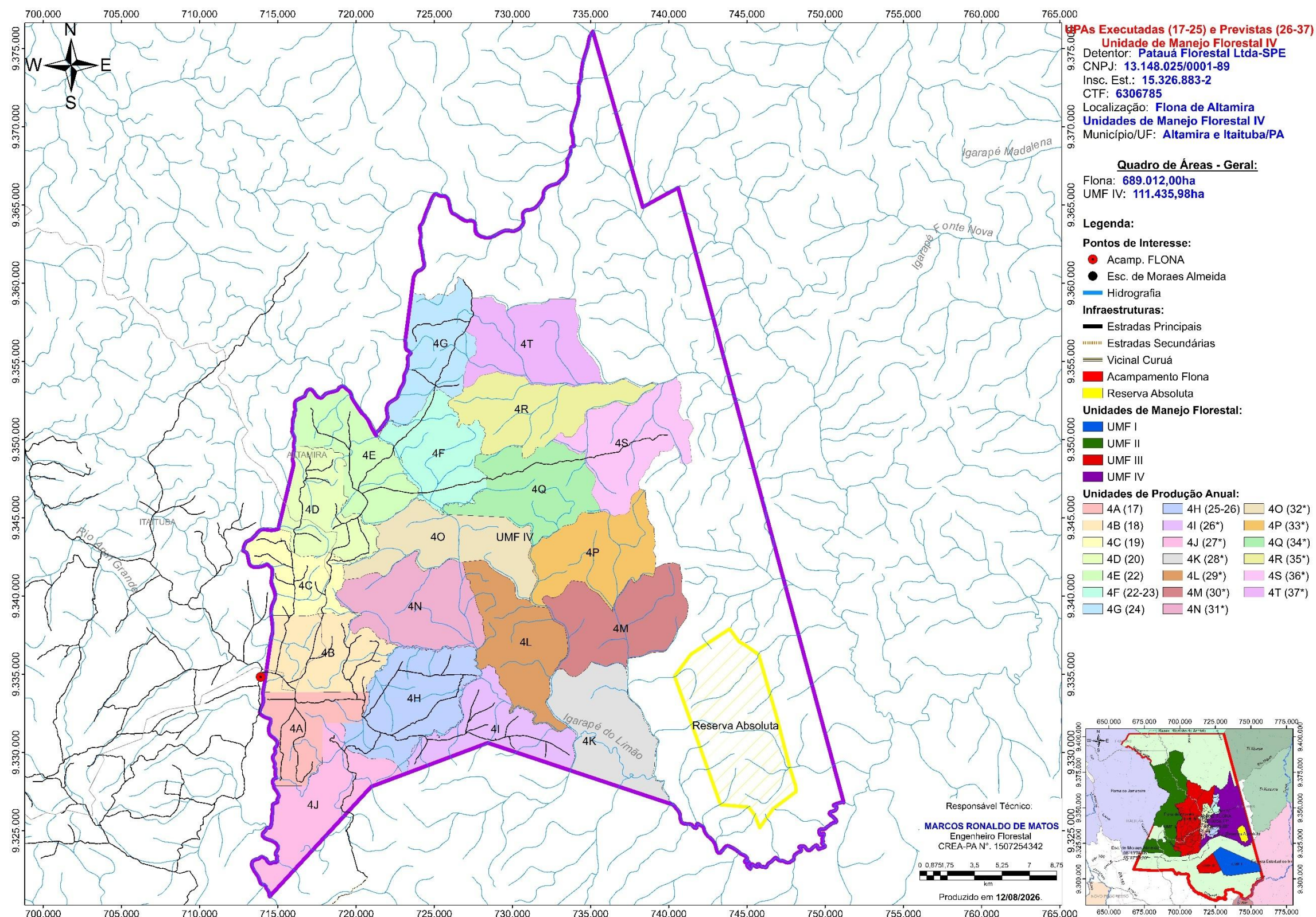


Figura 44: Unidades de Produção Anual (UPAs) Executadas (2017-2025) e Previstas (2026-2037) – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

7.2.6 Estimativa da Produção Anual

Considerando que área média bruta das UPAs será de 3.528,1499ha e que a Área Efetiva de Manejo Florestal das UPAs será de aproximadamente 83,98% da Área Bruta Total (**Tabela 29**), que a intensidade de corte proposta para um ciclo de corte de 30 anos, foi de 25,80m³/ha, o limite de produção da UPA ao final de cada safra florestal é de um volume bruto de aproximadamente 76.443,8594m³/ano de madeira em tora.

7.2.6.1 Resultado da Volumetria e Intensidade Autorizada pela Volumetria e Intensidade Explorada das UPAs exploradas (2017-2025)

As UPAs variaram entre 2.214,1799 à 4.111,8177ha, a **Tabela 29** apresenta a volumetria autorizada e produção efetiva das 8 primeiras UPAs (UPA 4H execução 2025/2026).

Tabela 29: Volumetria e Intensidade Autorizada pela Volumetria e Intensidade Explorada das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

UPA	Área (ha)	Volume Autorizado	Int. Aut. m³/ha	Volume Explorado	Int. Expl. m³/ha
4A	2.453,36	44.732,44	18,23	15.974,97	6,51
4B	3.348,97	61.795,28	18,45	34.266,26	10,23
4C	2.214,18	38.002,24	17,16	14.103,78	6,37
4D	2.976,30	41.939,76	14,09	18.755,23	6,30
4E	3.483,71	49.263,48	14,14	28.482,44	8,18
4F	3.062,11	52.268,90	17,07	29.335,01	9,58
4G	3.001,95	60.404,30	20,12	22.116,53	7,37
4H*	4.111,82	73.262,44	17,82		
Σ UPAs	24.652,41	421.668,84	17,10	163.034,23	7,94

*Execução 2025/2026

A variação das UPAs ao longo dos 8 anos de execução são consequências de inúmeras situações, dando destaque ao Período Pandêmico (2020-2021), a instabilidade comercial das exportações em decorrência da Guerra Russo-Ucraniana, infligindo duramente sobre a economia europeia, principalmente com o aumento exponencial do valor da energia elétrica em decorrência das sanções sobre a Rússia e sua retaliação no fornecimento do gás para a Europa, afetando diretamente as compras de matéria-prima para industrialização local (madeira serrada para madeira beneficiada), necessidade de capitalização, etc.

A intensidade média autorizada das UPAs licenciadas é de $17,10\text{m}^3/\text{ha}$, sendo a UPA 4D com menor intensidade ($14,09\text{m}^3/\text{ha}$) e a 4G com a maior ($20,12\text{m}^3/\text{ha}$); e a intensidade média explorada ($7,94\text{m}^3/\text{ha}$) é uniforme, sendo a menor na UPA 4D ($6,30\text{m}^3/\text{ha}$) e a maior na UPA 4B ($10,23\text{m}^3/\text{ha}$), visualmente podemos concluir que a intensidade está distante do limite do ciclo de corte de 30 anos ($25,80\text{m}^3/\text{ha}$).

8 ATIVIDADES PRÉ-EXPLORATÓRIAS

São aquelas atividades que antecedem a exploração florestal, são atividades preparatórias e fundamentais para que se obtenha o tripé básico do manejo florestal, ou seja, o econômico, o ambiental e o social:

I. Econômico: consegue-se maior produtividade da floresta, ocorrem menos perdas de árvores e as máquinas trafegam menos;

II. Ambiental: Fazem-se menos estradas, abrem-se menos clareiras e as APPs são cuidadosamente mapeadas e respeitadas;

III. Social: maior geração de empregos, controles, melhor moradia, alimentação, respeito aos direitos trabalhistas.

8.1 DELIMITAÇÃO PERMANENTE DAS UPAS E IDENTIFICAÇÃO DAS UTs

O primeiro passo para delimitação das UPA é o Macrozoneamento que é realizado através da análise de imagens de satélite, levantamento de campo com GPS, cartas planialtimétricas do IBGE e outras fontes de informações e softwares específicos para geoprocessamento. Em geral, se procura definir uma posição inicial para a construção das estradas e toda a infraestrutura da exploração. Como diretrizes básicas são observados os principais cursos d'água e a topografia.

As UPA serão alocadas na UMF, tendo como base o mapa do macrozoneamento e georreferenciadas, de modo a permitir monitoramento da dinâmica de uso da cobertura vegetal. Como já visto anteriormente, a área da UPA será de aproximadamente 3.100,00 hectares, apresentando forma regular em áreas planas e limitada pelos acidentes topográficos e a hidrografia em áreas onde estes existam.

A produção sustentada de madeira em florestas quando bem conduzida, através de sistemas silviculturais apropriados, mantém as principais funções ambientais do ecossistema, ressaltando que a sustentabilidade das florestas tropicais depende dos aspectos sócio-políticos, das práticas de exploração que sejam viáveis economicamente e ambientalmente sustentáveis.

8.2 PROCEDIMENTO PARA DEMARCAÇÃO DAS UPAS E UTs

O órgão concedente será sempre o responsável pela instalação dos marcos geodésicos. Estes marcos existirão sempre que as UPAs estiverem localizadas nos limites da **UMF IV**.

8.2.1 Abertura de Trilhas nas UTs

O planejamento das trilhas e delimitação da(s) UT(s) deverá ser realizado inicialmente no escritório, depois de algumas adaptações, com base nos levantamentos de campo, definirá as configurações da(s) UT(s), com dimensões irregulares não-padronizadas.

A(s) UT(s) será(ão) delimitadas com apoio de GPS Garmin MAP 64S e/ou superior, utilizado para orientar os delimitadores, como o inventário é de precisão, onde todos os indivíduos de interesse registrados têm sua coordenada geográfica coletada para definir sua localização e elaborar os mapas base de cada UT, é dispensada a abertura de trilhas na floresta das faixas, pois estas linhas são virtuais e plotadas apenas nos GPS. Essa tecnologia favorece a regeneração natural dos espécimes de sub-bosque que poderiam ter sido eliminados enquanto se abriam as picadas, além de diminuir custos e tempo para a execução de várias atividades, logo apenas os limites da(s) UT(s) e por conseguinte da UPA serão delimitados, para não ocorrer uma coleta duplicada de indivíduos de UT(s) diferentes por ocasião dos levantamentos nos inventários (**Figura 45**).



Figura 45: Abertura de trilhas de delimitação da(s) UT(s).

O manejo florestal de precisão, que contempla uma série de técnicas e atividades envolvendo a aplicação de Geotecnologias, procedimentos avançados de inventário florestal, monitoramento de operações, gestão de bancos de dados e a aplicação de ferramentas de decisão, se bem aplicado resulta na otimização da administração florestal do empreendimento submetido ao manejo florestal, diante disso a Patauá em conjunto com sua equipe técnica aplicará essas tecnologias e buscará excelência nesta atividade.

8.2.2 Inventário Florestal 100%

O Inventário a 100% ou Censo Florestal é realizado com o objetivo de quantificar e qualificar as espécies florestais existentes na UPA e dessa forma conhecer o volume comercial e potencial a fim de definir quais as espécies e indivíduos serão colhidos, assim como os que serão mantidos como remanescentes.

Antecipando a exploração será realizado o Inventário Censitário (IF100%) das espécies de interesse comercial imediato e das potenciais. O inventário consistirá na determinação das características qualitativas e quantitativas das espécies, para tal,

deverá ser catalogado todos os indivíduos com interesse comercial com CAP mínimo variando entre 100 a 125cm (entretanto a partir de 25 de novembro de 2026 serão obrigatórios para os POAs autorizados o Diâmetro Mínimo de Medição de 20cm (CAP = 62,83cm) dos gêneros arbóreos *Cedrela* spp., *Handroanthus* spp., *Tabebuia* spp. e *Dipteryx* spp.)), condicionado pela IN IBAMA N°. 28/2024), dependendo da espécie de interesse. A medida coletada será o CAP(cm) obtida através de uma trena. Posteriormente, no escritório, será realizado a transformação para DAP.

Além da coleta de informações qualitativas e quantitativas, as equipes de campo coletarão o posicionamento da árvore em cada faixa virtual, através da marcação da coordenada geográfica de cada indivíduo encontrado, usando GPS Garmin MAP 64S e/ou superior. De igual forma, serão registradas observações úteis para o microzoneamento da UPA vigente, como áreas declivosas, cursos d'água, grotas, etc.

A numeração do inventário censitário das árvores será realizada, sequencialmente de 1 a n, iniciando na primeira Faixa de 30m de largura por 250m de comprimento, e finalizando na última, com um caminhamento em “zigue-zague” (Figura 46).

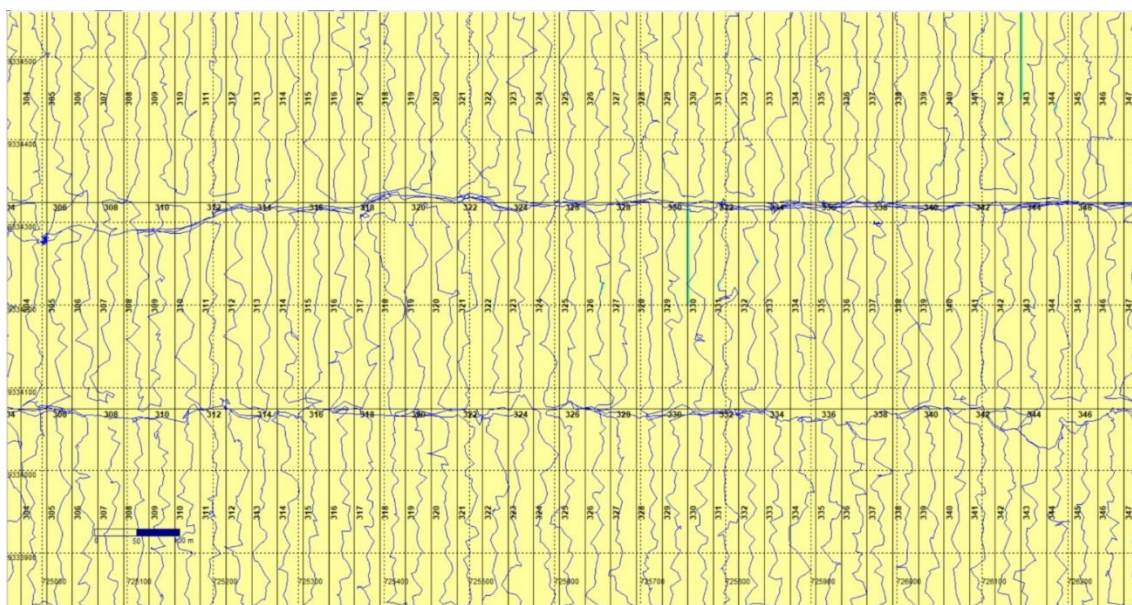


Figura 46: Caminhamento da equipe de inventário florestal 100%.

Os dados do inventário serão anotados em uma ficha de campo e usados na elaboração do mapa base da UPA. Posteriormente, essas informações serão utilizadas para o planejamento da infraestrutura e da exploração da UPA.

Os indivíduos amostrados serão caracterizados in loco através de uma placa de alumínio com a seguinte formatação:

UPA / N°. Árv.

Onde:

UPA = Número da UPA

N°. Árv. = Número do indivíduo qualificado

A **Figura 47** mostra um registro prático do levantamento de uma árvore em um inventário florestal.



Figura 47: Plaqueta de Alumínio de uma árvore do Inventário Florestal – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

8.2.3 Inventário Florestal 100%

O Inventário Florestal a 100% ou Censo Florestal é realizado com o objetivo de quantificar e qualificar as espécies florestais existentes na UPA e dessa forma conhecer o volume comercial e potencial a fim Variáveis de Interesse:

As variáveis de interesse levantadas durante o inventário florestal censitário são:

- Data do Levantamento;
- UPA;
- Equipe;
- Código da Espécie;
- N°. da Faixa ou Linha;
- N°. da Árvore;
- N°. do Ponto;
- CAP (circunferência, mensurada à 1,30m do solo, sempre que possível);
- Alt (altura comercial, estimada até a base do primeiro galho);
- Qualidade de fuste;
- Presença de Cipó;
- Fenologia da árvore;
- Observações diversas.

Para determinação da forma e sanidade do fuste foi adotado o critério estabelecido por JANKAUSIS (1979), com adaptações, conforme pode ser observado na **Tabela 30**.

Tabela 30: Critérios para classificação do fuste quanto à forma, sanidade e aproveitamento industrial

Qualidade fuste	Forma	Sanidade	Aproveitamento
QF1	Fuste reto, sem galhos laterais, copa bem definida e tipicamente comercial.	Sem ocos aparentes, podridões ou qualquer lesão.	Maior 80%
QF2	Fuste com tortuosidade, mas aproveitável comercialmente. Tortuoso ou defeituoso, com galhos laterais e praticamente sem uso comercial.	Sem ocos aparentes, podridões ou qualquer lesão.	Entre 60% - 70%
QF3		Alta intensidade de danos.	Menor 50%

Fonte: Adaptado de Jankausis (1979).

As árvores com Qualidade de Fuste 3 (QF3) deverão ser inventariadas, entretanto, as mesmas não serão exploradas em virtude do baixo percentual de aproveitamento (<50%). Essas árvores estão listadas na categoria **REMANESCENTE**.

8.2.4 Circunferência Mínima de Mensuração

A legislação florestal fixou o diâmetro mínimo de mensuração em 40,0cm (CAP = 125,66cm), contudo, algumas espécies são mensuradas a partir de 30,0cm de DAP (CAP = 94,25cm), entretanto a partir de 25 de novembro de 2026 serão obrigatórios para os POAs autorizados o Diâmetro Mínimo de Medição de 20cm (CAP = 62,83cm) dos gêneros arbóreos ***Cedrela* spp.**, ***Handroanthus* spp.**, ***Tabebuia* spp.** e ***Dipteryx* spp.**)), condicionado pela IN IBAMA N°. 28/2024.

A mensuração será realizada com trena métrica, com a qual os mensuradores obterão o CAP em centímetros. Nas árvores que apresentaram sapopemas grandes e altas, o CAP será estimado, no caso de extrema dificuldade.

8.2.4.1 Resultado da Distribuição Diamétrica das UPAs exploradas (2017-2025)

Foram inventariados ao longo de 8 UPAs 196.929 indivíduos arbóreos, conforme apresentado nas **Tabelas 31 e 32 e Figura 48**, sendo a distribuição decrescente ("J-invertido") das Classes Diamétricas, apresentando tendência de distribuição típica de cenário de florestas naturais (ALVES-JÚNIOR et al., 2007; LEMOS; MEGURO, 2015; MEIRA NETO; MARTINS, 2003), com elevada concentração nas primeiras classes e redução no número de indivíduos nas classes diamétricas finais. Este padrão é explicado devido a elevada riqueza de espécies em florestas naturais, que não ultrapassam as classes de diâmetros inferiores, além da presença de indivíduos jovens de espécies de maior porte (CORAIOLA; PÉLLICO-NETTO, 2003).

Tabela 31: Distribuição dos Indivíduos Inventariados nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

UPA	Área (ha)	Número de Indivíduos			Total
		Explorar	Remanescente	Substituta	
4A	3.544,85	4.577	9.401	1.306	15.284
4B	3.080,32	8.244	13.900	2.215	24.359
4C	3.970,45	5.428	9.078	1.453	15.959
4D	3.492,11	6.591	11.890	0	18.481
4E	3.091,93	7.310	7.779	0	15.089
4F	3.635,66	8.221	8.863	1.503	18.587
4G	3.513,24	8.266	9.717	1.481	19.464
4H	3.643,36	9.762	12.294	1.850	23.906
Σ UPAs	29.593,02	58.399	82.922	9.808	151.129

Tabela 32: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Inventariados nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

UPA	Distribuição Diamétrica												Total
	<0,5	0,5- 0,6	0,6- 0,7	0,7- 0,8	0,8- 0,9	0,9- 1,0	1,0- 1,1	1,1- 1,2	1,2- 1,3	1,3- 1,4	1,4- 1,5	>1,5	
4A	1.723	4.916	4.076	1.496	1.365	720	320	293	214	53	31	77	15.284
4B	4.796	5.038	3.893	3.078	1.904	1.729	1.135	797	585	396	311	697	24.359
4C	3.164	3.263	2.490	1.938	1.434	1.388	795	483	414	158	137	295	15.959
4D	3.069	3.510	3.020	2.523	1.706	1.380	898	728	565	329	263	490	18.481
4E	2.194	2.288	2.370	2.368	1.649	1.564	785	465	555	268	165	418	15.089
4F	3.114	3.665	3.288	2.896	2.009	1.523	807	442	345	195	102	201	18.587
4G	2.819	3.366	3.903	3.088	2.066	1.679	898	550	479	198	117	301	19.464
4H	3.904	4.506	3.885	3.043	2.100	2.126	1.202	697	709	409	293	1.032	23.906
Σ UPAs	24.783	30.552	26.925	20.430	14.233	12.109	6.840	4.455	3.866	2.006	1.419	3.511	151.129

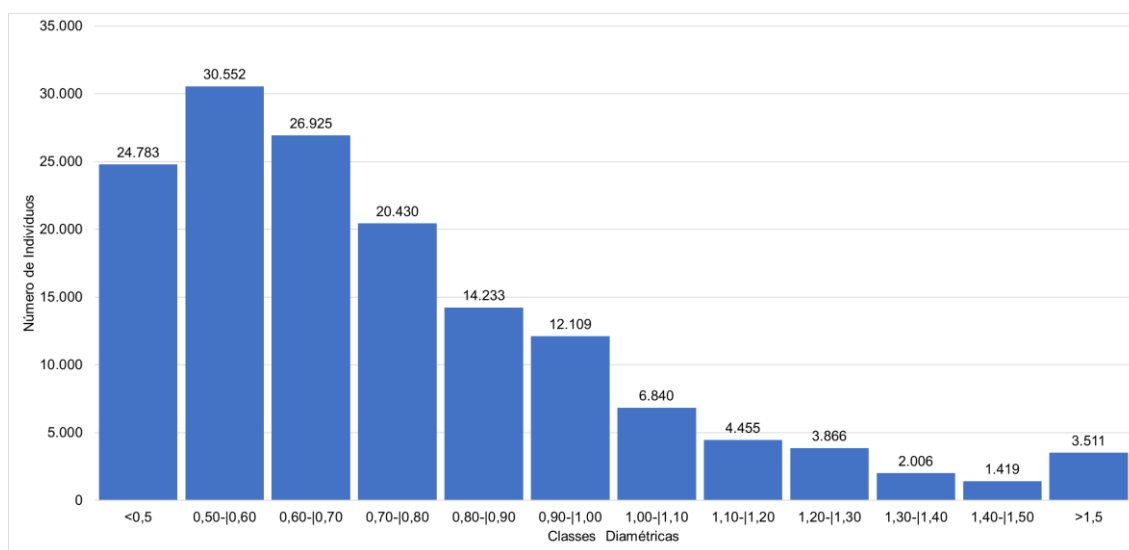


Figura 48: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos nas UPAs das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV.

8.2.5 Nome Vulgar e Identificação Botânica

Para identificação das árvores, contaremos na equipe de inventário florestal com profissionais treinados para este objetivo, conhecidos como mateiros, que são profissionais de amplo conhecimento sobre as espécies de florestas e que auxiliarão na identificação das mesmas.

Faremos a posteriori a coleta de amostras botânicas de acordo com o documento Diretrizes para coleta, herborização, e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira (FERREIRA, 2006) das novas espécies que surgirem durante o a realização do inventário florestal a 100%, para confirmação da identificação de campo, para posterior identificação em Herbário especializado.

8.2.6 Microzoneamento da UPA

Durante o inventário florestal 100%, serão coletados dados de localização dos igarapés e cursos d'água menores que não aparecem na imagem de satélite, e também informações sobre a localização das nascentes e grotas assim como a declividade e áreas intermitentes. As áreas de preservação permanente serão cuidadosamente desenhadas em campo pela equipe de inventário. Dessa forma, serão coletados e depois plotados dados de:

- Rios;

- Igarapés;
- Grotas;
- Áreas alagadas;
- Áreas Cipoálicas;
- Áreas com Vegetação Singular³⁴, visando facilitar o planejamento da exploração florestal.

No escritório, todas as informações sobre as áreas de preservação permanente (rios, igarapés, grotas, etc.) serão plotadas a partir das informações coletadas em campo quando da realização do microzoneamento. A partir da identificação da rede de mananciais hídricos, as APPs serão delimitadas com larguras previstas na legislação, sendo que nas cabeceiras ou nascentes, serão mantidas larguras preservadas conforme especificação legal. Todo o mapeamento será realizado através de confecção de mapas, bem como poderemos utilizar equipamentos de GPS para auxiliar na coleta dessas coordenadas. Todas as APPs serão mapeadas.

8.2.6.1 Resultado da Microzoneamento da UPAs exploradas – Áreas de Efetivo Manejo (2016-2025)

A **Tabela 23** apresenta as Áreas de Efetivo Manejo das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H, tem uma média de 83,98% de área produtiva nas 8 primeiras UPAs executadas (UPA 4H execução 2025/2026) na **UMF IV**:

³⁴Áreas que apresentem características diferenciadas no contexto da UMF.

Tabela 33: Dimensionamento das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

UPA	Área (ha)	APP (ha)	Infras (ha)	Antrop. (ha)	AEMF (ha)	%
4A	2.453,36	37,44	51,50	1,76	2.362,66	96,30%
4B	3.348,97	628,05	37,33	0,00	2.683,59	80,13%
4C	2.214,18	381,95	24,63	0,00	1.807,60	81,64%
4D	2.976,30	623,57	30,67	0,00	2.322,07	78,02%
4E	3.483,71	457,05	41,27	0,00	2.985,39	85,70%
4F	3.062,11	398,13	35,65	0,00	2.628,33	85,83%
4G	3.001,95	444,66	35,31	0,00	2.521,98	84,01%
4H	4.111,82	670,82	49,31	0,00	3.391,70	82,49%
Σ UPAs	24.652,41	3.641,67	305,67	1,76	20.703,32	83,98%

8.2.7 Corte de Cipós

Com a realização da atividade de corte de cipós há uma série de benefícios já demonstrados em trabalhos técnicos-científicos (HOLMES *et al.* 2002; PEREIRA I., 2004) como a redução dos danos ambientais, a redução dos riscos envolvidos na atividade florestal e o aumento na regeneração das espécies florestais.

O corte de cipós será realizado após o inventário florestal ou concomitantemente a este. Não são cortados cipós de todas as árvores para não fazer cortes excessivos, uma vez que é fonte de alimentos para aves e mamíferos. As vantagens do corte de cipós são várias, dentre elas, cita-se:

- As árvores têm maiores chances de caírem livres sem arrastar outras;
- Evita-se o efeito dominó;
- Proporciona maior segurança para os operadores de motosserra;
- Favorece as remanescentes, pois não são arrastadas durante o efeito dominó, permanecendo na floresta.

8.2.7.1 Procedimento para o Corte de Cipós

Sempre que possível, os cipós são cortados anteriormente à exploração, preferencialmente durante o inventário floresta, para que haja tempo de secarem e quebrarem com facilidade durante o corte das árvores, garantido que os cipós mais resistentes apodreçam e se desprendam das árvores. É importante notar que, embora as folhas dos cipós caiam duas a três semanas após o corte, o apodrecimento e queda dos seus caules têm início somente depois de seis meses, sendo que os mais

resistentes às vezes demoram um pouco mais de seis meses. Nesse sentido, após a aprovação do PMFS, faremos a previsão, através de cronogramas de execução da atividade no Planejamento Operacional Anual para iniciar o quanto antes.

O corte de cipó é realizado por uma equipe de 3 profissionais, divididos entre a função de 01 coordenador, que orienta sobre a localização das árvores selecionadas para o corte de cipó e 02 ajudantes, pessoas que realizam a atividade. A atividade prevê o corte de todas as hastes de cipó $\geq 2\text{cm}$, a distância de 1m do solo, evitando-se assim, o fácil enraizamento e permanência dos mesmos. Os instrumentos utilizados são facão e foice, porém, dependendo do diâmetro e densidade do cipó pode ser demandada uma motosserra ou um machado. Durante o manuseio destes equipamentos, especial atenção deve ser dada ao movimento a ser realizado com o instrumento evitando-se sempre realizar o corte em direção ao eixo do corpo, evitando assim acidentes nas pernas de quem realiza esta atividade.

Somente os cipós que entrelaçam as árvores a serem extraídas serão cortados. Os cortadores irão proceder, procurando e cortando os cipós, utilizando como guia o mapa do inventário florestal a 100% e as trilhas de orientação ou ainda essa atividade será realizada concomitantemente ao IF 100%.

As diretrizes técnicas que serão utilizadas para cortar os cipós serão:

- Identificar e cortar os cipós que estão entrelaçados às árvores que serão extraídas;
- Cortar os cipós aproximadamente a 1 metro do solo;
- Cortar todos os pontos de ligação dos cipós com o solo;
- Cortar apenas os cipós com diâmetro maior que 2cm, pois acredita-se que os cipós mais finos não contribuam para os danos às árvores vizinhas.

8.2.7.2 Definição de Critérios para Seleção de Árvores para Corte e Manutenção

É reconhecido que o manejo florestal produz impactos que podem provocar mudanças na riqueza dos ecossistemas florestais. Estes impactos são mais expressivos nos trópicos onde os ecossistemas florestais são mais complexos e diversos. Entretanto os impactos negativos podem ser reduzidos a um mínimo com uma boa planificação do manejo florestal e implementação cuidadosa. Sabe-se

também que o manejo de florestas naturais não conserva a biodiversidade original de uma determinada área em seu estágio primitivo, entretanto, o manejo é uma importante ferramenta para aumentar as práticas de preservação de áreas estritamente protegidas (MCGINLEY, 2005).

A abundância das espécies é um parâmetro importante para estimar a importância relativa cada uma na comunidade. A distribuição espacial de uma população é medida pela dispersão, isto é, pelo padrão espacial de seus indivíduos. A dispersão é dita regular quando os indivíduos equidistantes uns dos outros. A dispersão é randômica quando a posição de determinado indivíduo não interfere na posição dos outros indivíduos vizinhos. Na floresta tropical o padrão mais comum é o agrupado, onde os indivíduos ocorrem agregados em manchas, muitas vezes causadas pelas suas próprias interações ambientais (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN 1995). Padrões de distribuição espacial podem ser obtidos com métodos de amostragem com parcelas.

A seleção adequada das espécies para o manejo florestal é um dos fatores determinantes para manutenção das funções ecológicas (biodiversidade, sequestro de carbono, hidrologia florestal, etc.), sociais e econômicas. Segundo CAVALCANTI (1992) quanto maior o número de espécies identificadas como possuindo valor comercial, maior será o número de espécies favorecidas pelas práticas de manejo, e menor será a tendência da floresta manejada distinguir-se da original; além disso, quanto maior o número de espécies exploradas, menor será a intensidade e exploração sobre cada uma delas, reduzindo as pressões seletivas sobre poucas espécies.

DICKINSON (1996) considera o manejo de florestas naturais, ideal, quando extrai um volume pequeno e seletivo de madeira, promovendo a regeneração natural de espécies selecionadas e possibilitando a recuperação do ecossistema, de forma que o processo possa se repetir numa base sustentável. De acordo com WHITMORE (1990) e SAYER & WEGGE (1991) o manejo florestal realizado desta forma, que provoca este tipo de perturbação antropogênica, imita os processos naturais que propriamente criam e conservam a biodiversidade nas florestas tropicais.

É nessa atividade que são selecionados os indivíduos aptos a serem colhidos e os necessários a manutenção da biodiversidade e recuperação do estoque explorado.

Esta seleção utiliza critérios, baseados em parâmetros ambientais e econômicos, que atendam a legislação ambiental vigente, respeitando-se os critérios de seleção para corte e manutenção definidos conforme a IN MMA N°. 1/2015

No presente PMFS serão usadas as seguintes Destinações:

- **EXPLORAR:** Indivíduos de espécies comerciais e vulneráveis que atendam as especificações da indústria, tanto na qualidade do fuste quanto no diâmetro mínimo de corte ($50,0\text{cm} \leq \text{DAP}$ (exceto espécies inclusas no Anexo II da CITES – IN IBAMA N°. 28/2024)). Estão excluídas dessa categoria: árvores ninhos, indivíduos de espécies protegidas por lei, árvores localizadas nas APP e indivíduos de espécies raras (espécies comerciais: três árvores/100 hectares ou abundância mínima 0,03 árvores/hectares e espécies vulneráveis: quatro árvores/100 hectares ou abundância mínima de 0,04 árvores/hectare) mesmo que apresentem as especificações adotadas pela indústria.

- **REMANESCENTE:**

- Protegida: Possuem restrição legal quanto ao corte;
- Não-Madeireiro: não apresentar mercado consumidor para madeira serrada produzida;

- Não-selecionadas: não atendem os números mínimos de indivíduos por UT:

- Comerciais: abundância mínima inferior à 0,03 árvores/hectares;
- Vulneráveis: abundância mínima inferior à 0,04 árvores/hectare.
- Comerciais e Vulneráveis:
 - Possuem Fuste Tortuoso (QF3);
 - Árvores Ninhos;
 - Árvores Cônicas;
 - Abaixo do Diâmetro Mínimo de Corte (DMC): ($50,0\text{cm} \leq \text{DAP}$ (exceto espécies inclusas no Anexo II da CITES – IN IBAMA N°. 28/2024)) - Corte-futuro;
 - Árvores localizadas nas Áreas de Preservação Permanente (APPs);
 - Matrizes ou Porta-Sementes: atendimento dos critérios de mínimos de manutenção/retenção:

- Comerciais: retenção de árvores será mantida na proporção de 3 árvores a cada 100 hectares e/ou 10% (dez por cento) do número de árvores por espécie

acima do Diâmetro Mínimo de Corte (DMC), na área de efetiva exploração da Unidade de Produção Anual (UPA);

- Vulneráveis: retenção de árvores será mantida na proporção de 4 árvores a cada 100 hectares e/ou 15% (dez por cento) do número de árvores por espécie acima do Diâmetro Mínimo de Corte (DMC), na área de efetiva exploração da Unidade de Produção Anual (UPA);

- **SUBSTITUTA:** São árvores que, atendendo aos critérios de seleção, podem substituir em uma mesma UT, outras da mesma espécie e classe diamétrica selecionadas para corte (Explorar), caso essas não atenderem aos critérios industriais (presença de ocos, etc.).

8.3 PLANEJAMENTO DA REDE VIÁRIA

8.3.1 Procedimentos para Planejamento da Rede Viária

A distribuição das estradas dentro da infraestrutura do manejo florestal sem dúvida constitui-se uma fase de extrema importância para a viabilidade logística, ambiental e financeira de um projeto de manejo, por se tratar de uma atividade estratégica para o escoamento da produção e requerer altos valores de investimento financeiro, sendo ainda potencialmente causadora de degradação ambiental. Diante deste cenário o planejamento de estradas florestais deve ser pensado de maneira que se consiga reduzir os custos e os danos ambientais (ao solo, corpos d'água e a floresta) e maximizar a capacidade de escoamento da produção de forma rápida e segura (BROZA, 2012).

De acordo SHERAR *et al.*, (2016), no Manual de Estradas Florestais – Bacia Amazônica, a localização das estradas devem ser definidas com base em planejamentos detalhados no escritório, levando em consideração a topografia e as características do terreno, como zonas de inclinação, áreas de drenagens e passagens de água, utilizando pontos de controle para se estabelecer fisicamente o traçado da estrada em campo.

Nos dias atuais o uso de ferramentas de georreferenciamento tem se tornado indispensável para o planejamento das atividades florestais, principalmente quando se refere as estradas, por fornecer um diagnóstico detalhado sobre terreno, curvas de níveis, hidrografia da área, tornando-se um instrumento facilitador para a tomada de

decisões. O mapeamento utilizando imagens ALOS (*Advanced Land Observing Satellite*) Palsar (*Phased Array L-band Synthetic Aperture Radar*) serve de base para elaboração de modelos de elevação do terreno, e é de suma importância para o SIG, pois confronta informações obtidas nos bancos de dados dos sensores remotos com o coletado em campo, sendo um dos principais mecanismos de planejamento de exploração florestal na Amazônia, pois possibilita informações precisas sobre a área a ser trabalhada, resultando em um arranjo harmônico entre os fatores ambientais e econômicos, devido a otimização e controle da atividade, reduzindo os impactos e os custos operacionais (FIGUEIREDO *et al.*, 2007).

A primeira fase do planejamento da rede viária consistirá da utilização de imagens de satélite e mapas da UPA com todas as APPs plotadas (base de dados IBGE, IBAMA, SFB, SEMAS-PA, etc.), assim como áreas inacessíveis, árvores remanescentes e árvores selecionadas para corte, para proporcionar um melhor aproveitamento das áreas mais apropriadas à localização de estradas e pátios e ainda, para evitar a construção de pontes.

Dessa forma, as estradas principais deverão ser planejadas entre as APP e áreas inacessíveis, assim como, na medida do possível, passando perto das árvores mais grossas (CAP a partir de 250cm) para permitir que os pátios de estocagem sejam construídos ao lado das mesmas, evitando que o Skidder percorra grandes extensões com as toras grossas e para permitir que essas árvores sejam derrubadas pra dentro dos mesmos, diminuindo assim clareiras desnecessárias. As coordenadas geográficas dos pátios, assim como o trajeto que a máquina deverá realizar, será transposto para o GPS para indicar a posição dos mesmos e a direção que a estrada deverá ser construída.

De posse dos dados no GPS, as equipes de planejamento irão seguindo o trajeto do GPS e fazendo o planejamento, adaptando o que for necessário. São colocadas fitas biodegradáveis (TNT) coloridas indicando o local dos pátios e das estradas. Sempre que possível, durante o planejamento de estradas e pátios de estocagem, os operadores do trator de esteira participarão da atividade, visando garantir que a visão do operador de trator facilite o trabalho de construção.

Nesta atividade observaremos a posição da UPA (área de interesse) com a posição de estradas que serão construídas durante a execução do PMFS, uma vez

que a estrada principal e as estradas de acesso serão as primeiras a serem construídas, visando o acesso da equipe a área do PMFS, para fazer uma relação entre elas, de forma que as estradas existentes possam servir para ligar a UPA.

A partir desse procedimento, criar-se no mapa base e nos mapas das UPAs, a rede viária com as estradas planejadas. Nesse planejamento faz-se a coleta das coordenadas dos locais onde estarão às estradas e também informações dos azimutes e distâncias entre os pontos planejados que serão repassados para o líder do planejamento das estradas.

Após o planejamento inicial, inicia-se a etapa de campo, onde ao longo da trilha, as fitas são colocadas nos galhos das árvores mais finas o mais reto possível, numa posição mediana entre as árvores matrizes/remanescentes, sem possibilidades para o trator causar danos.

8.3.2 Procedimentos para Evitar Obstrução de Cursos D'água

Quando existirem cursos d'água, o planejamento deve procurar ao máximo evitar ultrapassá-los e só fazê-lo quando não existirem outras possibilidades. Nesse caso, serão construídas pontes que serão utilizadas para o tráfego de máquinas. É muito comum terminar o planejamento e a construção da estrada pelo outro lado de um curso d'água, evitando-se assim que máquinas pesadas trafeguem através ou muito próximas das áreas de preservação permanente.

O planejamento deverá considerar alguns procedimentos básicos, visando a correta construção posterior, tais como:

- Realizar o microzoneamento da área com todas as informações de drenagem e planialtimétricas;
- Priorizar as áreas onde não haja influência de drenagem ou variação de alturas;
- Quando possível desviar das APPS, árvores matrizes, remanescentes e a explorar, fazendo curvas suaves;
- Quando houver necessidade de cruzar uma APP, realizar menor alteração possível do ambiente, mantendo o fluxo contínuo do curso d'água, através da construção de pontes e bueiros, e suas estruturas de contenção;

8.3.3 Técnicas para Construção das Estradas

A construção das diversas estradas que interligam o PMFS deverá atentar para alguns procedimentos, visando diminuir os impactos a vegetação remanescente, diminuir os riscos à segurança e saúde no trabalho e otimizar os custos envolvidos com a atividade.

No início do local indicado no mapa para ser alocada uma estrada, a incursão de campo fará os ajustes necessários, colocando 3 fitas biodegradáveis (TNT) de cores diferentes (exemplo: vermelha, amarela e branca) num piquete, para indicar que naquele local será o início da estrada.

Ao longo da trilha, a cada 5m em média, serão amarradas fitas biodegradáveis (TNT), de uma única cor a ser convencionada no planejamento operacional, nos galhos finos das árvores mais baixas a uma altura de mais ou menos 2m.

Ao longo da trilha, na medida do possível, as fitas plásticas devem ser colocadas em linha reta, fazendo curvas suaves ao desviar das árvores mais grossas, de forma a fazer um corredor entre essas árvores.

Como forma de proteger a vegetação remanescente, só devem permanecer no ângulo de abrangência da lâmina do trator, as árvores mais finas evitando-se danos as árvores mais grossas. No final da trilha, colocar 3 fitas biodegradáveis (TNT) coloridas indicando que naquele local o operador de trator de esteiras deve parar. Esse procedimento evitará abertura de áreas desnecessárias.

Nas APPs indicadas no mapa da UPA, serão feitos os desvios necessários de forma a fazer curvas suaves e evitar a construção de pontes.

Ao longo da trilha, sempre que se fizer necessário, o operador de motosserra deverá cortar as árvores caídas através de queda natural em dois lugares, de forma a permitir que o trator de esteiras empurre com facilidade a parte da árvore cortada sem causar danos à floresta remanescente.

Na construção de pontes, serão tomados cuidados especiais visando evitar represamento de água, erosões e danos às APP. Esses cuidados permearão:

- a) Não empurrar terra ou outros sedimentos para dentro do curso d'água;
- b) Ao terminar a construção da ponte, retirar a terra acumulada embaixo da ponte;

- c) Fazer limpeza do leito do curso d'água, retirando as galhadas que podem impedir a passagem de água;
- d) Não derrubar de forma demasiada árvores ao redor da ponte. Na dúvida, consultar a equipe técnica.

8.3.4 Medidas Mitigadoras para Vegetação a Margem das Estradas

Os procedimentos de construção contemplam vários cuidados necessários a manutenção da vegetação na margem das estradas. Um dos cuidados deverá ser no sentido de guardar uma distância de 200 metros da máquina, para que o operador de motosserra possa cortar (traçar) as árvores mais grossas e arvoretas derrubadas pelo trator em troncos de 2m aproximadamente. Esse procedimento permitirá que ao passar com o trator, árvores mais grossas ou maiores ampliem os danos a vegetação remanescente a margem das estradas.

Após fazer a derrubada de 200 metros em média ao longo da trilha, o operador de trator deve retornar empurrando as arvoretas e pedaços de árvores cortados para os lados. Essa operação não deve consistir em fazer maiores aberturas, o operador deverá procurar amontoar os resíduos para os locais mais abertos já existentes. Esses cuidados constarão dos procedimentos operacionais a serem descritos no planejamento operacional, bem como serão alvo dos treinamentos da equipe de trabalhadores florestais.

Sempre que forem encontradas árvores caídas por meio de queda natural, estas serão empurradas para os lados, escolhendo sempre um local mais aberto já existente, evitando-se abrir grandes áreas nas laterais das vegetações remanescentes.

8.3.5 Tipologia das Estradas: Permanentes (Primárias), Secundárias e Acesso

Baseado na NE IBAMA N°. 01/2007 e nas orientações do Serviço Florestal Brasileiro (2010), consideraremos como pertencente à malha viária do PMFS, as seguintes infraestruturas permanentes e respectivas características:

Tabela 34: Tipologia e características das Infraestruturas permanentes no PMFS

Tipologia	Dimensionamento	Características
Principal, Permanente ou Primária	- Largura de 6m para o leito da estrada; - Faixa total de abertura com 10m de largura.	- Infraestrutura permanente; - Não está restrita a UMF; - Poderá ser revestida com cascalho; - O leito será abaulado; - Terá estruturas permanentes de drenagem (valas, bigodes, bueiros e pontes).
Acesso	- Largura de 5m a 7m para o leito da estrada; - Faixa total de abertura entre 8m e 10m de largura.	- Infraestrutura permanente; - Permite acesso ao acampamento, as UPAs; - Devem estar restritas a UMF; - Poderá ser revestida com cascalho.
Secundária	- Largura de 4m para o leito da estrada; - Faixa de abertura máxima com 6m de largura.	- Infraestrutura Permanente; - Uso exclusivo dentro da(s) UT(s); - Utilizadas para retirar a matéria-prima das UTs até a estrada principal, além de permitir o acesso para realização de atividades como medição de parcelas permanentes, tratamentos silviculturais, plantios, inspeção, monitoramento, etc.; - Poderá ser revestida com cascalho ou com substrato de áreas de empréstimo, visando uniformizar a infraestrutura; - Sempre que possível, será construída no sentido Leste-Oeste.

A abertura nas laterais das estradas, objetiva permitirem uma melhor e maior incidência de raios solares, para que sempre que chover, elas possam secar mais rapidamente, permitindo assim o tráfego de veículos. A plotagem das estradas será atualizada à medida que forem sendo construídas no projeto.

Sempre que possível, priorizaremos a construção das estradas secundárias no sentido Leste-Oeste, visando promover maior entrada de luminosidade, favorecendo o não-acúmulo de água e aumentando a velocidade de secagem, uma vez que essas estradas possuem largura de 4m e em muitos pontos, as copas das árvores ao longo da estrada se tocam, fechando o estrato superior e impedindo a entrada de luminosidade.

Caso haja necessidade de padronizar áreas de estradas que estejam muito desniveladas, utilizaremos áreas de empréstimo de cascalho, bem como após a utilização dessas áreas, faremos a reposição da vegetação, através da prática de enriquecimento da regeneração natural, garantindo a recuperação dessas áreas. Manteremos ainda um programa constante de proteção florestal, evitando que haja incidentes de queimadas, invasões entre outras atividades que possam criar prejuízos a recuperação das áreas em pousio.

8.3.5.1 Critério de Planejamento

Os critérios para o planejamento são:

- a) Planejar as estradas de forma a reduzir ao máximo o tempo de deslocamento entre as áreas de exploração e a indústria, os pátios de estocagem e transbordo e os alojamentos;
- b) Alocação das estradas preferencialmente em terrenos com topografia regular (plana–levemente ondulada);
- c) Evitar transposição frequente de cursos d'água;
- d) Planejar as estradas sobre a vegetação de menor porte;
- e) Evitar curvas sinuosas em vias principais;
- f) Quando realizada a transposição de cursos d'água as ponte e bueiros devem ser planejados de forma a manter fluxo normal dos cursos d'água transpostos.

Baseado na NE IBAMA N°. 01/2007 e nas orientações do Serviço Florestal Brasileiro (2010), consideraremos como pertencente à malha viária do PMFS, as seguintes infraestruturas.

8.3.5.2 Medidas Mitigadoras de danos da Construção

A construção de estradas será realizada atendendo aos seguintes requisitos técnicos definidos para Exploração de Impacto Reduzido:

- a) Durante a abertura da estrada a vegetação será derrubada e disposta longitudinalmente ao trajeto, evitando danos a vegetação do entorno;
- b) A remoção de solo será feita superficialmente de modo a manter o leito carroçável no mesmo nível do terreno do entorno;

- c) Os bueiros e pontes devem ser instalados de modo a evitar assoreamento dos cursos d'água;
- d) As áreas usadas para caixa de empréstimo serão definidas com uma frequência de no mínimo 5km de distância;
- e) Pós uso das caixas de empréstimo deverão ser reconformadas.

8.3.6 Sistema de Drenagem das Estradas

Ao longo das estradas, faremos a construção de vias de escoamento que permitirão a passagem da água, sempre que houver chuvas, não permitindo o acúmulo de água e encharcamento da rede viária. Nos trechos das estradas, onde houver declives/aclives, teremos o cuidado de diminuir o espaçamento das vias de escoamento e no sentido que permita a saída da água para dentro da floresta, onde há maior absorção de água do que nas estradas.

Após o período chuvoso, faremos a recuperação das estradas em locais que tenha havido a danificação pelas chuvas. Essa atividade é iniciada com o mapeamento dos trechos das estradas danificadas pelo uso das mesmas na época chuvosa. Após a identificação desses trechos, com uma pá-carregadeira, na medida do possível, faremos a reposição da terra colocada nas margens das estradas para dentro desta. Com a motoniveladora espalha-se a terra recolocada de forma a deixar nivelado o terreno.

Quando necessários acessar uma área e havendo drenagens é implantado bueiros nos pontos de pouco ou nenhum fluxo de água e pontes nos de grande fluxo, além da construção de muros de arrimos nestes pontos, evitando problemas com o carreamento de material nos corpos hídricos. Todas as Áreas de Preservação Permanentes são levantadas e mapeadas nos Mapas Exploratórios e evita-se ao máximo a transposição por qualquer ponto “molhado”.



Figura 49: Construção de Murro de Arrimo na lateral da estrada.

8.3.7 Infraestruturas Iniciais

A fase de implantação do PMFS demanda a construção das infraestruturas básicas, necessária a permanência das equipes em campo durante a realização de trabalhos, como: prospecção de áreas, delimitação da UPAS, microzoneamento, inventário florestal e corte de cipó entre outros. Para isso, é indispensável à disponibilidade de vias de acesso em condições de tráfego seguro e eficiente.

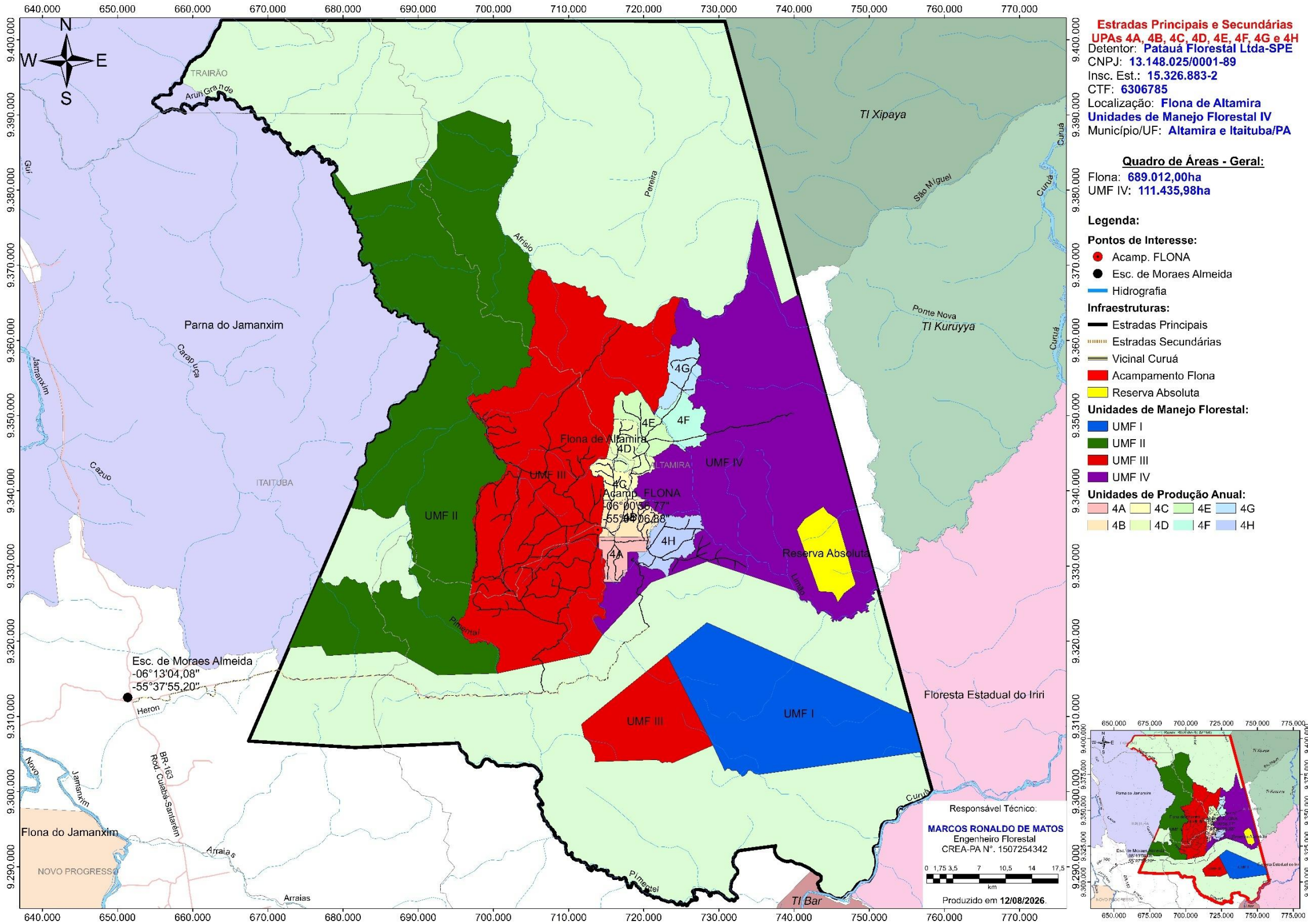
8.3.7.1 Estradas Principais e Secundárias construídas nas UPAs exploradas (2016-2024)

Durante a execução das UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H foram construídos 542,16km de Estradas Principais e Secundárias, mantendo uma proporção média de aproximadamente 0,0203km/ha, a maior proporção foi na UPA 4A (0,0218km/ha) e a menor na UPA 4C (0,0187km/ha) (**Tabela 35**).

Tabela 35: Estradas Principais e Secundárias construídas nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Item	Área	Principais	Secundárias	Total	km/ha
UMF IV	111.435,98	42,37		42,37	
UPA 4A	2.453,36	22,79	30,68	53,47	0,0218
UPA 4B	3.348,97	26,69	43,99	70,68	0,0211
UPA 4C	2.214,18	20,85	20,60	41,46	0,0187
UPA 4D	2.976,30	23,65	40,21	63,86	0,0215
UPA 4E	3.483,71	19,27	46,58	65,85	0,0189
UPA 4F	3.062,11	9,21	55,48	64,69	0,0211
UPA 4G	3.001,95	17,11	43,09	60,20	0,0201
UPA 4H*	4.111,82	26,11	53,47	79,57	0,0194
Σ UPAs	24.652,41	208,05	334,11	542,16	0,0220

*Execução 2025/2026



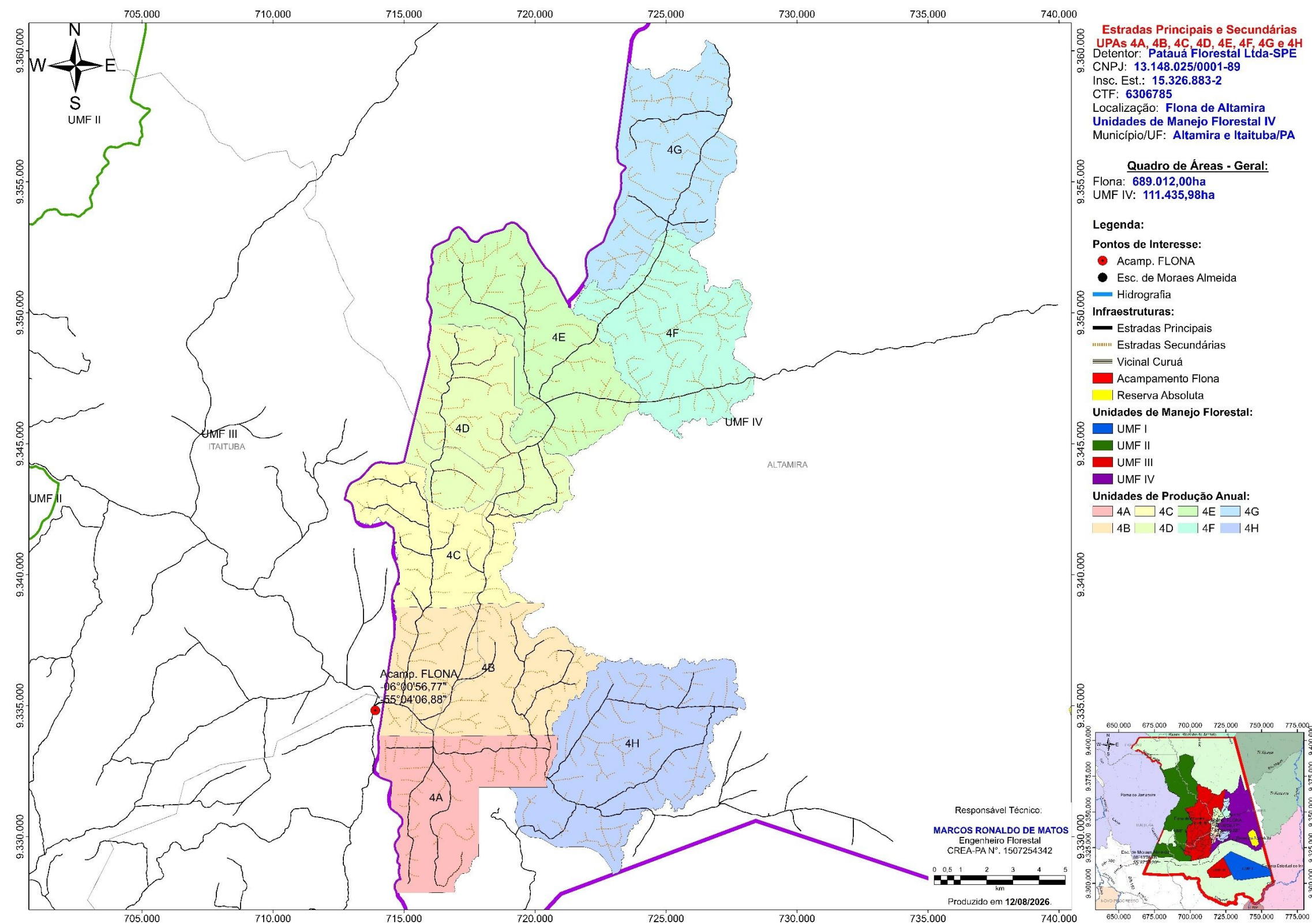


Figura 50: Estradas Principais construídas nas UPAs exploradas (2017-2025) – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.

9 ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS

Consiste no conjunto de atividades realizadas no ano da colheita florestal, são as atividades mais impactantes do manejo florestal e requerem um planejamento detalhado de sua execução, para que seu resultado não comprometa a recuperação da floresta no tempo previsto.

Compõem estas atividades a colheita, o empilhamento, transporte e controle do volume de madeira explorado.

9.1 DERRUBA DIRECIONADA DAS ÁRVORES

A derruba é uma das fases mais importantes da operação florestal, assim como crítica por envolver um grande número de situações que envolvem operações com máquinas como o trator florestal e equipamentos como a motosserra.

As técnicas são utilizadas visando:

- i. Produtividade;
- ii. Segurança e saúde do trabalhador;
- iii. Proteção das árvores remanescentes;
- iv. Proteção das APPs e;
- v. Proteção da fauna.

A derruba de árvores prioriza em sua execução a segurança da equipe de operação a redução de danos a floresta e o melhor aproveitamento do fuste, através dos procedimentos que se seguem:

9.1.1 Procedimentos de Corte e Derruba das Árvores

A equipe de exploração receberá um Mapa de Corte, e quando necessário utilizará um, GPS com as coordenadas das árvores selecionadas para corte e substituta da UT, acompanhado de ficha de campo. O operador de motosserra, de posse de uma lista de árvores a explorar e mapa de corte/arraste (**Figura 51**), localizará dentre as árvores a primeira a ser explorada. A equipe se deslocará até a árvore a ser derrubada, o motosserrista com auxílio da equipe deverá realizar a verificação da árvore e sua situação ao redor.

O motosserrista da equipe deverá verificar visualmente se a árvore não apresenta algum dano ou defeito (oco, tortuosidade acentuada ou conicidade da árvore), que porventura não tenha sido observado no inventário 100%.

Caso seja detectado algum dano ou defeito que impeça o aproveitamento da árvore, esta será descartada; será anotado na ficha de campo o motivo e ao mesmo tempo deverá ser sinalizada no mapa de corte/arraste.

Ainda na fase de verificação, o motosserrista deverá realizar o teste de oco, perfurando o tronco da árvore com o sabre do motosserra no sentido vertical, na altura do corte de derruba (**Figura 51**). Se for detectada alguma anomalia durante essa operação, essa árvore será descartada, sendo anotado na ficha de campo o motivo e sinalizada no mapa que a mesma não foi derrubada.

Generalizando os procedimentos podem ser dispostos da seguinte forma:

- i. Verificação do número da árvore e teste de oco;
- ii. Verificação da direção de queda natural da árvore;
- iii. Definição da direção de queda desejável (derruba direcionada);
- iv. Abertura dos caminhos de fuga e;
- v. Somente após estes procedimentos é executado corte da árvore.

Posterior à derrubada, a árvore será traçada no limite do seu fuste para a retirada da copa, sendo que parte dos resíduos gerados será aproveitada. Neste momento, o ajudante colocará a plaqueta de identificação da árvore no toco da mesma e anotará o seu número de identificação nas toras. Somente serão derrubadas aquelas árvores destinadas à produção madeireira cujos atributos sejam coincidentes com os critérios de seleção das árvores.

Portanto, as árvores que eventualmente forem descartadas pelos motivos acima elencados, poderão ser substituídas por uma árvore da mesma espécie destinadas como **SUBSTITUTA**, tendo em vista que a árvore descartada não servirá para a indústria, todavia, cumprirá seu papel ecológico dentro do ecossistema, isto é, disseminação de sementes, abrigo de fauna entre outros.



Figura 51: Localização das Árvores (Esq.) e Teste de Ocosidade no Tronco da Árvore (Dir.).

9.1.2 Corte de Árvores com Fuste Bem Formado

As árvores que não apresentarem nenhum dano ou defeito que impeçam seu aproveitamento terão o corte executado. Logo, o motosserrista observará a disposição das árvores remanescentes ao redor da árvore a ser derrubada, o local de queda que cause menos danos e que facilite o arraste. O motosserrista deverá certificar-se de que a direção de queda recomendada é possível de ser feita, sem que exponha a equipe a riscos de acidentes. Caso verifique risco, o motosserrista, de acordo com as diretrizes e objetivos da condução de queda³⁵, sempre que possível deverá redefinir a nova e melhor direção de queda. Antes de iniciar a derruba de cada árvore o motosserrista deverá observar se não existem galhos secos ou verdes perigosamente pendurados na copa que possam vir a cair sobre ele mesmo ou em alguém da equipe.

Depois de verificar e/ou definir a direção de queda da árvore, a equipe deverá observar a ocorrência de cipós que possam alterar o direcionamento da queda. Se os mesmos existirem, deverá ser realizado o corte dos cipós. Em seguida o ajudante deverá abrir o caminho de fuga para garantir uma saída sem comprometer a segurança da equipe envolvida na operação. Os caminhos de fuga deverão ser feitos ao redor da árvore a 45° contrário à direção de queda escolhida.

Se a árvore tiver fuste bem formado, desprovido de sapopemas, copa bem formada, sem ou com pouca inclinação de queda natural, a técnica a ser utilizada será

³⁵Proteger árvores remanescentes, provocar menor dano e facilitar o arraste.

simples, ou seja, o motosserrista deverá fazer corte do entalhe direcional, sempre do lado de queda da árvore, através de um corte horizontal no tronco da árvore, que deve penetrar até a proximidade de um terço do seu diâmetro, o mais rente possível do solo, para evitar o desperdício de madeira.

Em seguida, deverá ser feito o segundo corte, em diagonal formando com este um ângulo de 45°. Do lado oposto ao entalhe direcional será realizado o último corte o corte de derruba. Este corte deverá ficar a uma altura de máxima de 40cm acima do nível do solo prolongando ou aprofundando até a metade do tronco.

O motosserrista deverá ter o cuidado em deixar o filete de segurança (dobradiça), com espessura equivalente a 10% do diâmetro da árvore. Estes procedimentos podem ser observados nas **Figuras 52 a 55**.

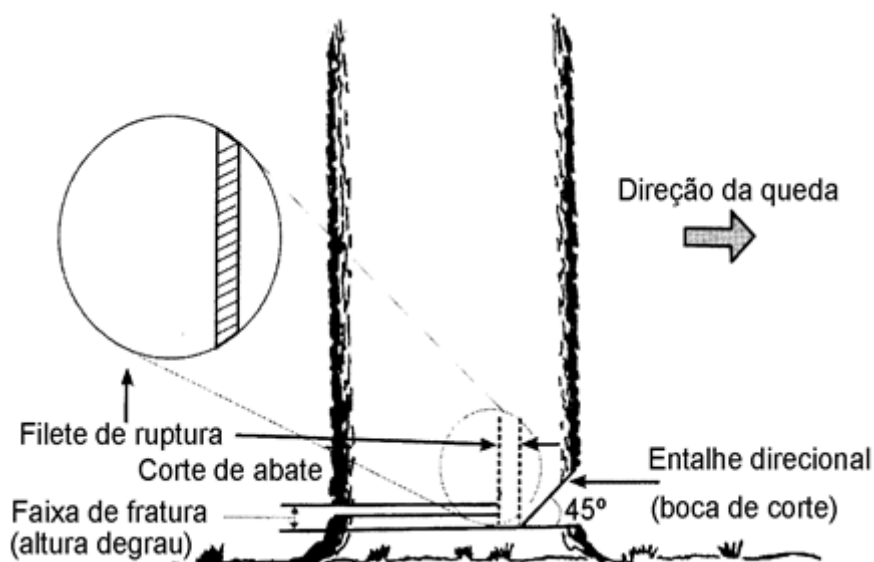


Figura 52: Corte Direcional das Árvores.



Figura 53: Corte Direcional das Árvores.



Figura 54: Corte de Derruba.



Figura 55: Plaqueamento do toco e Identificação da Árvore.

Na ficha de controle o ajudante marcará na coluna OBSERVAÇÕES com um “X” se a árvore foi cortada, bem como outros aspectos importantes, tais como: árvore oca, presença de abelhas, formigas, “macacos”, etc. A **Tabela 36** exemplifica como será a ficha de controle de campo com as anotações do ajudante e que acompanhará as equipes de exploração.

Estas anotações possibilitarão a substituição de árvores da mesma espécie (**SUBSTITUTA**), tendo em vista que a árvore descartada não servirá para a indústria, todavia, cumprirá seu papel ecológico dentro do ecossistema, isto é, disseminação de sementes, abrigo de fauna entre outros, sendo esta ocorrência devidamente observada e comunicada nos relatórios de acompanhamento.

Tabela 36: Modelo de Ficha de Controle de Exploração do Mapa de Corte, com a Faixa de Atenção e a lista de indivíduos aptos pra Corte e a observação de **Próximo de APP**

[illegible]

Depois de a árvore ser derrubada, o ajudante do motosserrista sinalizará no mapa da Quadra a direção de queda e marcará com um X na ficha de controle que a mesma foi devidamente cortada, visando auxiliar a próxima etapa de exploração – a do planejamento do arraste, conforme mostra a **Figura 55**.



Figura 56: Exemplo de Mapa de Corte com a Direção de Queda das Árvores.

9.1.3 Corte de Árvores Utilizando Cunha

As árvores que apresentarem direção de queda natural que não favoreça o arraste ou a minimização dos impactos, sempre que possível, deverão ter sua direção de queda redirecionada utilizando técnicas específicas de corte.

Para tal, os motosserristas deverão fazer o entalhe direcional para o lado que se deseja que a árvore caia. O corte de derruba deverá ser iniciado pelo lado onde a árvore tem sua direção de queda natural. O motosserrista deverá introduzir uma cunha na fenda aberta com o corte de derruba. Isso garantirá que a árvore não caia na direção de queda natural.

O corte de derruba deverá ser feito até próximo da outra extremidade da árvore, tomando cuidado de não o aprofundar, pois será nesta extremidade que deixará o filete de segurança mais largo, para que no momento da queda a parte mais larga do filete puxe e direcione a queda da árvore conforme o planejado. Em seguida o ajudante deverá bater a cunha com golpes de marretas, aprofundando-a, garantindo que a árvore não volte para sua queda natural e possa cair na direção planejada.

No mesmo momento em que o ajudante estiver aprofundando a cunha, o motosserrista deverá estar aprofundando o corte de derruba, deixando sempre a dobradiça mais estreita do lado da queda natural da árvore.

As **Figuras 57 a 59** ilustram como deverá ser realizado nesses casos.



Figura 57: Abertura do Entalhe Direcional.

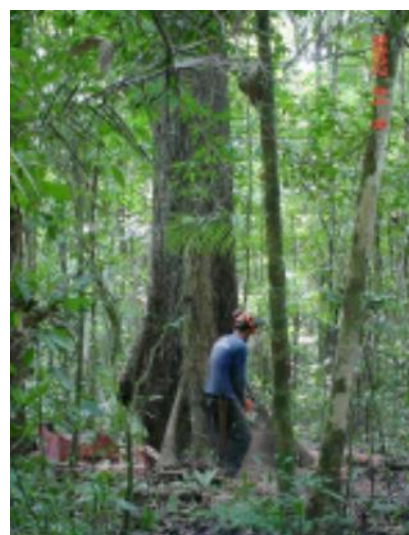


Figura 58: Uso de Cunhas (Esq.) e Corte de Derruba (Dir.).



Figura 59: Resultado do uso da Técnica de Corte.

9.1.4 Derruba Direcionada de Árvores com Sapopemas

Para as árvores que apresentarem sapopemas será realizado o corte no sentido vertical, de cima para baixo, depois na horizontal, o mais próximo possível do solo, retirando todas as sapopemas. Em seguida, deverá ser feito o entalhe direcional e posteriormente o corte de derruba de forma normal. As **Figuras 60 e 61**, ilustram como deverá ser realizado o corte nestes casos.



Figura 60: Corte vertical das Sapopemas (Esq.) e Corte Horizontal das Sapopemas (dir.).



Figura 61: Corte Horizontal do Tronco (Esq.) e Corte de Derruba (Dir.).

9.1.5 Procedimentos de Derruba para não Atingir as Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Conforme já comentado anteriormente, as árvores localizadas nas APPs não serão inventariadas, tampouco exploradas. Além disso, durante o planejamento da exploração será criado um “buffer” de 30 metros a partir do limite das APPs, de acordo com o que preceitua a legislação em vigor, vale lembrar que as APPs encontradas estão enquadradas no limite correto, pois a UMF não possui drenagens com largura

superior a 10,0m, na **Figura 62** pode-se observar os tamanhos das zonas de preservação permanente de acordo com diferentes larguras de rio estipuladas no Novo Código Florestal. Assim, será priorizado que as árvores localizadas nesses locais sejam destinadas como Matrizes. Essa medida diminuirá os riscos de danos às APPs pela queda de árvores.

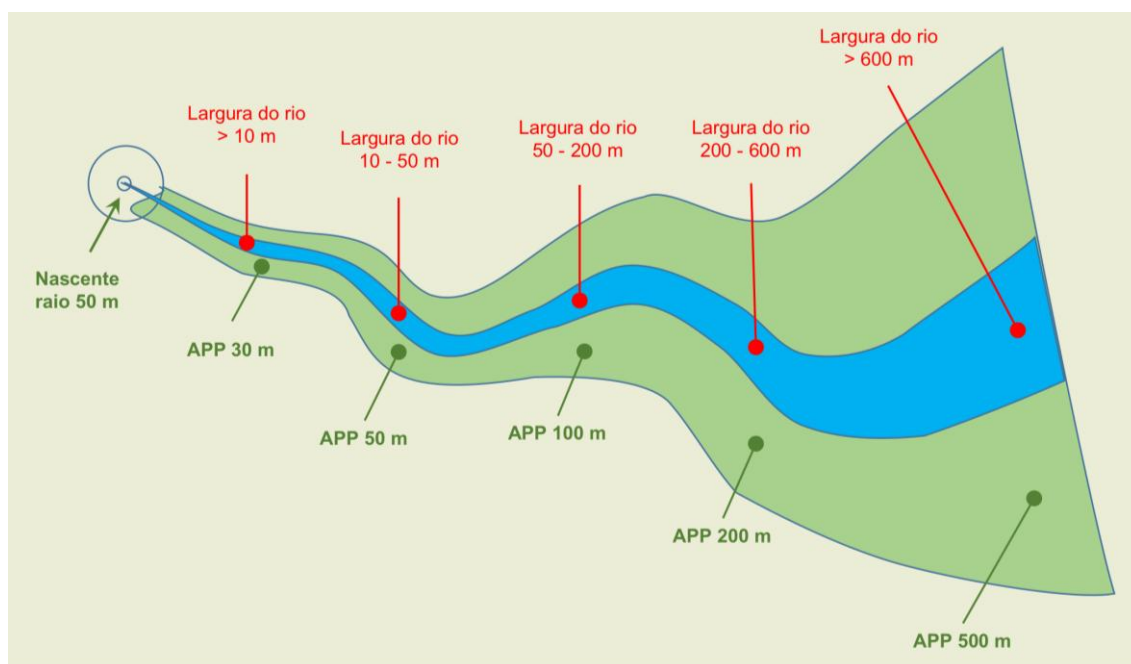


Figura 62: Zonas de Preservação de acordo com a Lei N°. 12.651/2012.

As árvores que estiverem próximas as APPs serão cortadas utilizando técnicas especiais de corte visando seu direcionamento da queda (através de cunhas), evitando que danifique tais locais, entretanto, caso o operador de motosserra detecte que tal operação danificará demasiadamente esse local, o mesmo deverá descartar sua derruba.

Durante a fase de derruba os motosserristas serão orientados e capacitados a não realizarem o corte, em hipótese alguma, de árvores que porventura tiverem sido inventariadas equivocadamente durante o inventário censitário. O operador terá total autonomia para decidir essa situação em campo e será informado nos mapas e fichas de campo o motivo pelo qual não foi realizado a derruba da árvore.

Em caso de alguma galhada ou tora cair dentro de cursos d'água, será realizado a desobstrução imediata do leito bem como sua recuperação.

9.1.5.1 Inovações na Derruba para não Atingir as Áreas de Preservação Permanente (APPs)

Fora inserido nos Mapas de Corte uma **Faixa de Atenção** no âmbito de aumento de segurança perante possíveis danos às Áreas de Preservação Permanentes (APPs) que foram levantadas durante o Microzoneamento no Inventário Florestal (Censo 100%). Além da faixa de atenção (buffer de 30,0m sobre as APPs), na listagem dos indivíduos aptos para corte, os que encontram nesta Faixa de Atenção são Negritados em Vermelho e tem um aviso na coluna de Observação: **Próximo de APP**.

Esta medida visa orientar as equipes de derruba e planejamento para tomadas de decisões referente a minimizar qualquer impacto nas APPs, principalmente no direcionamento de queda destes indivíduos nas Faixas de Atenção.

[illegible]

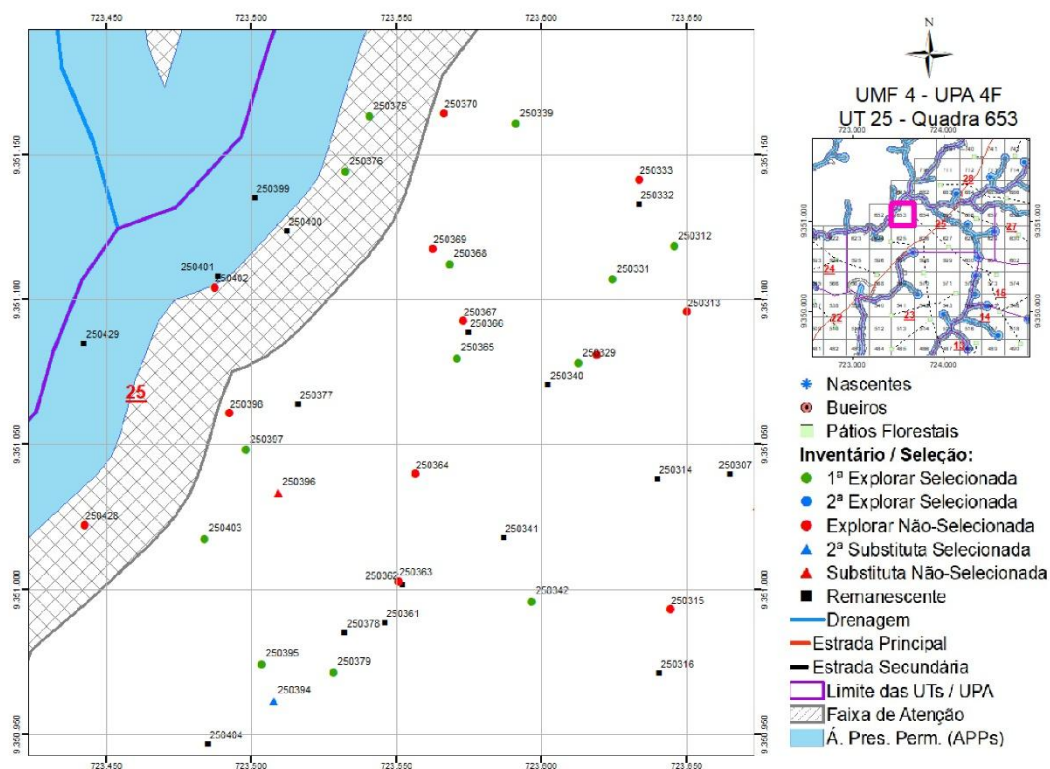


Figura 63: Modelo de Mapa de Corte de uma Quadra (250,0mx250,0m) de uma UT.

9.1.6 Critérios de Corte e Arraste em Cursos de Água Sazonal

9.1.6.1 Áreas Baixas

Nas áreas baixas, mas que não se constituem em um leito de um curso d'água, ou seja, não caracterizadas como áreas de preservação permanente (Lei N°. 12.651/12), o corte e o arraste das árvores serão realizados normalmente. Todavia, o arraste será em duas etapas, utilizando o pré-arraste com cabo e guincho com Trator-de-esteira e o arraste com o Skidder.

O pré-arraste com cabo e guincho ocasionará menos danos à vegetação de sub-bosque, contudo, poderá ocasionar danos ao solo, visto que uma das pontas da tora estará em contato direto com o solo.

9.1.6.2 Nascentes e Olhos d'água

As nascentes e olhos d'água são considera dos pela legislação como áreas de preservação permanente devendo ser respeitada a distância mínima de 30,0m das margens e de 50,0m das nascentes. Portanto, as árvores ocorrentes dentro destes

limites, não serão inventariadas, tampouco cortadas. Não sendo encontrado pelas equipes pré-exploratórias nem nascente ne olhos d'água.

9.1.6.3 Cruzamento dos Skydders em Cursos d'água sazonais e Nascentes

Nos cursos d'água sazonais onde a condição para o arraste for favorável e não houver necessidade de realizar cortes ou aterros, o arraste será realizado com o máximo de cuidado, evitando a obstrução do leito d'água. Em caso do arraste danificar o leito natural dos cursos d'água, estes serão imediatamente corrigidos, sendo desobstruídos e quando houver necessidade, realizar o plantio de mudas florestais no local para recuperar o local degradado.

9.1.6.4 Derruba de árvores nas margens dos Cursos d'água sazonais e Nascentes

Embora o item 8.4.1 do Anexo I da IN IBAMA N°. 07/2003, autorize o corte de árvores nesses locais desde que cortadas com alto grau de controle do direcionamento de queda, não será realizado o corte de árvores nesses locais.

9.1.6.5 Medidas de Proteção das Árvores Protegidas por Lei

Considerando que a execução do PMFS será baseada em técnica de Exploração de Impacto Reduzido, que envolve entre outros aspectos o planejamento criterioso da exploração, reduzirá os danos à floresta residual, inclusive das espécies ameaçadas e/ou em perigo de extinção e as protegidas por lei que porventura existam na área de manejo concedida a Pataú Florestal LTDA-SPE (*Bertholettia excelsa*, *Hevea brasiliensis*, etc.).

Para isso, certas medidas serão tomadas nas fases de construção da infraestrutura (estradas, pátios e ramais de arraste) e na derruba das árvores, tais como:

- Treinamento e capacitação das equipes de campo quanto à legislação, com enfoque nas espécies protegidas por lei, ameaçadas e/ou em perigo de extinção;
- Não derrubar as espécies protegidas quando da construção de estradas, pátios de estocagem e ramais de arraste;
- Fazer desvios suaves nos trechos de estradas onde houver uma espécie

protegida. Os desvios serão construídos cerca de 3,0 metros da árvore a ser protegida, iniciando-se a 15 metros de distância. Após o desvio a estrada seguirá seu eixo normal até encontrar nova espécie protegida;

- Direcionamento da queda das árvores, para evitar que as árvores cortadas caiam sobre as espécies protegidas e consequentemente provoquem danos físicos às mesmas;

Durante o arraste, quando houver necessidade será realizado desvio lateralmente das árvores protegidas. Após a fixação do cabo de aço à tora, o operador do Skidder deverá apoiar o cabo de aço a uma “árvore apoio” (sem valor comercial), guinchando a tora; que deverá mover-se lateralmente à árvore protegida. Após o desvio da árvore, o arraste da tora será executado normalmente.

9.2 PLANEJAMENTO E OPERAÇÃO DO ARRASTE

O arraste, de acordo com critérios pré-estabelecidos, definirá os caminhos por onde o trator florestal (Skidder) seguirá durante a execução do arraste das toras até os pátios de estocagem. Os ramais de arraste principais serão alocados de acordo com a distribuição espacial das árvores, direção de queda e em função da menor resistência da floresta ao Skidder.

Baseado nos mapas de infraestrutura e corte/arraste de cada Quadra, os planejadores deverão marcar os ramais principais da última árvore até o pátio de estocagem, os ramais secundários serão alocados para os ramais principais em forma de “espinha de peixe”, para tal serão utilizadas fitas indicativas (azul, vermelha, branca e amarela). Os ramais deverão ser o máximo possível retos, ou com curvas suaves, para facilitar o trabalho do Skidder e diminuir a possibilidade de danos à floresta.

Ao chegar à árvore a ser arrastada, a equipe de planejamento definirá o local onde o Skidder deverá parar para guinchar a tora. A definição deste local estará em função das condições do local e do posicionamento da tora em relação ao seu toco. Após definida a parada do Skidder, dar-se-á início a abertura da picada e sinalização do ramal de arraste principal, seguindo em direção ao fundo do pátio. Este ramal deverá ser adiantado e agregando a ele o planejamento dos ramais secundários.

Durante todo o planejamento dos ramais, as equipes deverão sinalizar árvores caídas e outros obstáculos que se apresentarem no caminho para que os mesmos sejam traçados.

Com o planejamento do ramal de arraste e obtenção do mapa definitivo de corte/arraste, o operador do Skidder saberá a quantidade e a localização exata das toras a serem arrastadas, evitando que alguma árvore abatida seja esquecida na floresta. Vale ressaltar que em caso de troncos muito compridos, o auxiliar deverá seccionar as árvores em tamanhos menores, com o objetivo de diminuir a quebra do sub-bosque no entorno da árvore e facilitar o arraste até o pátio. As **Figuras 64 e 65** ilustram como deverá ser realizado o arraste das árvores.



Figura 64: Marcação Ramais Principais e Traçamento de Obstáculos.



Figura 65: Arraste com Skidder.

9.2.1 Medidas para Evitar o Cruzamento de Cursos D'Água

Através dos Modelamentos Digitais da Drenagem e do Terreno (MDD e MDT), observações do microzoneamento (IF 100%) e distribuição espacial das árvores, é

possível determinar a localização dos cursos d'água, suas nascentes, APPs, bem como a topografia do terreno, facilitando o planejamento da infraestrutura de modo a evitar o cruzamento de cursos d'água e nascentes.

Os ramais de arraste serão planejados de maneira a evitar o cruzamento de cursos d'água e nascentes. Todavia, sempre que necessário serão construídas pontes, afim de evitar a obstrução dos cursos d'águas, mesmo nos cursos intermitentes. A colocação de bueiros será evitada ao máximo, tendo em vista seu entupimento com o passar dos anos.

9.2.2 Largura dos Ramais de Arraste

A priori, o arraste será executado por Skidder, modelo TS-22, marca Muller, e/ou Caterpillar 545, que possuem respectivamente largura de 2,60m e 3,50m, os ramais principais deverão ter largura máxima de 4,00m. Caso haja mudanças nos modelos de Skidder, a largura máxima do ramal principal será de 1,5m além da largura da máquina de arraste.

9.2.2.1 Resultado da Largura Média dos Ramais de Arraste nas UPAs exploradas (2017-2025)

A largura média dos ramais de arraste ao longo da execução das UPAs exploradas é de 2,87m, em decorrência do tipo de Trator Florestal utilizado (Skydder Muller TS-22 e Caterpillar 518C e/ou 525C). Todos os tratores florestais são monitorados durante a execução dos arraste, sendo trackeados toda movimentação na execução dos arraste, visando melhoria operacional e maximização da produção florestal.

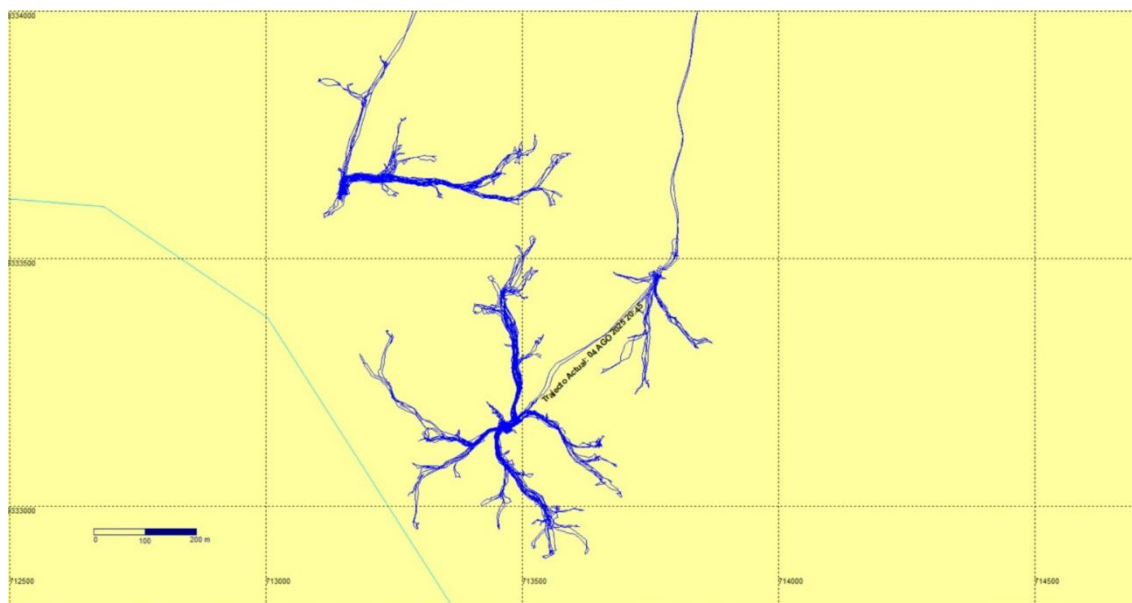


Figura 66: Monitoramento da da execução do arraste – Diário – Ramais de Arraste.

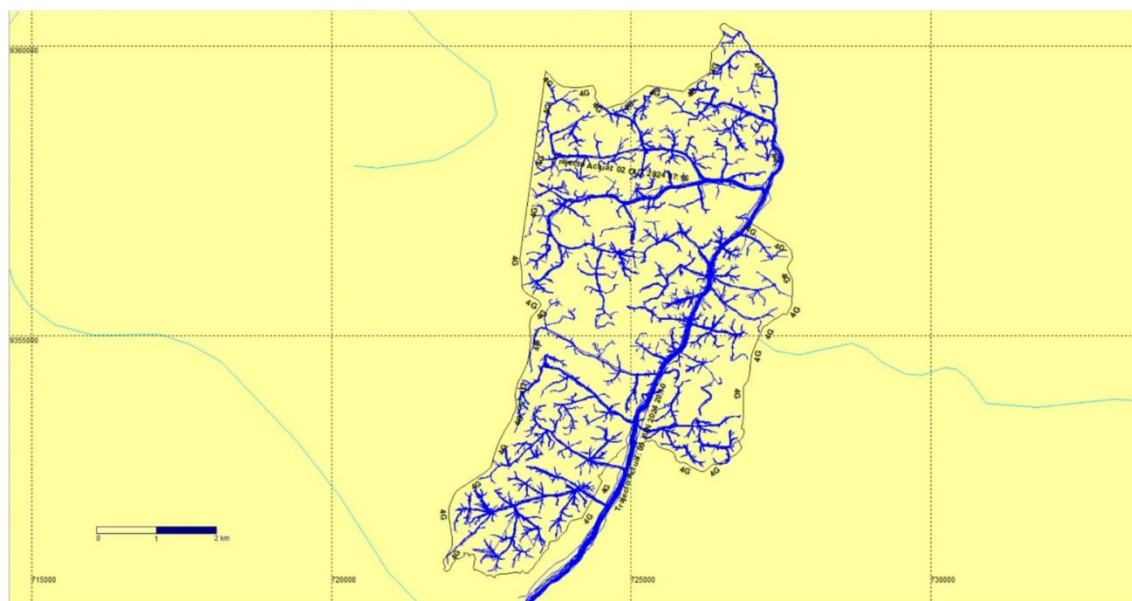


Figura 67: Monitoramento da da execução do arraste – UPA – Ramais de Arraste.

9.3 OPERAÇÕES DE PÁTIO

Na medida em que o Skidder deixar as toras no pátio, o operador da pá carregadeira deverá empilhar as toras nas laterais do pátio para facilitar o trânsito das máquinas e o carregamento dos caminhões.

No pátio as toras serão traçadas em seções menores, romaneadas (volume geométrico), identificadas.

9.3.1 Denominação dos Pátios Florestais

Os pátios serão numerados seguindo uma contagem progressiva e não deverão se repetir ao longo de toda UPA. Esta informação serve para aumentar o controle de arraste e localização dos tocos com maior facilidade, principalmente para tirar dúvidas rápidas sobre a rastreabilidade das toras.

9.3.2 Procedimento de Medição das Toras

Para a medição do comprimento das toras, será utilizada fita métrica, que deverá ser esticada tendo como ponto zero uma das extremidades da tora (topo ou base), considerando toda sua extensão, inclusive nos casos em que a tora apresente sapopemas.

Para a medição do comprimento das toras, será utilizada fita métrica, que deverá ser esticada tendo como ponto zero uma das extremidades da tora (topo ou base), considerando toda sua extensão, inclusive nos casos em que a tora apresente sapopemas.

- Os diâmetros da base e do topo serão mensurados com auxílio de trena e deverão ter os pontos de medição marcados com tinta ou giz de cera;
- Deverá ser posicionado o marcador em formato de cruz (cruzeta) com ângulo de 90°, centralizando-o na base ou no topo da tora e tendo como ponto inicial o diâmetro maior da seção, sem considerar a casca, marcando-se o ponto de medição com tinta ou giz de cera;
- O segundo ponto de medição será o que forma o ângulo de 90° com o primeiro, indicado no marcador **(Figura 68)**.



Figura 68: Marcação do ponto de medição do diâmetro cruzeta em toras uniformes.

A presença de oco na tora não deve interferir nos procedimentos de medição dos diâmetros, ou seja, o volume ocupado pelo oco não será descontado, exceto no caso de descarte de até 2,0 metros na base da tora, devidamente autorizado pelo órgão ambiental competente.

No caso de toras não uniformes, ou seja, aquelas que apresentam alguma protuberância (catana ou sapopema), a medida do diâmetro deverá ser realizada de uma das maneiras a seguir descritas:

Se a sapopema for menor ou igual a 1/3 da extensão da tora, sua área de influência deverá ser desprezada e a medida considerada da base será a do ponto onde ocorre a uniformidade do diâmetro, excluída a casca. Neste caso, a pintura na base da tora deve ser uma seta, que indicará que o ponto de medição foi realizado onde o diâmetro está uniforme. No ponto de medição, o diâmetro será medido utilizando-se uma fita diamétrica ou suta. Nesse local deve ser feita uma marcação com tinta ou giz de cera. Outra possibilidade é projetar na base da tora o diâmetro do ponto onde ocorre a sua uniformidade e marcar os locais de medição. Neste caso, serão tomadas duas medidas do diâmetro;

Se a sapopema for maior que 1/3 da extensão da tora, a medida será realizada na base da tora (incluindo a sapopema) e no topo, como descrito anteriormente (Figuras 69 a 71).

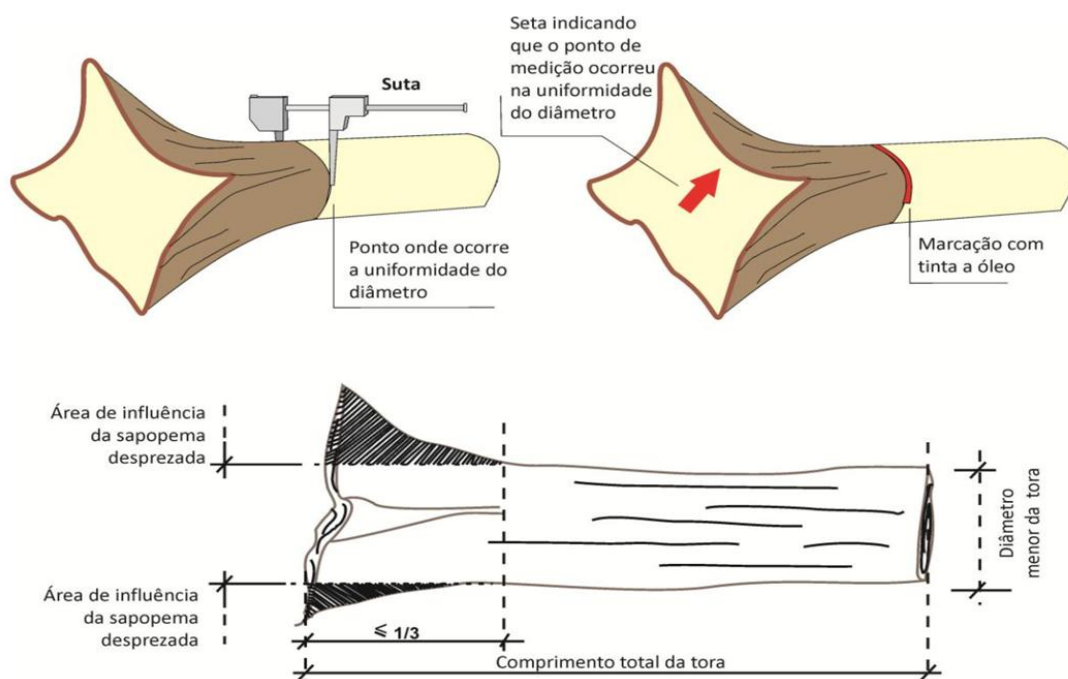


Figura 69: Ponto de medição dos diâmetros em toras com sapopema de até 1/3 da extensão da tora.

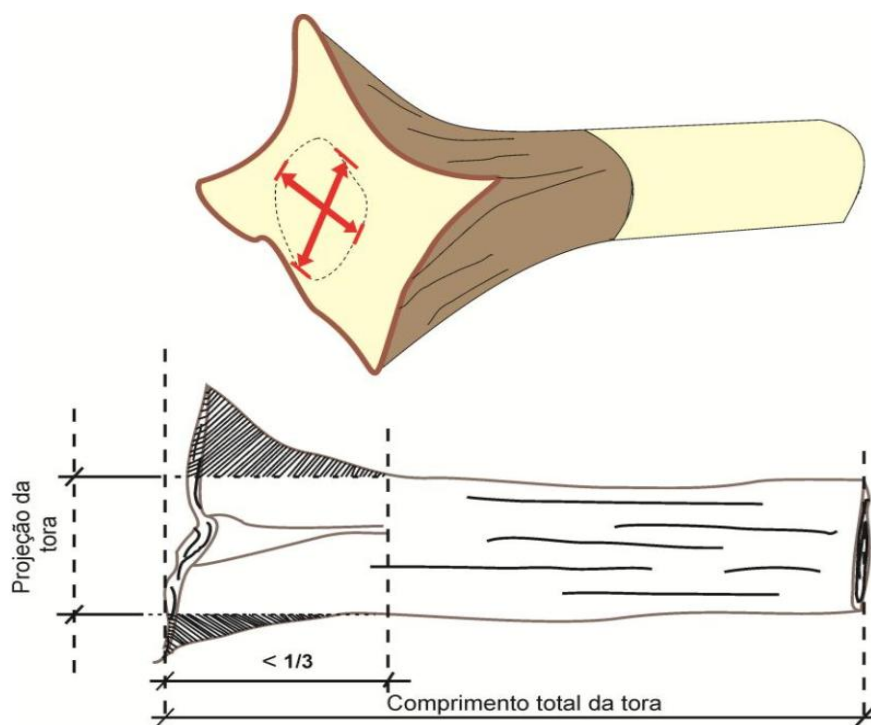


Figura 70: Outra possibilidade de medição por meio da projeção do diâmetro uniforme.

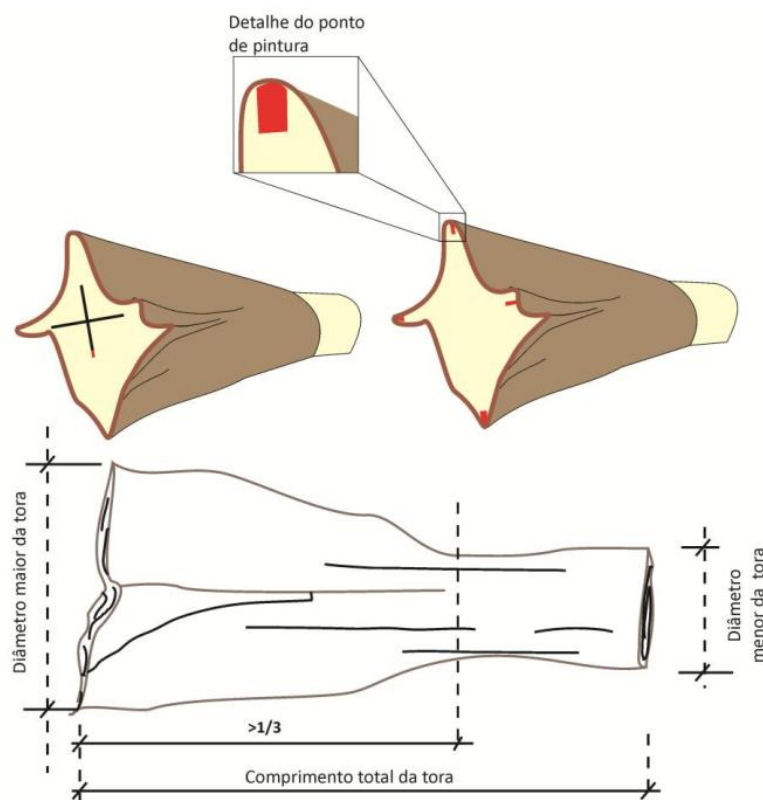


Figura 71: Ponto de medição dos diâmetros em toras com sapopema maior que 1/3 da extensão da tora³⁶.

9.4 BALDEIO (TRANSPORTE INTERNO)

O arraste das toras do local de derruba até os pátios de estocagem será feito por tratores florestais, ou seja, Skidders. O deslocamento das toras, dos pátios de estocagem até o pátio central do empreendimento, deverá ser feito por caminhões “cavalos mecânicos” equipados com reboques florestais. O baldeio deverá ser realizado no período seco, atendendo o que preceitua a IN SEMAS/PA N°. 03/2017³⁷.

Depois que as toras forem arrastadas para os pátios de estocagem e logo após sua marcação pelas equipes de campo, poderão ser transportadas para o pátio central, onde terão equipes aguardando para controlar a chegada das toras.

9.5 DESCARREGAMENTO

O descarregamento das toras será executado por carregadeiras frontais com garras, equipadas com cabina de proteção adequada para a atividade. Medidas de segurança deverão ser tomadas quanto aos procedimentos de segurança, como por exemplo, a sinalização da área de trabalho com cones reflexivos, implantação de buzinas de ré nas máquinas e caminhões.

As equipes de transporte só realizarão as atividades operacionais nos pátios de estocagem onde tiver sido realizado o romaneio das toras bem como o seccionamento e identificação das mesmas. As toras serão dispostas nos lastros dos caminhões amarradas com cabo de aço.

O(s) pátio(s) de estocagem central devem ser infraestrutura(s) adequada(s) a movimentação no período chuvoso, deverá permanecer sempre organizado e com restrição quanto à presença de transeuntes não autorizadas nos locais.

As medidas de segurança no carregamento das toras basicamente será a utilização de Carregadeiras Frontais (Pá-carregadeira) com cabina de proteção adequada para a exploração florestal, além da sinalização da área de trabalho com cones reflexivos e a implantação de buzinas de ré das máquinas e caminhões.

³⁷Disponível: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/files/pdf/200.pdf> Acessado em: 30 de Setembro de 2025.

9.5.1 Medidas de segurança para o Carregamento e Descarregamento

- a) Os tratores utilizados no carregamento e descarregamento de toras devem apresentar dispositivo sonoro que alerte sobre manobra de ré;
- b) Os tratores devem passar por manutenção diária, semanal e periódica. A manutenção periódica deve atender o número de horas de trabalho definido no manual do fabricante;
- c) Durante a operação dos tratores, o trânsito de pessoas no pátio será restrito a equipe que estiver auxiliando esta atividade. Os componentes da equipe envolvidos nesta atividade deverão transitar sempre no raio de visão do operador do trator ou a uma distância mínima de 10m da máquina;
- d) Para o carregamento, as toras serão empilhadas no sentido longitudinal ao eixo do veículo, com disposição vertical ou piramidal, dando maior estabilidade à carga (**Figura 72**);

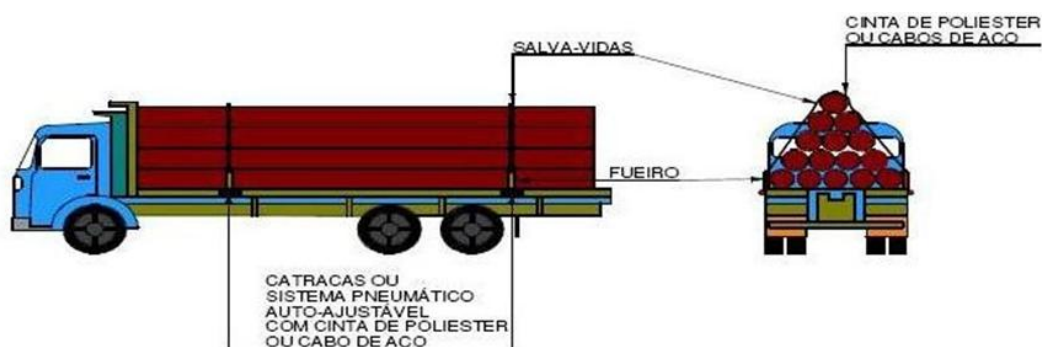


Figura 72: Medidas de segurança para o transporte de toras com arrumação piramidal (triangular).

- e) Para o descarregamento as toras serão empilhadas em locais demarcados no pátio de baldeio do porto e estocagem da indústria. Estes locais serão sinalizados e serão restritos ao tráfego das equipes envolvidas no desembarque e embarque de tratores e caminhões.
- f) As equipes envolvidas nestas atividades serão capacitadas sobre normas de segurança do trabalho e diariamente antecedendo as atividades será realizado o Dialogo Diário de Segurança (DDS) como estratégia de prevenção a acidentes.

9.6 ROMANEIO (CONTROLE DA CADEIA DE CUSTÓDIA)

A cadeia de custódia tem por objetivo principal garantir a origem de cada árvore e suas respectivas toras, ou seja, atesta que uma determinada árvore foi explorada exatamente de uma área conhecida, facilitando também o retorno ao toco se for o caso.

9.6.1 Madeira em Tora

O controle será realizado depois do corte das árvores, onde as plaquetas numéricas do inventário florestal a 100% serão fixadas nos tocos das mesmas.

- A partir do momento que as toras chegam aos pátios, inicia-se a operação de medição, traçamento e cubagem das toras;
- Verifica-se o comprimento total da árvore para fazer o traçamento das toras evitando desperdícios, facilitando o empilhamento, carregamento e o transporte das toras;
- Na sequência, anota-se o número sequencial da tora com giz de cera e gera-se no sistema de controle (SGF) (Modo off-line) uma Etiqueta de plástico tripartida (150mmx100mm):

- **1ª Etiqueta (Topo):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Baldeio**, que será destacada na movimentação das toras do Pátio Florestal para o Pátio Central e armazenadas para posterior quantificação individual de cada transportador (caminhão), gerando ao fim do dia, pós lançamento no SGF a volumetria de cada caminhão (Custódia de Baldeio). Apresenta o código de barras e o número concatenado (único) impresso;
- **2ª Etiqueta (Centro):** 75mmx100mm – refere-se a **Etiqueta Principal** da tora, que deverá ser fixada com 4 pontos (grampos de estofado) e que acompanha a tora do Pátio Florestal até a Indústria Madeireira. Apresenta as seguintes informações impressas:
 - Nome da Floresta Nacional: **Flona Altamira**;
 - Unidade de Manejo Florestal: **UMF 3** ou **UMF 4**;
 - Concessionário: **Pataú Florestal LTDA-SPE**;
 - UMF: **3** ou **4 (1 Algarismo)**;

- UPA: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número da Unidade de Produção Anual (UPA) (2 Algarismos);**
 - UT: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número da Unidade de Trabalho (UT) (2 Algarismos);**
 - Pátio: **algarismo indo-arábicos, conforme informação inserida (placa de Pátio), durante a fase de construção dos Pátios Florestais (3 Algarismos);**
 - Árvore: **algarismos indo-arábicos, correspondente ao número da árvore do inventário florestal (5 Algarismos);**
 - Tora/Secção: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número de toras gerados pela árvore correspondente (1 Algarismo);**
 - Código de Barra: **gerado a partir do Concatenado das informações da UMF+UPA+UT+Árvore+Secção, gerando um número único para cada tora no universo da concessão das UMFs da Pataua Florestal LTDA-SPE.**
- **3ª Etiqueta (Centro-Inferior):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Transporte**, que será destacada na movimentação das toras do Pátio Central para as Indústrias Madeireiras, sendo armazenadas para posterior quantificação individual de cada transportador (caminhão), gerando ao da composição da carga a volumetria da carga carregada (por espécie, individual e total), sendo lançado individualmente cada etiqueta (custódia de Transporte) no SGF e gerando os documentos necessários para o Transporte até a Indústria Madeireira: Nota Fiscal Eletrônica (NFe), Documentos de Origem Florestal (DOF), Documento de Saída (SCC/SFB) e Romaneio do SGF. Não há grampos de fixação nesta etiqueta. Apresenta o código de barras e o número concatenado (único) impresso;
 - **4ª Etiqueta (Inferior/Base):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Custódia** ou Reserva, posterior à impressão no SGF (modo off-line) no Pátio Florestal, pós-arraste, traçamento e romaneio, é fixado na ponta oposta à grande etiqueta (2 grampos de fixação),

visando manter uma “reserva técnica-operacional” da Cadeia de Custódia, caso ocorra qualquer problema com a Etiqueta Principal (2ª Etiqueta) durante a movimentação da tora (Baldeio e/ou Transporte). Apresenta o número concatenado em letras “garrafais”, visando a rápida visualização.

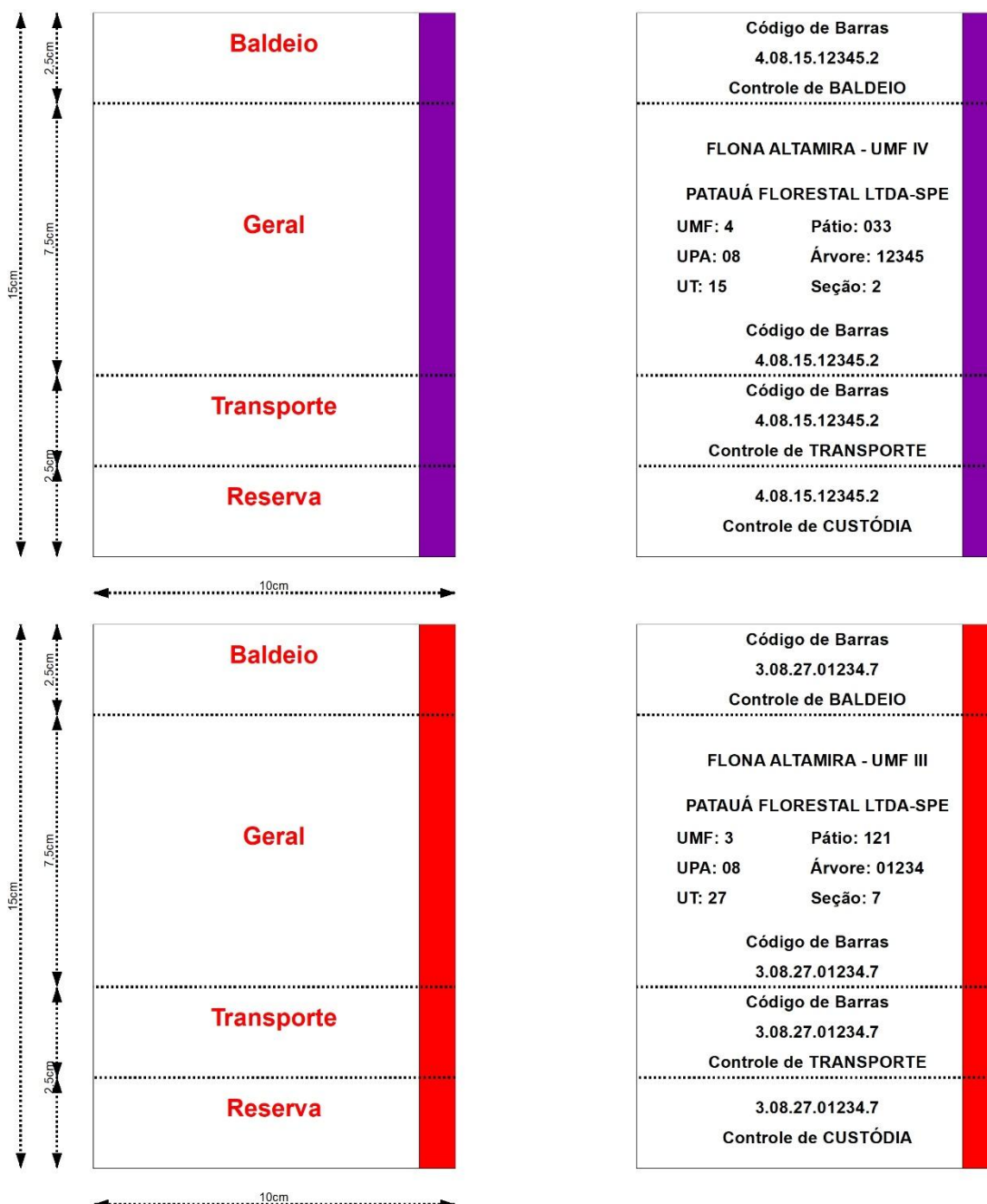


Figura 73: Modelo de Plaqueta com código de barra e Identificação das Toras.



Figura 74: Traçamento das Toras no Pátio Florestal



Figura 75: Medições dos Diâmetros (Cruzeta) da Tora



Figura 76: Pintura dos Pontos de Medição das Toras no Pátio Florestal



Figura 77: Lançamento dos dados no SGF (modo off-line) para posterior impressão das Etiquetas e fixação na tora (Topo e Base)



Figura 78: Fixação das Etiquetas no Topo e Base das Tora com a respectiva Cadeia de Custódia





Figura 79: Exemplo de Controle de Custódia: Tora com os pontos de medição (cruzeta), Etiquetas de Controle: 1ª Etiqueta (Superior), 2ª Etiqueta (Centro) e 3ª Etiqueta (Superior) (a) e 4ª Etiqueta (Inferior).

As medidas específicas de cada tora serão anotadas em planilhas, com clareza de escrita e sem rasuras ou serão lançadas diretamente do Sistema de Gestão

Florestal (SGF) (modo off-line) adotado pelo concessionário e posteriormente ao término do dia serão transmitidas ao sistema de controle (SGF) no Escritório do Acampamento, alimentando os dados de cada Pátio Florestal gerado ao longo do dia de serviço.

Tabela 37 mostra um modelo de uma planilha diária de romaneio, verifica-se que as informações colhidas vão desde a data do corte até o volume de cada tora, consequentemente de cada árvore, garantido a origem das mesmas.

Tabela 37: Modelo de planilha de romaneio de toras.

Nº. Arv.	Seção	UT	Pátio	Espécie	Comp. (m)	db ₁ (m)	db ₂ (m)	dt ₁ (m)	dt ₂ (m)	Vol. (m³)
40115	3	4	19	Garapeira	8,54	0,73	0,72	0,70	0,62	3,2236
40115	4	4	19	Garapeira	6,91	0,70	0,62	0,53	0,50	1,9017
40060	1	4	19	Jatobá	6,00	0,80	0,75	0,68	0,65	2,4572
40060	2	4	19	Jatobá	5,96	0,68	0,65	0,68	0,60	1,9937
40060	3	4	19	Jatobá	6,00	0,68	0,60	0,67	0,62	1,9453
40060	4	4	19	Jatobá	7,48	0,67	0,62	0,65	0,60	2,3694

O volume será calculado utilizando a fórmula de Smalian:

$$V = \frac{\left[\left(Db^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(Dt^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L$$

Onde:

Db = Diâmetro da base da tora (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz) (m);

Dt = Diâmetro do topo da tora (m);

L = Comprimento da tora (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz) (m);

As saídas serão controladas através de Nota Fiscal Eletrônica (NFe), Documentos de Origem Florestal (DOF), Documento de Saída (SCC/SFB) e Romaneio do SGF.

9.6.2 Madeira em Torete

- A partir do momento que toretes chegam aos pátios, inicia-se a operação de medição, traçamento e cubagem dos toretes;

- Verifica-se o comprimento total do torete para fazer o traçamento evitando desperdícios, facilitando o empilhamento, carregamento e o transporte dos toretes;

- Na sequência, anota-se o número sequencial da tora com giz de cera e gera-se no sistema de controle (SGF) (Modo off-line) uma Etiqueta de plástico tripartida (150mmx100mm):

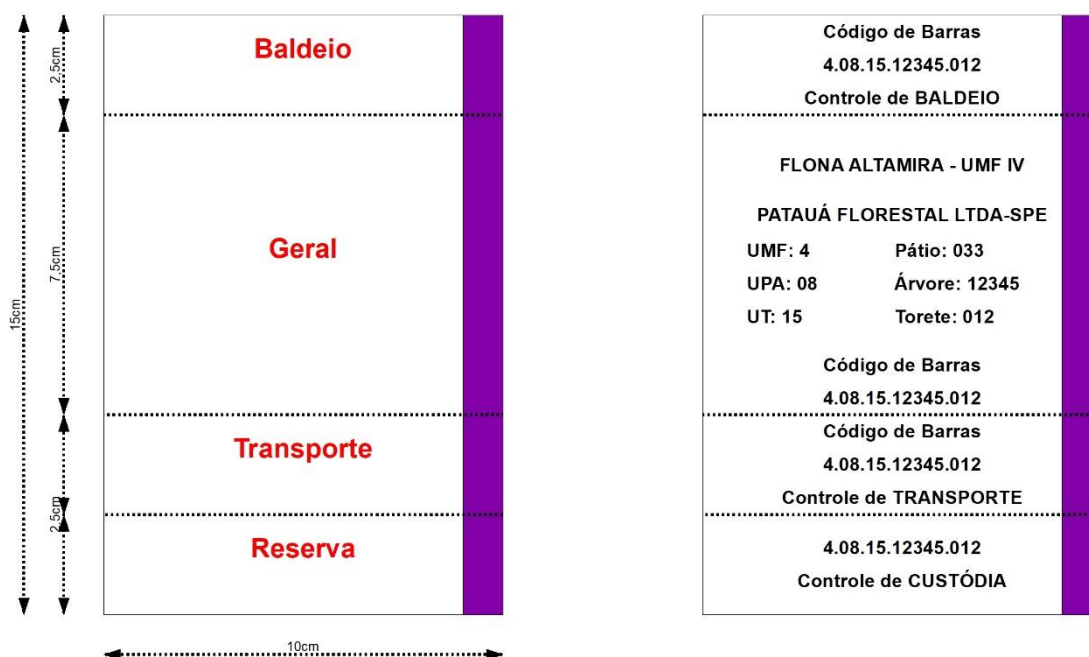
- **1ª Etiqueta (Topo):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Baldeio**, que será destacada na movimentação dos toretes do Pátio Florestal para o Pátio Central e armazenadas para posterior quantificação individual de cada transportador (caminhão), gerando ao fim do dia, pós lançamento no SGF a volumetria de cada caminhão (custódia de Baldeio). Apresenta o código de barras e o número concatenado (único) impresso;
- **2ª Etiqueta (Centro):** 75mmx100mm – refere-se a **Etiqueta Principal** do torete, que deverá ser fixada com 4 pontos (grampos de estofado) e

que acompanha a tora do Pátio Florestal até a Indústria Madeireira. Apresenta as seguintes informações impressas:

- Nome da Floresta Nacional: **Flona Altamira**;
 - Unidade de Manejo Florestal: **UMF 3 ou UMF 4**;
 - Concessionário: **Pataua Florestal LTDA-SPE**;
 - UMF: **3 ou 4 (1 Algarismo)**;
 - UPA: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número da Unidade de Produção Anual (UPA) (2 Algarismos)**;
 - UT: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número da Unidade de Trabalho (UT) (2 Algarismos)**;
 - Pátio: **algarismo indo-arábicos, conforme informação inserida (placa de Pátio), durante a fase de construção dos Pátios Florestais (3 Algarismos)**;
 - Árvore: **algarismos indo-arábicos, correspondente ao número da árvore do inventário florestal (5 Algarismos)**;
 - Torete/Secção: **algarismo indo-arábicos, corresponde ao número de torete gerados pela árvore correspondente (3 Algarismos)**;
 - Código de Barra: **gerado a partir do Concatenado das informações da UMF+UPA+UT+Árvore+Torete, gerando um número único para cada torete no universo da concessão das UMFS da Pataua Florestal LTDA-SPE.**
- **3ª Etiqueta (Centro-Inferior):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Transporte**, que será destacada na movimentação dos toretes do Pátio Central para as Indústrias Madeireiras, sendo armazenadas para posterior quantificação individual de cada transportador (caminhão), gerando ao da composição da carga a volumetria da carga carregada (por espécie, individual e total), sendo lançado individualmente cada etiqueta (custódia de Transporte) no SGF e gerando os documentos necessários para o Transporte até a Indústria Madeireira: Nota Fiscal Eletrônica (NFe), Documentos de Origem Florestal (DOF), Documento de Saída (SCC/SFB) e Romaneio do SGF.

Não há grampos de fixação nesta etiqueta. Apresenta o código de barras e o número concatenado (único) impresso;

- **4ª Etiqueta (Inferior/Base):** 25mmx100mm – refere-se a etiqueta de **Controle de Custódia** ou Reserva, posterior à impressão no SGF (modo off-line) no Pátio Florestal, pós-arraste, traçamento e romaneio, é fixado na ponta oposta à grande etiqueta (2 grampos de fixação), visando manter uma “reserva técnica-operacional” da Cadeia de Custódia, caso ocorra qualquer problema com a Etiqueta Principal (2ª Etiqueta) durante a movimentação do torete (Baldeio e/ou Transporte). Apresenta o número concatenado em letras “garrafais”, visando a rápida visualização.



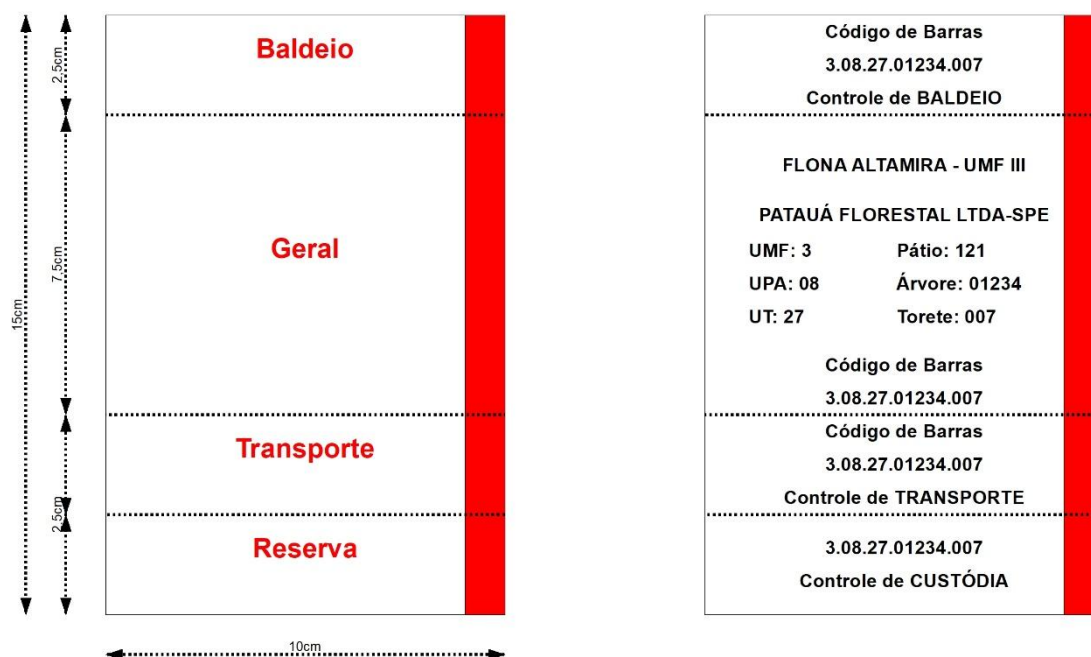


Figura 80: Modelo de Plaqueta com código de barra e Identificação dos Toretos.

O volume será calculado utilizando a fórmula de Smalian:

$$V = \frac{\left[\left(Db^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(Dt^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L$$

Onde:

Db = Diâmetro da base da tora (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz) (m);

Dt = Diâmetro do topo da tora (m);

L = Comprimento da tora (obtido a partir da média dos diâmetros na seção – em cruz) (m);

As saídas serão controladas através de Nota Fiscal Eletrônica (NFe), Documentos de Origem Florestal (DOF), Documento de Saída (SCC/SFB) e Romaneio do SGF.

9.7 USO DOS RESÍDUOS FLORESTAIS

A exploração madeireira gera uma quantidade de resíduos, principalmente na atividade de derrubada, gerado a partir dos galhos, destopos, sapopemas, etc., Estes resíduos não aproveitáveis na linha de produção de serrados e laminados, possuem grande potencial de uso para geração energética.

Desta forma, conforme estabelece o contrato concessão, está prevista a utilização do material lenhoso que seja resíduos de exploração, como forma ao uso múltiplo dos recursos florestais. Esta atividade está em acordo ao que estabelece a Resolução CONAMA N°. 406/2009, que permite a utilização de resíduos, provenientes das árvores exploradas”, a IN MMA N°. 5/2006, que regulamenta, a extração de resíduos de exploração florestal e estabelece os métodos de cubagem e ratificado pela Lei N°. 11.284/2006, que estabelece em seu Artigo 15, que o objeto da Concessão será fixado em edital, e no edital específico da Flona Altamira (Anexo 6 – Objeto da concessão florestal - Altamira³⁸), estabelece que entre os produtos objetos da concessão, está o material lenhoso residual da exploração.

³⁸Disponível: https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/concessoes-e-monitoramento/concessoes-florestais-em-andamento/floresta-nacional-de-altamira-pa/edital-de-licitacao-para-concessao-florestal-na-flona-de-altamira-pa/anexo_6_objeto_da_concessao_florestal_edital_altamira.pdf/@@display-file/file. Acessado em: 15 de Abril de 2025.

9.7.1 Procedimentos para Exploração de Resíduos

Os seguintes procedimentos serão obedecidos na execução da atividade:

- a) A retirada dos resíduos acontecerá somente na(s) UT(s) onde as explorações já tenham encerrado e em período de estiagem;
- b) A operação utilizara as infraestruturas de ramais de arraste, estradas e pátios de estocagem já disponíveis;
- c) A orientação do trabalho em campo será feita através mapas de corte;
- d) Os resíduos serão traçados em comprimento adequado ao transporte e empilhamento conforme;
- e) O resíduo será empilhado próximo aos ramais de arraste, facilitando o acesso dos tratores;
- f) O transporte acontecerá inicialmente da floresta até os Pátios Florestais, sendo executado por trator agrícola, em seguida do Pátio Florestal até à Indústria Madeireira, após as emissões da documentação florestal pertinente, por um caminhão.

9.7.2 Mitigação dos Danos da Atividade

Os seguintes procedimentos serão obedecidos na execução da atividade:

A retirada dos resíduos acontecerá somente na(s) UT(s) onde as explorações já tenham encerradas.

As principais ações praticadas como forma de mitigar os danos desta atividade serão:

- a) Realizar a operação durante a estiagem, evitando maiores danos ao solo e vegetação ocasionados pelo deslizamento da máquina;
- b) Restringir o traçamento e transporte a área das clareiras já abertas e infraestruturas já existentes evitando ampliação de clareiras;
- c) Serão utilizados como resíduos somente a vegetação morta resultante das árvores exploradas.

9.7.3 Especificidades dos Resíduos

Será considerado como resíduo, toda madeira resultante da vegetação morta resultante das árvores exploradas que não possa ser processada por método tradicional em indústria de laminação ou serraria. Enquadram-se nestas classes:

Tabela 38: Especificações para aproveitamento dos Resíduos Florestais

Tipologia	Descrição	Medidas de Aproveitamento
Galhada	Parte componente da copa das árvores exploradas.	≥30cm diâmetro ≥100cm de comprimento
Sapopema	Raízes laterais, retiradas no momento do corte da árvore explorada.	100cm de comprimento
Outros	Partes de árvores exploradas que não sejam utilizadas como tora, nem se enquadrem como destopo (raízes, cascas, lascas, etc.).	A definir no do Segundo POA

9.7.4 Parâmetros para Estimativa e Medição do Volume de Resíduos no 1º ano

No primeiro ano a exploração de resíduos da exploração florestal atenderá aos parágrafos 2º do art. 8º da Resolução CONAMA N°. 406/2009, que define uma intensidade de exploração 1,0m³ de resíduos para cada 1m³ de madeira em tora autorizada, estabelecendo a proporção de (1:1).

Considerando a referida intensidade, a unidade de medida de volume a ser utilizada nas estimativas será metro cúbico por hectare (m³/ha).

9.7.5 Parâmetros para Estimativa e Medição do Volume de Resíduos no 2º ano

A partir do segundo ano, para o cálculo da intensidade de resíduos a ser produzido, serão usadas relações matemáticas e parâmetros que relacionem a intensidade de corte com a quantidade de resíduos produzidos pelas árvores exploradas. Como é permitido o aproveitamento somente dos resíduos oriundos das árvores exploradas (Resolução CONAMA N°. 406/2009), a coleta de dados para geração de equação de volume para quantificação de resíduos, será focada apenas para essas árvores.

Segundo FELFILI *et al.* (1984), a regressão linear tem sido empregada nas estimativas de volume de fuste e volume de copa para qualquer tipo de floresta, inclusive floresta heterogênea explorada seletivamente, que é o caso em questão.

Deverá ser feita a cubagem rigorosa dos resíduos florestais (Galhos) em pelo menos 210 árvores-amstras, com $DAP \geq 50\text{cm}$, com base no Inventário Florestal 100%, possibilitando assim a correlação entre o volume do fuste e o volume da copa. Recomenda-se que também sejam medidas 30 copas para cada classe de diâmetro em intervalo de 10cm, conforme descrito abaixo:

- Classe 1 – $50\text{cm} \leq DAP \leq 60\text{cm}$;
- Classe 2 – $60\text{cm} < DAP \leq 70\text{cm}$;
- Classe 3 – $70\text{cm} < DAP \leq 80\text{cm}$;
- Classe 4 – $80\text{cm} < DAP \leq 90\text{cm}$;
- Classe 5 – $90\text{cm} < DAP \leq 100\text{cm}$;
- Classe 6 – $100\text{cm} < DAP \leq 110\text{cm}$;
- Classe 7 – $DAP > 110\text{cm}$.

a) Depois da derrubada e destopagem do fuste, iniciar as medições da copa pelo método de Smalian;

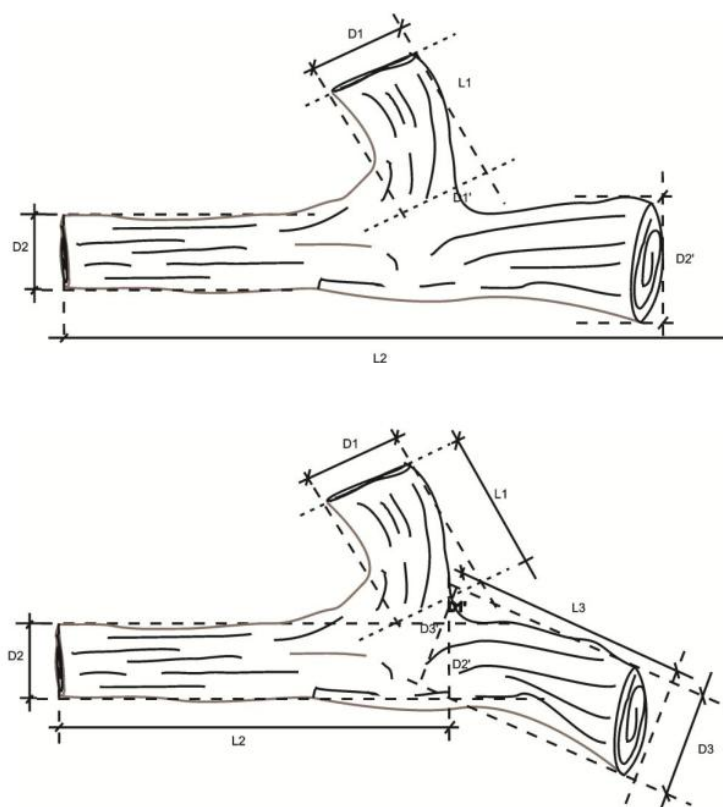


Figura 81: Exemplos de seccionamento virtual do torete bifurcado para aferição do volume.

- b) A ordem de medição dos galhos deve ser de forma sequencial, da base ao ápice da copa. Serão medidas todas as ramificações de um mesmo galho, sequencialmente, antes de se proceder a mensuração do galho seguinte;
- c) Marcar os galhos com o auxílio de um lápis estaca, a cada 1,0 metro, desde o ponto inicial do galho até a circunferência mínima de 31,41cm, correspondendo 10,0cm de diâmetro;
- d) Medir os diâmetros/circunferências nas marcas das seções;
- e) Fazer controle do número de árvores medidas por classe de diâmetro;
- f) Evitar a medição de árvores com copas rachadas;
- g) Deslocar a medição quando os pontos de medições (marcas) se localizarem em anomalias do tronco (nós, podridão, etc.) para pontos afastados dessas anomalias;
- h) No caso da presença de ramificações, bifurcação e término do galho, em que a secção final apresente comprimento inferior a 1,0m, esta deve ser considerada

seção independente e cubada levando em conta o comprimento. A **Figura 82** ilustra os comprimentos e pontos de medições das circunferências de uma árvore a ser cubada rigorosamente para geração de uma equação de volume;

i) Os volumes reais dos fustes e dos galhos de cada árvore-amostra serão assim determinados:

- a. O somatório dos volumes reais dos galhos representará o volume da copa.

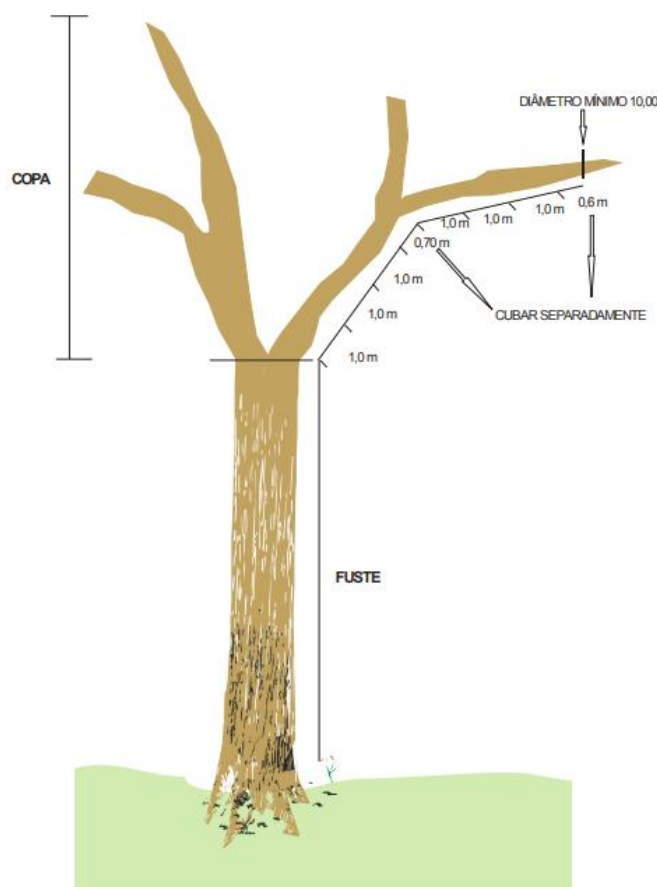


Figura 82: Esquema de Medições para Cubagem Rigorosa da Galhada.

9.8 RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS UTILIZADAS NAS UPAS EXPLORADAS (2017-2025)

O volume individual das árvores em pé será estimado através da equação de volume desenvolvida especificamente para as áreas de manejo na FLONA Altamira. As equações de Volume de Madeira em Tora (UPA 4B em diante) e Volume de

Madeira em Torete (UPA 4G em diante) ajustadas proposta por Prodan são as mais adequadas para a área de manejo na **UMF IV**, resultando fórmula abaixo (**Tabela 39**).

Tabela 39: Equações Empregadas nos cálculos das Variáveis Estruturais dos Indivíduos Arbóreos da UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Variável	Equação	Fonte
	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(d) + \beta_2 \text{Ln}^2(d) + \beta_3 \text{Ln}(h) + \beta_4 \text{Ln}^2(h)$	
Volume de Madeira em Tora	Onde: h = Altura do Fuste (Comercial); d = Diâmetro à 1,3m do solo com casca; $\beta_0 = -0,0354313634930725$; $\beta_1 = 1,6933543462255000$; $\beta_2 = -0,4998693234855870$; $\beta_3 = 0,8632900567841140$; $\beta_4 = -0,0234135726759124$;	Modelo ajustado - Prodan (1968)
Volume de Madeira em Torete	Onde: h = Altura do Fuste (Comercial); d = Diâmetro à 1,3m do solo com casca; $\beta_0 = 2,802667968034740$; $\beta_1 = 2,325443125094070$; $\beta_2 = -0,409516105375570$; $\beta_3 = 0,371815303634392$; $\beta_4 = -0,227738372143613$;	Modelo ajustado - Prodan (1968)





Figura 83: Medições das Galhada para Ajuste da Equação de Volume dos Resíduos.

10 ATIVIDADES PÓS-EXPLORATÓRIAS – SILVICULTURA PÓS-COLHEITA

As florestas tropicais úmidas são caracterizadas, especialmente, pela alta diversidade, o que favorece grande quantidade e variedade de produtos, principalmente madeireiros. Outra característica da floresta é o fato de uma grande parte (aproximadamente 45%) das espécies arbóreas ocorrerem em baixíssima densidade, com apenas um indivíduo por hectare (PIRES O'BRIEN e O'BRIEN, 1995). Alguns métodos de tratamentos silviculturais podem ser utilizados para estimular o crescimento e aumentar a densidade das espécies selecionadas para serem beneficiadas.

Os tratamentos silviculturais aumentam significativamente o crescimento das árvores em florestas tropicais. Pesquisas têm mostrado que o crescimento pode ser duplicado em relação à floresta explorada não tratada (SILVA, 2001). Os principais tratamentos silviculturais realizados em florestas tropicais constam de corte de cipós, liberação de copas para maior captação de luz e plantios de enriquecimento em clareiras.

O corte de cipós e a liberação de copas proporcionam o crescimento mais rápido das árvores tratadas, enquanto o enriquecimento de clareiras possibilita o aumento da qualidade produtiva da floresta, uma vez que as espécies plantadas são, em sua maioria, de alto valor comercial.

Há modalidades de tratamentos silviculturais que não são próprias para as florestas amazônicas, mas podem ser adaptadas e perfeitamente utilizadas. As atividades silviculturais na Amazônia, principalmente após as explorações florestais, são praticamente inexistentes. Não há, ainda, disponibilidade suficiente de informações adequadas à realidade da região, ou a informação disponível não está sendo aceita pelo usuário, para colocá-la em prática, por não fornecer dados seguros quanto à sua eficiência.

10.1 MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA (ESTRADA PRINCIPAL E ACESSO)

O tráfego intenso e pesado, os fatores climáticos causam grandes dificuldades na conservação das estradas, devendo ser realizadas manutenções periódicas para o devido uso.

Estas estradas são as vias onde o cuidado será redobrado, nessas vias, será realizada manutenção periódica afim de permitir o tráfego durante o ano subsequente a exploração, garantindo assim a realização das atividades pós-exploratórias e facilitando o escoamento da produção da safra seguinte.

10.2 TRATAMENTOS SILVICULTURAIS

Os tratamentos silviculturas pós-exploratório consistirão no corte de cipós nas árvores potenciais para a próxima colheita e enriquecimento de clareira, onde estas apresentem características consideradas muito impactantes. Na execução das referidas atividades serão aplicados os procedimentos que se seguem:

10.2.1 Corte de Cipós

Será realizado a partir de uma lista de espécies de interesse comercial, atendam os critérios definidos para exploração, estejam na classe de diâmetro até 10cm abaixo do DMC da espécie. A atividade será realizado dois anos após à exploração, e será avaliada anualmente a necessidade de novas intervenções.

10.2.2 Enriquecimento das Clareiras

Será realizado somente em clareiras que atingirem uma área de $\geq 0,25$ ha decorrente de caso fortuito durante a exploração ou por queda natural de árvores. As áreas a serem enriquecidas devem estar preferencialmente localizadas num raio de 200m ao longo das estradas secundárias, para facilitar o acesso e as manutenções periódicas. Nas clareiras serão plantadas espécies de rápido crescimento, normalmente de madeira para lâmina (Ex.: Paricá, Faveira, etc.), e outras de crescimento mais lento (Ipê, Tatajuba, etc.).

A preparação das clareiras para os plantios consistirá apenas no rebaixamento das copas, realizada com auxílio de motosserras, seguindo do plantio direto das sementes ou de mudas, dependendo da adaptação da espécie. A manutenção dos plantios será feita anualmente nos dois primeiros anos e posteriormente mediante avaliação anual.

10.3 MONITORAMENTO DO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA FLORESTA

10.3.1 Estabelecimento e Medição das Parcelas Permanentes

No campo de atuação do manejo florestal a instalação e medição de parcelas permanentes possuem como objetivo fornecer informações sobre os padrões estruturais e a dinâmica da floresta no decorrer dos anos, sendo uma ferramenta importante na avaliação dos impactos causados pela colheita de madeira, além de ser uma exigência da lei. Desta maneira este documento visa estabelecer procedimentos que garantam a sustentabilidade desta atividade, assim como, à segurança dos manejadores envolvidos.

Os procedimentos de instalação e medição das parcelas permanentes na **UMF IV** é baseado no Diretrizes para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia brasileira³⁹ (EMBRAPA/2005).

As variáveis medidas para cada nível de inclusão são as seguintes:

- **Árvore:** Nome regional; CAP; CIF; Situação Silvicultural (SIT); IC e FC. Cada árvore recebe uma plaqueta de identificação com número da parcela, subparcelas e número do indivíduo. No caso de indivíduos com mais de um fuste adiciona-se o número do fuste ao final (**Figura 84**).

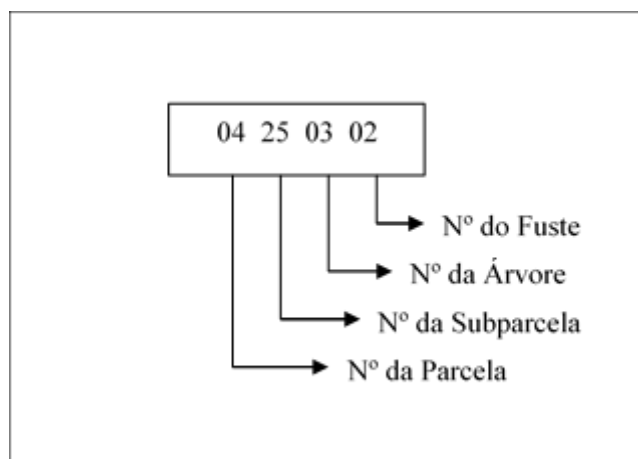


Figura 84: Modelo de Plaqueta para Identificação de Árvores nas Parcelas Permanentes.

³⁹Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/954902/1/Diretrizesparainstalacaoemeditacao.pdf>. Acessado em: 15 de Abril de 2025.

• **Arvoreta:** CAP, CIF e SIT (ficha de campo em anexo). Cada indivíduo recebe a identificação da classe de inclusão e número do indivíduo, adicionando-se o número de fuste caso necessário (**Figura 85**).

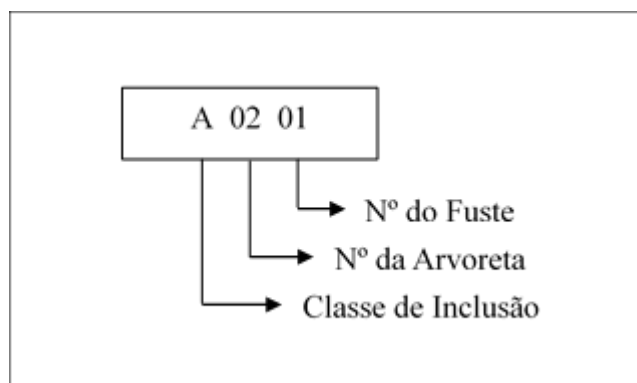


Figura 85: Modelo de Plaqueta para Identificação de Arvoretas nas Parcelas Permanentes.

• **Vara:** CAP e CIF. Cada indivíduo recebe a identificação da classe de inclusão e número do indivíduo, adicionando-se o número de fuste caso necessário (**Figura 86**).

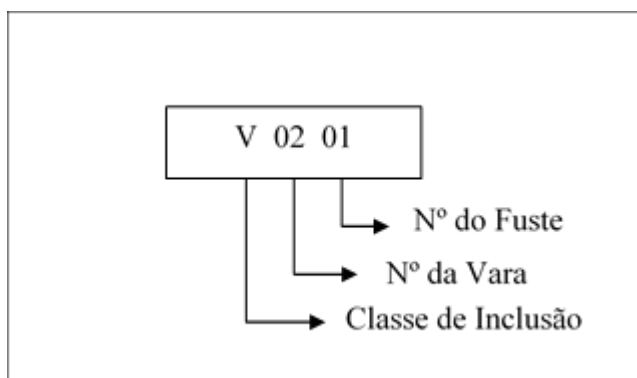


Figura 86: Modelo de Plaqueta para Identificação de Varas nas Parcelas Permanentes.

• **Mudas:** Nome regional e contagem de indivíduos. A CIF não é realizada para mudas. Abdicando da plaqueta de identificação. Cada parcela é classificada de acordo com a classe de floresta: madura, em construção ou clareira.

10.3.2 Número Tamanho, Forma e Instalação das Parcelas Permanentes

As parcelas permanentes serão estabelecidas em campo de forma gradual, conforme proposição de SILVA *et al.* 2005, que considera o tamanho da área sob manejo. Neste caso, para cada 3.000,00 hectares de floresta a ser manejada, será instalada 2 hectares para monitoramento, totalizando 8 Parcelas Permanentes.

As parcelas serão alocadas aleatoriamente no campo. A forma das parcelas será quadrada (50x50m) e serão subdivididas em 25 subparcelas de 10x10m (100m²), outras 5 subparcelas de 5x5m (25m²) serão sorteadas para instalação dentro das 25 primeiras e por fim em cada uma das últimas 5 subparcelas menores serão instaladas outras 5 subparcelas de 5x1m (5m²).

As parcelas serão demarcadas permanentemente, utilizando piquetes de madeira ou pvc rígido com as extremidades superiores pintadas com tinta à óleo com cores contrastantes com a vegetação (laranja). (**Tabela 40**).

Tabela 40: Dimensionamento das Subparcelas de acordo com a Classe de Tamanho.

Nível de inclusão	Tamanho da área amostrada	Número de amostras	Classe de inclusão
Arvore	10m x 10m	25	CAP≥32cm
Arvoreta	10m x10m	5	15,8cm≤CAP<31,9cm
Vara	5m x 5m	5	7,9 m ≤CAP<15,7cm
Mudas	5m x 1m	5	H≥30cm e CAP≤7,8cm

Fonte: Embrapa (2005).

10.3.3 Periodicidade das Medições

As parcelas serão instaladas e medidas antes da exploração florestal, por ocasião do inventário florestal a 100%. A segunda medição será realizada no ano seguinte a exploração para melhor acompanhar seu efeito. A terceira medição será realizada dois anos após a segunda. A partir daí os intervalos entre as medições serão de cinco anos.

10.3.3.1 Cronograma das Medições – Executadas e Previstas

Tabela 41: Cronograma das Medições – Executadas e Previstas – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

UPA	Implantação	Exploração	1ª Rem.	2ª Rem.	3ª Rem.	4ª Rem.	5ª Rem.	6ª Rem.	7ª Rem.	8ª Rem.
4A	2016	2017	2017	2021	2024/2025	2029	2034	2039	2044	2049
4B	2018	2018	2019	2022	2027	2032	2037	2042	2047	2052
4C	2019	2019	2021	2023	2028	2033	2038	2043	2048	2053
4D	2020	2020	2021	2024/2025	2029	2034	2039	2044	2049	2054
4E	2021	2021	2022	2024/2025	2029	2034	2039	2044	2049	2054
4F	2022	2022	2023	2025	2030	2035	2040	2045	2050	2055
4G	2024	2024	2025	2027	2032	2037	2042	2047	2052	2057
4H	2025	2025	2025	2027	2032	2037	2042	2047	2052	2057

10.3.4 Procedimentos de Coleta

Cada árvore receberá uma plaqueta de alumínio, com o número de identificação (número com seis dígitos: os dois primeiros identificarão a parcela, o terceiro e o quarto a subparcela e os dois últimos a árvore), conforme recomendaram SILVA & LOPES (1984). As árvores de cada subparcela terão uma numeração própria que irá de 1 a n. As plaquetas serão fixadas cerca de 10cm do ponto de medição do diâmetro. No caso de árvores com sapopemas muito altas, as plaquetas serão fixadas em local de fácil visibilidade.

Em árvores selecionadas para corte, a plaqueta será reposicionada na base do tronco, abaixo da altura de corte, para possibilitar a sua localização após a exploração. As árvores localizadas na linha divisória das subparcelas serão incluídas na subparcela onde mais da metade de sua base estiver inserida.

Os números das árvores que morrerem, não serão, em hipótese alguma, reutilizados em outras árvores. Em caso de ingressos utilizar-se-á novo número, próximo da sequência daquela subparcela.

10.3.5 Principais Variáveis a serem coletadas

10.3.5.1 Classe de Qualidade do Fuste

De acordo com SILVA et. al (2005) a Classe de Identificação do Fuste (CIF) é uma variável que descreve os diversos estados em que podem ser encontradas as árvores em uma floresta. Os códigos numéricos combinam a sanidade da árvore com o estado do fuste, (**Tabela 42 e Figura 87**). Na primeira medição, somente as árvores vivas serão consideradas. A partir da segunda medição, todas as árvores, incluindo as mortas ou desaparecidas serão registradas.

Tabela 42: Códigos usados para as Classes de Identificação de Fuste das Árvores (baseado em SILVA & LOPES, 1984)

Situação	Completa	Descopada (Sem Copa)	
		Fuste>4,0m	Fuste<4,0m
Árvore Viva em Pé	1	2	3
Árvore Viva Caída		4	
Árvore Morta por Causa Natural		5	
Árvore Morta pela Exploração		6	
Árvore Morta por Tratamento		7	
Árvore Colhida (Toco da Exploração)		8	
Não Encontrada		9	
Árvore Morta por causa Antrópica Desconhecida		10	

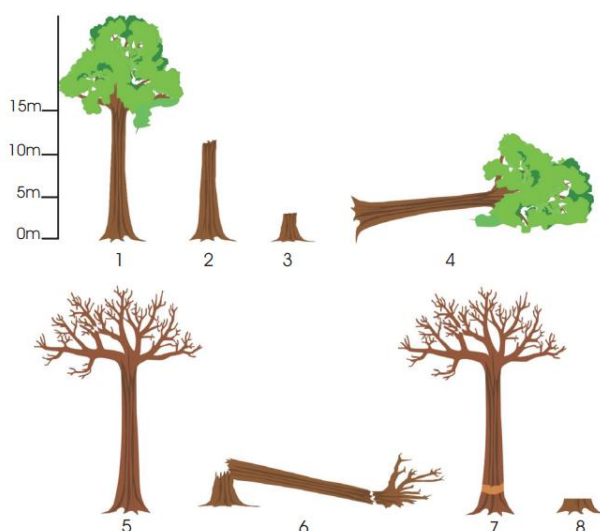


Figura 87: Classes de Identificação de Fuste (CIF).

10.3.5.2 Identificação das Espécies

As espécies serão identificadas, primeiramente em campo, pelo nome popular, por um parobotânico experiente e conhecedor das espécies locais. As espécies que não puderem ser identificadas em campo receberão um código que permita a sua identificação futuramente na ficha de campo. A seguir, será realizada a coleta de material botânico (folhas, frutos e flores) para ser enviado aos herbários da Embrapa Amazônia Oriental, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM/Alta Floresta/MT), Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso (INDEA/MT), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) ou

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), para proceder sua identificação botânica.

10.3.5.3 Medições da Circunferência

A medição das circunferências será realizada com fita métrica, a uma altura fixa de 1,30m do solo (CAP), sempre que possível, exceto para as árvores que possuírem sapopemas ou qualquer outra anormalidade; quando isso ocorrer o ponto de medição será transferido para um local livre logo acima no tronco.

As anormalidades serão registradas nas fichas de campo com a devida numeração da árvore e o motivo da alteração. As plaquetas serão fixadas a 10cm do ponto de medição.



Figura 88: Medição do CAP com utilização de gabarito de PVC (1,30m).



Figura 89: Exemplo de ponto de Medição do CAP com respectiva pintura indicativa. (1,30m).

10.3.5.4 Situação Silvicultural

Este campo identifica a situação em que se encontra cada árvore em relação às ações silviculturais aplicadas na floresta. Exemplos dessas situações e respectivos códigos são dados a seguir:

I. Árvore Reservada para Corte: são indivíduos de espécies comerciais ou potenciais, cujo tamanho e/ou qualidade do fuste os qualificam para serem colhidos. Esse código deve ser utilizado, mesmo em áreas onde não se pretenda realizar a colheita de madeira (área testemunha ou de preservação permanente), pois, servirá como um indicativo da capacidade produtiva da floresta;

II. Árvore Anelada: refere-se ao indivíduo do qual se retirou um anel de casca na base do tronco para desvitalizá-la;

III. Árvore Beneficiada por Tratamento Silvicultura: trata-se do indivíduo para ser beneficiado por tratamento silvicultural (desbaste de liberação de copa, corte de cipós e refinamento);

IV. **Árvore Não-reservada e Não-Tratada:** indivíduo que não receberá nenhuma das ações descritas acima, isto é, não houve tentativa de desvitalização, nem foi reservada para colheita futura, incluindo espécies não comerciais, ou mesmo de espécies comerciais e potenciais cujas qualidades dos fustes as desqualificam para serem colhidas (indivíduos cujos troncos estão seriamente danificados, podres ou muito deformados).

10.3.5.4.1 Principais números das Parcelas Permanentes nas UPAs exploradas (2017-2025)

Foram implantadas 16,00ha, totalizando 64 Parcelas Permanentes na **UMF IV** nas UPAs exploradas (2017-2025), distribuídas em 8 UPAs, totalizando 18.762 indivíduos arbóreos, sendo 628 indivíduos com DAP<10,cm e 18.134 indivíduos com DAP≥10,0cm.

A área basal média de cada Parcela foi de 114,91m², a **UPA 4B** apresentou a maior área basal (156,40m²) em contrapartida a **UPA 4H** apresentou a menor área basal (45,16m²).

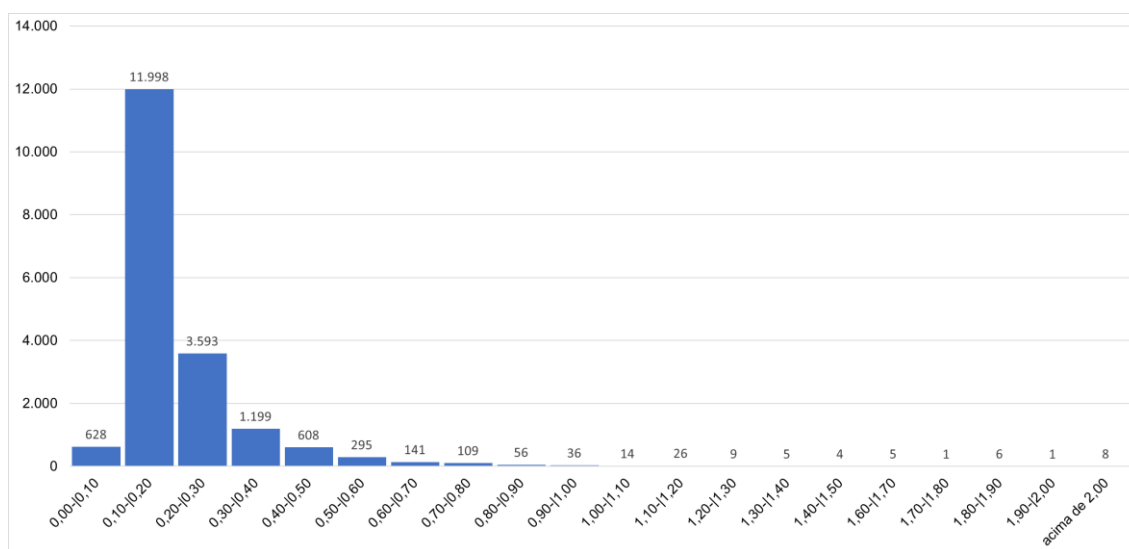


Figura 90: Distribuição Diamétrica dos Indivíduos Arbóreos levantados nas Parcelas Permanentes nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

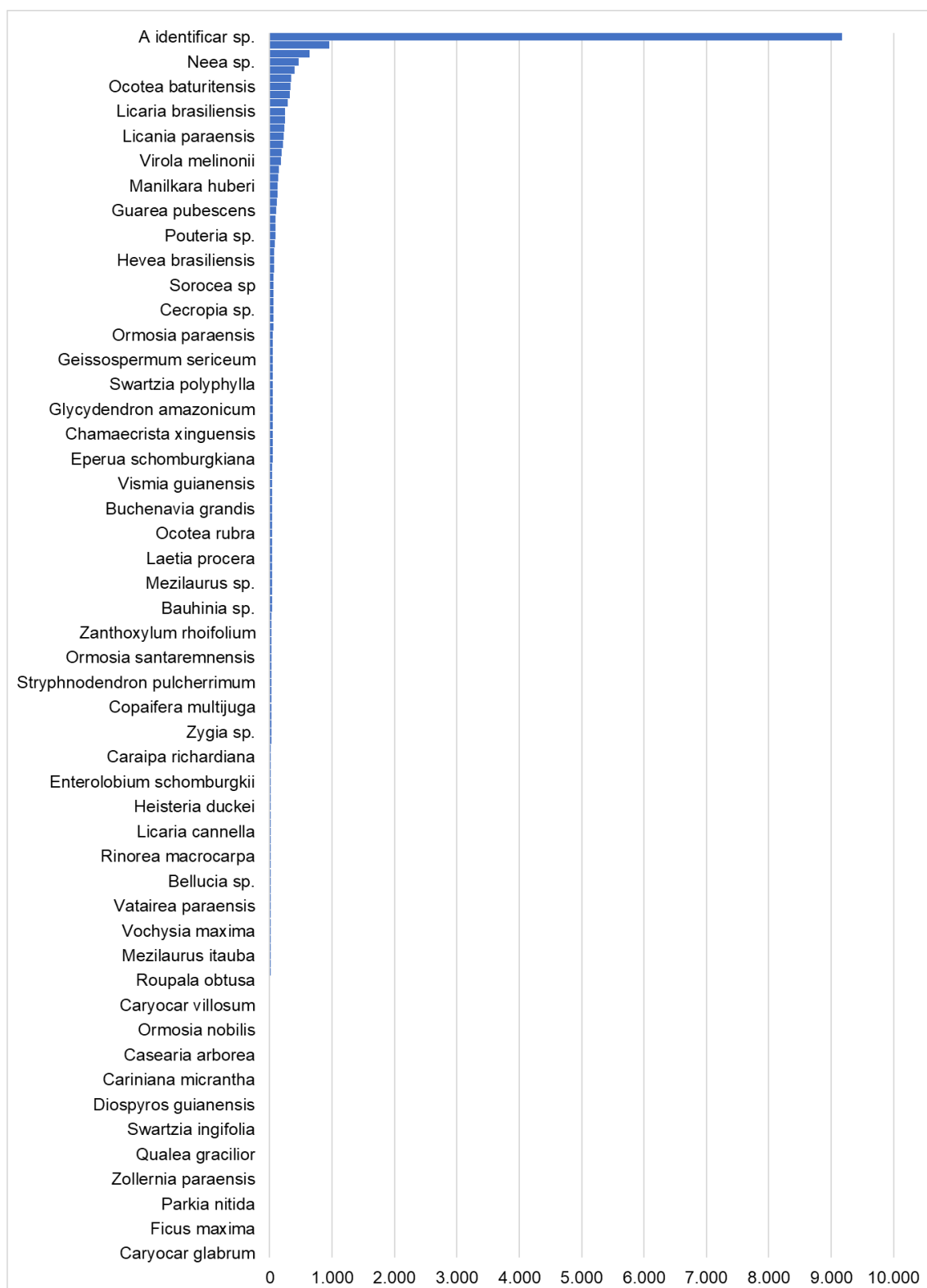


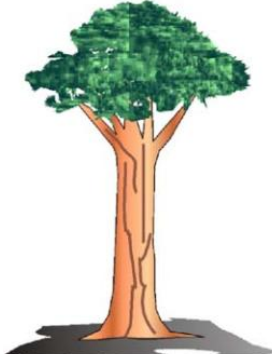
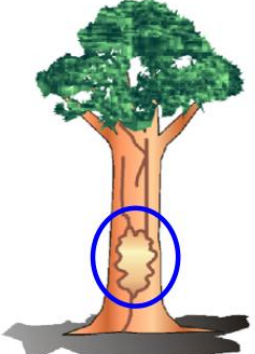
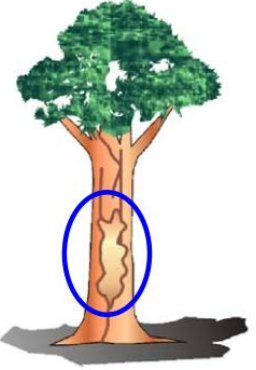
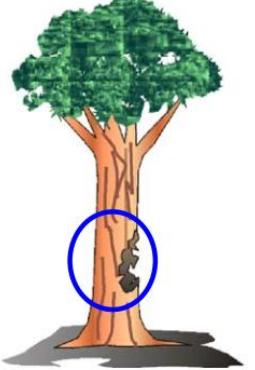
Figura 91: Distribuição das espécies identificadas nas Parcelas Permanentes nas UPAs 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F, 4G e 4H – UMF IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

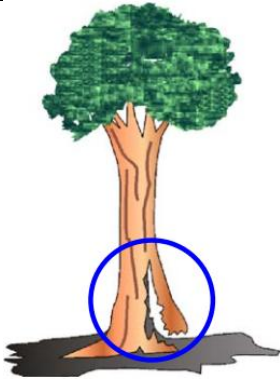
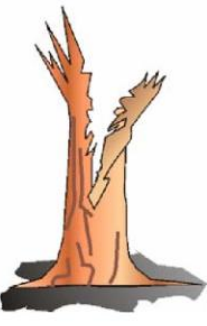
10.4 AVALIAÇÃO DE DANOS

A avaliação dos danos à floresta residual será realizada dois anos após a colheita de cada UPA, onde se avaliará a intensidade e a frequência dos danos causados. Vale ressaltar que os pátios de estocagem servirão como ponto de partida para as medições a serem realizadas nas estradas e ramais de arraste.

A avaliação dos danos será direcionada para as espécies de maior interesse econômico existentes na UPA. As variáveis de avaliação a serem medidas quanto ao fuste, copa e sanidade são descritas na **Tabela 43** com as descrições dos danos causados no fuste.

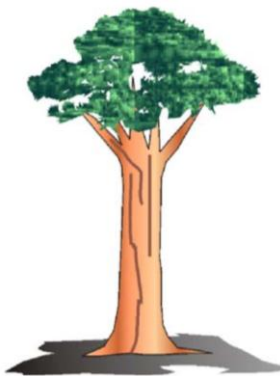
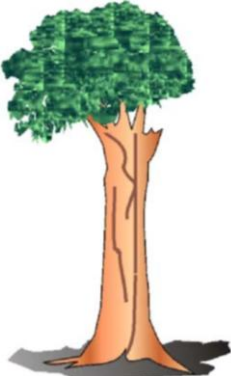
Tabela 43: Códigos, Representações e Descrições dos Danos ao Fuste

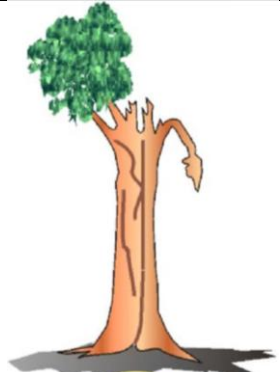
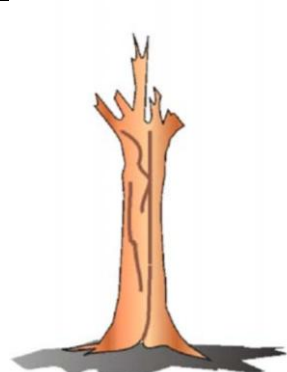
Representação Cód. / Desc.	 1 – Sem Danos	 2 – Leve, só na Casca (<1.500,00cm²)
Representação Cód. / Desc.	 3 – Leve, só na Casca (>1.500,00cm²)	 4 – Médio, afetou o lenho (<1.500,00cm²)

Representação		
Cód. / Desc.	5 – Severo, Fuste lascado	6 – Danos Irreversíveis, árvore quebrada

As copas das árvores serão classificadas em quatro categorias conforme pode ser observado na **Tabela 44**.

Tabela 44: Códigos, Representações e Descrições dos Danos à Copa

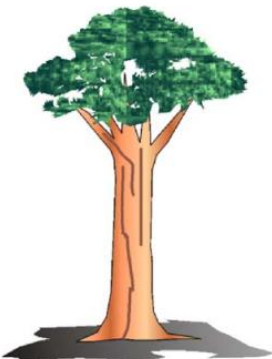
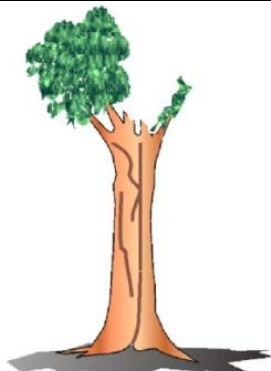
Representação		
Cód. / Desc.	1 – Sem danos	2 – Danos Leves, <1/3 da copa Danificada

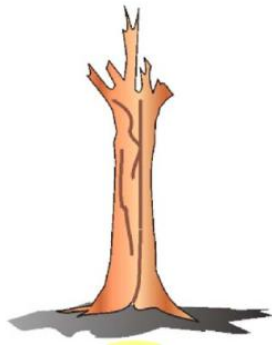
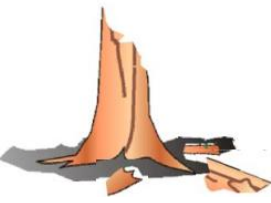
Representação		
-----------------------------	---	---

Cód. / Desc.	3 – Danos Médios, >1/3 da copa Danificada 4 – Danos Severos
---------------------	--

De acordo com o tipo de dano causado no fuste e na copa, será observada na árvore a existência de algum tipo de recuperação (cicatrização) do dano e, rebrotamento de copa, este fato será atribuído à saúde da árvore, e será classificado em quatro categorias conforme mostra a **Tabela 45**.

Tabela 45: Códigos, Representações e Descrições da Saúde da Árvore

Representação		
Cód. / Desc.	1 – Sadia	2 – Árvore em Recuperação

Representação		
Cód. / Desc.	3 – Árvore sem sinal de recuperação.	4 – Árvore morrendo (degeneração)

As causas dos danos serão observadas quanto ao fuste e copa e serão classificadas em seis categorias, conforme mostra a **Tabela 46**.

Tabela 46: Códigos e Descrições dos Danos do Fuste

Código	Descrição
1	Árvore não danificada, sem danos tanto no fuste quanto na copa
2	Árvore danificada pelo corte e derruba
3	Árvore danificada pelo arraste
4	Árvore danificada pela construção de estradas
5	Árvore danificada pela construção de pátios de estocagem
6	Árvore danificada por causas naturais

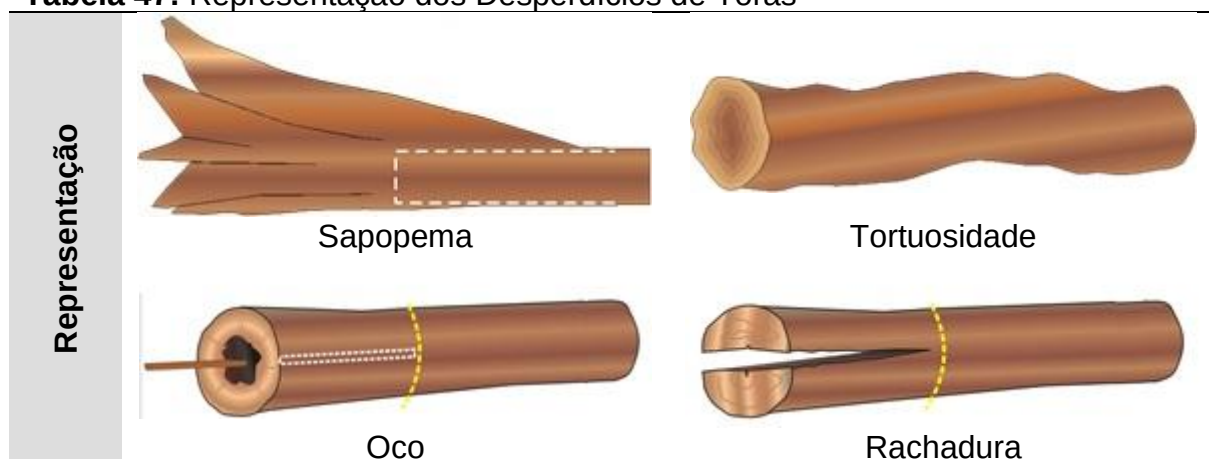
10.5 AVALIAÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Objetivando avaliar a qualidade da exploração florestal, necessita-se a quantificação dos possíveis desperdícios levantados, avaliando o nível técnico operacional das equipes na execução das atividades. Monitorar e avaliar o nível técnico operacional e identificar as dificuldades operacionais, indicando as maiores fontes de geração de desperdícios.

Visando atender os critérios de aleatoriedade e maximizar as avaliações, tanto para danos quanto para desperdícios, adota-se o sorteio de um pátio por UT, sendo que são vistoriados os ramais de arrastes que convergem para o mesmo e consequentemente todas as medições necessárias deverão ser feitas: Largura dos Ramais de Arraste, Largura do Pátio Florestal, Desperdícios de Toras, Desperdícios de Galhos, Desperdícios de Toco e Qualidade do Corte.

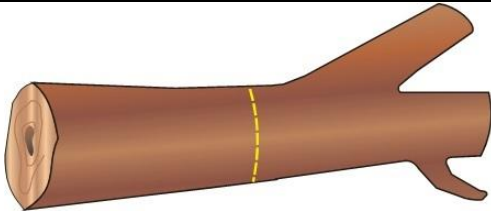
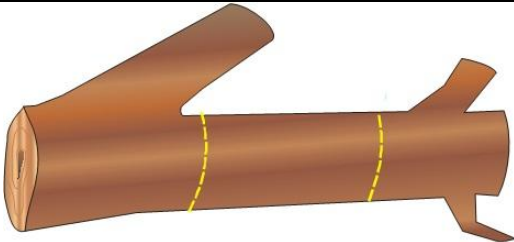
A **Tabela 47** apresenta os Desperdícios relacionados as Toras:

Tabela 47: Representação dos Desperdícios de Toras



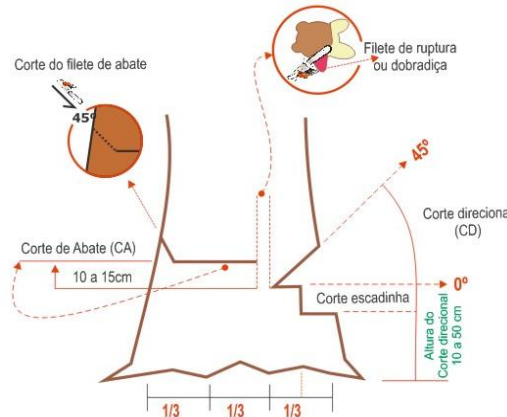
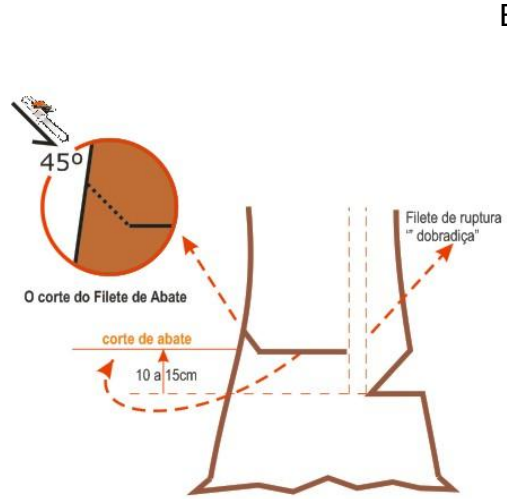
A **Tabela 48** apresenta os Desperdícios relacionados aos Galhos:

Tabela 48: Representação dos Desperdícios de Toras

Representação	 Verificação de aproveitamento nos galhos (tora com diâmetro mínimo de 45,0cm e comprimento >3,0m.	 Verificação de aproveitamento na copa (tora com diâmetro mínimo de 45,0cm e comprimento >3,0m.
----------------------	---	---

A **Tabela 49** apresenta as Avaliações da Técnicas de Corte (Bom, Regular e Irregular):

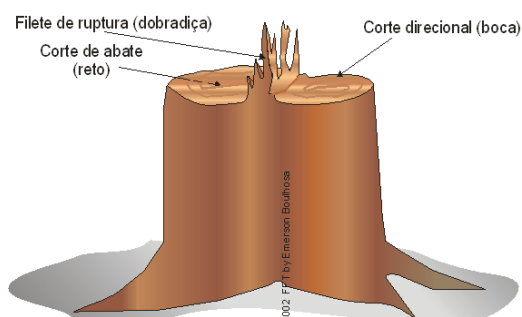
Tabela 49: Representação dos Desperdícios de Toras

Representação		
Representação		

BOM

REGULAR

Representação



IRREGULAR

11 INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

11.1 RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS

11.1.1 Diâmetro

Basicamente o principal objetivo da dendrometria é a avaliação dos volumes de árvores isoladas ou do povoamento florestal. Alguns parâmetros dendrométricos como o diâmetro ou a circunferência desempenham papel fundamental no cálculo do volume, área basal ou crescimento e devem ser tomados com a máxima precisão.

O diâmetro ou a circunferência devem ser tomados à altura do peito, convencionado como sendo a 1,30m do solo, simbolizados por DAP (diâmetro à altura do peito) e CAP (circunferência à altura do peito). Como a secção transversal do tronco se aproxima da forma circular, para fins práticos assume-se também tal forma, portanto:

$$\boxed{CAP = 2 * \pi * R}$$

Ou

$$\boxed{CAP = \pi * DAP}$$

Ou

$$\boxed{DAP = \frac{CAP}{\pi}}$$

Onde:

CAP = Circunferência à Altura do Peito;

DAP = Diâmetro à Altura do Peito;

π = 3,1415;

R = Raio da Circunferência;

Existem vários instrumentos para se medir o DAP sendo o mais comum a suta ou a fita diamétrica. Entretanto, o DAP pode ser facilmente obtido usando-se uma fita métrica ou uma trena.

Nesse caso mede-se, na verdade, a “Circunferência à Altura do Peito” (CAP). Nas atividades de inventário florestal e cubagem da madeira utilizaremos quase sempre fitas métricas e trenas.

11.1.2 Altura

Diversas alturas podem ser utilizadas, de acordo com a finalidade (**Figura 92**).

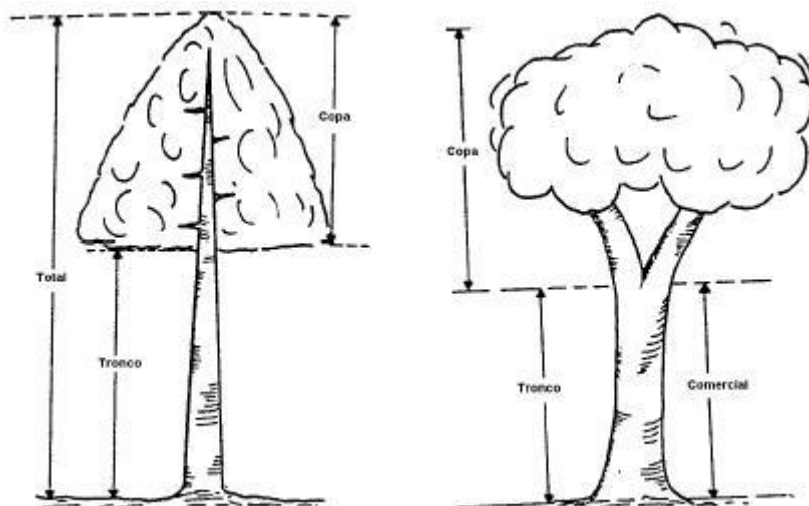


Figura 92: Tipos de Altura.

- **Altura total:** correspondente à distância vertical entre o terreno e o ápice da copa;
- **Altura do fuste:** correspondente à distância vertical entre o terreno e a base da copa;
- **Altura da copa:** é a diferença entre a altura total e a altura do fuste;
- **Altura comercial:** depende da finalidade a que se destina a madeira. Pode ser considerada da altura de corte (toco) até os primeiros defeitos ou início da copa, ou ainda até um diâmetro mínimo exigido. Nas árvores com sapopemas a altura de corte em geral é no final destas.
- **Altura dominante:** altura média das 100 árvores mais grossas de um povoamento.

Utilizaremos no momento do inventário florestal a medição da altura do fuste, sendo esta também para a finalidade industrial, a altura comercial. A medição dessa altura será feita por estimativa e sempre que houver dúvida, será utilizada o método de superposição de objeto, colocando-se um objeto (poderá ser uma pessoa ou uma vara de comprimento conhecido) próximo a árvore que se deseja medir a altura, o medidor coloca-se a uma certa distância que permita com um lápis sobrepor o objeto e assim diminuir o erro da altura estimada.

11.1.3 Volume

Durante a primeira colheita florestal, coletaremos dados em campo visando a elaboração da equação de volume que será utilizada a partir da segunda colheita. A metodologia a ser empregada para o cálculo do volume real será a metodologia de SMALIAN, a saber:

As árvores serão mensuradas nos comprimentos e diâmetros, sendo que os diâmetros serão medidos a cada 2 metros. Dessa forma, calcularemos o volume real das árvores mensuradas e ajustaremos a equação de volume; esta equação será utilizada para estimar o volume da floresta a partir de inventários florestais:

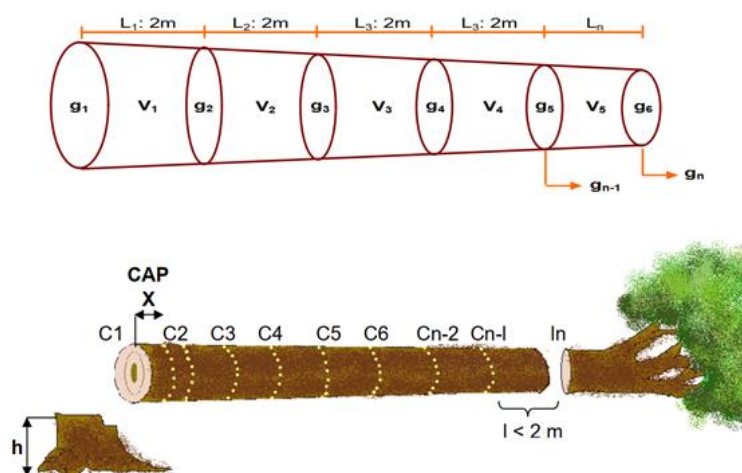


Figura 93: Volume real segundo a metodologia de Smalian.

11.1.3.1 Equações de Volume de Madeira em Tora Ajustada

Durante a execução das UPAs 3A e 4A, foi feita a coleta dos volumes dos indivíduos explorados, conforme metodologia baseada no Manual para análise de inventário florestal e equação de volume em projetos de manejo florestal sustentável (SEMAS/2010).

Calculou-se o volume real madeireiro de 221 indivíduos florestais (árvores), pelo método de Smalian segundo MACHADO & FIGUEIREDO FILHO (2009), de espécies de interesse comercial, com diâmetro tomado a 1,30m do solo (DAP) variando de 55 a 185cm e altura comercial variando de 8,0 a 36,6m (**Tabela 50**).

Tabela 50: Número de indivíduos por classes de diâmetro e altura utilizados para o ajuste dos modelos volumétricos – UMFS III e IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Intervalo DAP (cm)	Classes de Altura (m)					Total Geral
	8- 15	15- 20	20- 25	25- 30	30- 36,60	
0,50- 0,60	2	5	5	2	0	14
0,60- 0,70	7	5	6	13	0	31
0,70- 0,80	9	8	8	3	2	30
0,80- 0,90	6	6	6	11	3	32
0,90- 1,00	3	6	6	6	3	24
1,00- 1,10	5	11	14	5	4	39
1,10- 1,20	2	4	4	3	0	13
≥120	4	7	10	14	3	38
Somatória	38	52	59	57	15	221

Para o ajuste dos modelos, foram utilizados 191 indivíduos e para validação dos modelos ajustados foram utilizados 30 indivíduos ambos pertencem a 20 espécies de interesse comercial da comunidade pertencente ao plano de manejo atual (**Tabela 51**).

Tabela 51: Número de indivíduos (N) por espécie utilizada para o ajuste dos modelos volumétricos – UMFS III e IV – Pataú Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Nome Comum	Nome Científico	Nº. Indivíduos
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>	4
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	3
Cumarurana	<i>Taralea oppositifolia</i>	1
Curupixá	<i>Micropholis melinoniana</i>	5
Fava-amargosa	<i>Vatairea paraensis</i>	3
Garapeira	<i>Apuleia leiocarpa</i>	58
Goiabão	<i>Mouriri brevipes</i>	5
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	26
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	68
Louro-canela	<i>Licaria canella</i>	4
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	3
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	16
Orelha-de-macaco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	1
Quaruba	<i>Vochysia maxima</i>	2
Tanibuca	<i>Buchenavia parvifolia</i>	1
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	2
Tauari	<i>Couratari guianensis</i>	9
Timborana	<i>Parapiptadenia rigida</i>	7
Total		221

Foram testados dozes modelos lineares simples e múltiplos, sendo quatro de simples entrada (Somente o DAP como variável independente) e oito de dupla entrada (DAP e h como variável independente), já utilizados no ajuste de equações volumétricas na Amazônia brasileira (BARROS & SILVA JÚNIOR, 2009; THAINES et al., 2010) (**Tabela 52**).

Tabela 52: Modelos volumétricos utilizados no ajuste de equações para determinação do volume de madeira em pé – UMFS III e IV – Pataua Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Mod.	Relação Matemática	Autor(es)
1	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 + \epsilon_i$	Kopecky-Gehrhardt
2	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \epsilon_i$	Hohenadl & Krenn
3	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \epsilon_i$	Husch
4	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \frac{\beta_2}{d} + \epsilon_i$	Brenac
5	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 h + \epsilon_i$	Spurr
6	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 + \beta_2 d^2 h + \beta_3 h + \epsilon_i$	Stoate
7	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 + \beta_2 d^2 h + \beta_3 d h^2 + \beta_4 h^2 + \epsilon_i$	Näslund
8	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \beta_3 d h + \beta_4 d^2 h + \beta_5 h + \epsilon_i$	Meyer
9	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \beta_3 d h + \beta_4 d^2 h + \epsilon_i$	Meyer modificada
10	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d^2 h) + \epsilon_i$	Logaritmo de Spurr
11	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln(h) + \epsilon_i$	Log. de Schumacher & Hall
12	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln^2(d) + \beta_3 \ln(h) + \beta_4 \ln^2(h) + \epsilon_i$	Log. de Prodan

Onde:

V: Volume Estimado (m³);

d: Diâmetro à 1,3m do solo (m);

h: Altura Comercial do Fuste (m);

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ e β_5 : Coeficientes da regressão;

ϵ_i : Termo de Erro aleatório.

Como critérios de escolha para os modelos ajustados utilizou-se os parâmetros coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), Teste F, erro padrão de estimativa (S_{yx}), coeficiente de variação (CV%), desvio médio percentual (DMP%), Fator de Meyer (FM) para as correções das equações logarítmicas e a análise gráfica de resíduos. A análise de resíduos foi feita plotando o erro residual em função do DAP (m). A significância dos coeficientes dos modelos ajustados foi avaliada pelo teste t ($p < 0,01$).

Após o ajuste e seleção dos melhores modelos foi utilizado o Teste Qui-quadrado

($\alpha = 0,01$; gl = 29) para validar os modelos selecionados, pela relação $\chi^2 = \sum \frac{(y_i - \bar{y}_i)^2}{\bar{y}_i}$

em uma base de dados composta de 30 indivíduos não utilizados para o ajuste dos

modelos. As equações selecionadas foram validadas através das comparações entre volume real (Y_i) e volume estimado pelo melhor modelo ajustado ($\hat{Y}_i$).

O modelo proposto por Prodan mostrou-se mais preciso que o de Schumacher & Hall apresentando parâmetros melhores e menores erros, mostrando que a introdução da variável altura (h) melhorou de forma significativa a precisão da equação de volume ajustada, ambos superestimam o volume, tendo o DMP% (Desvio Médio Padrão) sempre positivos: Prodan: 1,16% e Schumacher & Hall: 1,25%.

Tabela 53: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos:
– UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	F	R^2_{aj}	Syx	CV%	DMP%	IF
Kopezky-Gehrhardt	1,2032	9,4724					436,3535	0,6962	3,1823	32,3618	9,8480	
Hohenadl & Krenn	-8,3154	19,5546	0,1260				238,1329	0,7140	3,0877	31,3996	6,7599	
Husch	2,3483	1,9132					636,5663	0,7699	3,1877	32,4166	3,8320	5,0394
Brenac	3,0455	1,1488	-0,6770				321,5721	0,7714	3,1176	31,7034	3,7816	5,0224
Spurr	1,8906	0,3974					1074,6730	0,8496	2,2387	22,7655	5,2775	
Stoate	0,7183	1,7515	0,3285	0,0443			360,5929	0,8502	2,2341	22,7197	4,7036	
Näslund	1,7769	4,5618	-0,0148	0,0189	-0,0094		283,2315	0,8559	2,1913	22,2836	4,3643	
Meyer	4,7514	-7,8455	5,1733	1,2333	-0,2484	-0,5641	246,6935	0,8661	2,1130	21,4875	2,2584	
Meyer modificada	-6,5804	13,9682	-4,4046	0,1390	0,2381		303,3603	0,8642	2,1273	21,6330	1,9384	
Logarítmico de Spurr	-0,2546	0,8523					2086,1439	0,9165	2,1739	22,1071	1,3441	3,0356
Logaritmo de Schumacher & Hall	0,1412	1,8047	0,7253				1126,3041	0,9222	2,2008	22,3805	1,2506	2,9309
Logaritmo de Prodan	-0,0474	1,7096	-0,4951	0,8704	-0,0239		599,1965	0,9264	2,1181	21,5392	1,1578	2,8491

Não houve diferença significativa entre o volume estimado pelo modelo de Prodan e o volume real ($X^2_{\text{calc}} = 36,43$; $\alpha = 0,01$; $X^2_{\text{tab}} = 49,59$); provando que estas equações estão aptas para estimar o volume de madeira em pé da Floresta Nacional de Altamira/Pará.

O modelo do volume cilíndrico utilizando o fator de forma 0,7 superestima os volumes das árvores da UMF, que apresentou fator de forma 0,6645, valores estes muito próximos ao encontrado por Rolim et al., (2006). Segundo THAINES et al., (2010), os valores de fator de forma não se relacionam com os diâmetros, podendo assumir qualquer valor em qualquer classe dificultando a sua utilização como aferidor volumétrico definitivo, tornando imprescindível a utilização de equações volumétricas específicas para cada localidade.

Foi realizada a padronização dos resíduos para o modelo logaritimizado de Prodan, onde foram excluídos 6 indivíduos considerados *outliers*, sendo 4 subestimados e 2 superestimados, que se encontravam acima do limite de $\pm 3,0$ respectivamente. Dessa forma, ajustou-se novamente o modelo considerando os 185 indivíduos restantes, na **Tabela 54** apresentam-se os resultados obtidos.

Tabela 54: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos:
– UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	F	R^2_{aj}	Syx	CV%	DMP%
Logaritmo de Prodan	-0,03543	1,69335	-0,49987	0,86329	-0,02341	626,892	0,93154	1,53678	16,45	1,2692

Logaritmo de Prodan: $\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(d) + \beta_2 \text{Ln}^2(d) + \beta_3 \text{Ln}(h) + \beta_4 \text{Ln}^2(h) + \epsilon_i$

A padronização dos resíduos para este modelo melhorou a precisão do ajuste, aumentando o R^2_{aj} para 93,15% e diminuindo o $Syx\%$ para 15,77%. Os resíduos que antes variavam de -76,45% a 100,45% passaram a variar entre 49,09% a 97,24%. Tal melhora é verificada na **Tabela 54** e apresentada na **Figura 94** a seguir.

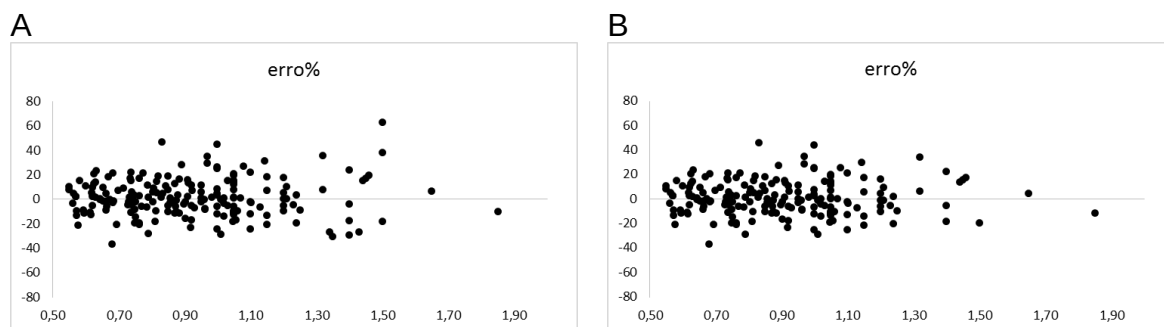


Figura 94: Comparativo entre os gráficos de distribuição de resíduos com ajuste convencional (A) e o ajuste com resíduo padronizado (B) para o modelo logaritimizado Prodan.

A equação de volume ajustada proposta por Prodan é a mais adequada para a área estudada, resultando na fórmula:

$$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln^2(d) + \beta_3 \ln(h) + \beta_4 \ln^2(h)$$

Onde:

$$\beta_0 = -0,0354313634930725;$$

$$\beta_1 = 1,6933543462255000;$$

$$\beta_2 = -0,4998693234855870;$$

$$\beta_3 = 0,8632900567841140;$$

$$\beta_4 = -0,0234135726759124;$$

Para ser usada no cálculo do volume das árvores em pé, entrando na equação com o valor do DAP e h expressos em metros. Por se tratar de uma equação de volume local, esta tem sua aplicabilidade restrita à área que apresente as mesmas características florísticas e ambientais da região do município de Altamira e Itaituba/PA, principalmente na área de manejo florestal das UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA, onde os dados foram coletados e dentro da amplitude diametral estabelecida.

11.1.3.2 Equações de Volume de Madeira em Torete Ajustada

Durante a execução das UPAs 3F e 4F, fora feito as coletas dos volumes dos galhos dos indivíduos explorados, conforme metodologia apresentada no item 9.7.5.

A medição do volume do torete bifurcado deu-se por meio do somatório individual das seções, demonstrado nas fórmulas a seguir.

$$\sum V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$

$$V_1 = \frac{\left[\left(D_1^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(D_{1'}^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L_1$$

$$V_2 = \frac{\left[\left(D_2^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(D_{2'}^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L_2$$

$$V_3 = \frac{\left[\left(D_3^2 * \frac{\pi}{4} \right) + \left(D_{3'}^2 * \frac{\pi}{4} \right) \right]}{2} * L_3$$

Onde:

$\sum V$ = somatório dos volumes de cada seção do toretos bifurcado em m³;

V_1, V_2 e V_3 = Volume de cada uma das seções dos toretos;

D_1, D_2 e D_3 = Diâmetros externos das seções (média dos diâmetros na seção – em cruz);

$D_{1'}, D_{2'}$ e $D_{3'}$ = Diâmetros externos das seções (média dos diâmetros na seção – em cruz);

Tabela 55: Número de Indivíduos por Classes de Diâmetro e Altura utilizados para o Ajuste dos Modelos Volumétricos – UMFs III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Intervalo DAP(m)	Classes de Altura (m)						Total Geral
	07- 14	14- 21	21- 28	28- 35	35- 42	42- 49	
0,50- 0,60	2	25	11				38
0,60- 0,70	2	25	9				36
0,70- 0,80	2	15	16	3		1	37
0,80- 0,90	1	21	12	2			36
0,90- 1,00	1	15	12	7			35
1,00- 1,10	2	15	12	3	1		33
1,10- 1,20		12	15		1		28
1,20- 1,30	2	6	14			2	24
1,30- 1,40		9	6	2			17
1,40- 1,50		8	6	1			15
1,50- 1,60		2	3				5
1,60- 1,70		3	2	1			6
Somatória	12	156	118	19	2	3	310

Para o ajuste dos modelos, foram utilizados 219 indivíduos e para validação dos modelos ajustados foram utilizados 91 indivíduos ambos pertencem a 10 espécies de interesse comercial pertencente ao plano de manejo atual (**Tabela 56**).

Tabela 56: Número de Indivíduos (N) por espécie utilizada para o Ajuste dos Modelos Volumétricos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA

Nome Comum	Nome Científico	Nº. Indivíduos
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	13
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	34
Curupixá	<i>Micropholis melinoniana</i>	35
Garapeira	<i>Apuleia leiocarpa</i>	47
Ipê-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	17
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosum</i>	28
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	46
Louro-vermelho	<i>Ocotea rubra</i>	22
Maçaranduba	<i>Manilkara elata</i>	43
Tauari	<i>Couratari guianensis</i>	25
Total		310

Foram testados quinze modelos lineares simples e múltiplos, sendo cinco de simples entrada (Somente o DAP como variável independente) e dez de dupla entrada (DAP e h como variável independente (**Tabela 57**).

Tabela 57: Modelos volumétricos utilizados no ajuste de equações para determinação do volume de madeira (Resíduos da Colheita Florestal) – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:

Mod.	Relação Matemática	Autor(es)
1	$v = \beta_0 + \beta_1(d) + \epsilon_i$	Reta
2	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \epsilon_i$	Husch
3	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \frac{\beta_2}{d} + \epsilon_i$	Brenac
4	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 d + \epsilon_i$	Brenac
5	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 h + \epsilon_i$	Spurr
6	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \epsilon_i$	Hohenadl e Krenn
7	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 + \epsilon_i$	Kopecky-Gehrhardt
8	$V = \beta_0 + \beta_1 \log(CAP) + \beta_2 CAP^2 h + \beta_3 CAP^3 + \beta_4 CAP^3 h + \beta_5 CAP^2 h^2 + \beta_6 CAP h^2 + \beta_7 CAP + \epsilon_i$	Scolforo
9	$V = \beta_0 + \beta_1 d^2 + \beta_2 d^2 h + \beta_3 d h^2 + \beta_4 h^2 + \epsilon_i$	Näslund
10	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \beta_3 d h + \beta_4 d^2 h + \beta_5 h + \epsilon_i$	Meyer
11	$V = \beta_0 + \beta_1 d + \beta_2 d^2 + \beta_3 d h + \beta_4 d^2 h + \epsilon_i$	Meyer Modificada
12	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d^2 h) + \epsilon_i$	Logarítmico de Spurr
13	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln(h) + \epsilon_i$	Logarítmico de Schumacher & Hall

14	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln^2(d) + \beta_3 \ln(h) + \beta_4 \ln^2(h) + \varepsilon_i$	Logarítmico de Prodan
15	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(d) + \beta_2 \ln^2(d) + \varepsilon_i$	Potência Logarítmica

Onde:

V: Volume Estimado (m³);

d: Diâmetro à 1,3m do solo (m);

h: Altura Comercial do Fuste (m);

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$ e β_7 : Coeficientes da regressão;

ε_i : Termo de Erro aleatório.

Como critérios de escolha para os modelos ajustados utilizou-se os parâmetros coeficiente de determinação ajustado (R^2_{aj}), Teste F, Erro Padrão de Estimativa (Syx), Coeficiente de Variação (CV%), Desvio Médio Percentual (DMP%), Fator de Meyer (FM) para as correções das equações logarítmicas e a análise gráfica de resíduos. A análise de resíduos foi feita plotando o erro residual em função do DAP(m). A significância dos coeficientes dos modelos ajustados foi avaliada pelo teste t ($p < 0,01$).

Após o ajuste e seleção dos melhores modelos foi utilizado o Teste Qui-quadrado ($\alpha = 0,01$; gl = 90) para validar os modelos selecionados, pela relação $\chi^2 = \sum \frac{(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\hat{Y}_i}$ em uma base de dados composta de 91 indivíduos não-utilizados para o ajuste dos modelos. As equações selecionadas foram validadas através das comparações entre volume real (Y_i) e volume estimado pelo melhor modelo ajustado ($\hat{Y}_i$).

O modelo proposto por Prodan mostrou-se mais preciso que o de Schumacher & Hall apresentando parâmetros melhores e menores erros, mostrando que a introdução da variável altura (h) melhorou de forma significativa a precisão da equação de volume ajustada, ambos superestimam o volume, tendo o DMP% (Desvio Médio Padrão) sempre positivos: Prodan: 4,02% e Schumacher & Hall: 4,12%.

Tabela 58: Parâmetros da regressão dos modelos volumétricos ajustados com dados de romaneio após a padronização dos resíduos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:

Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	F	R^2_{aj}	Syx	CV%	DMP%	IF	ff
Reta	-6,9173	13,6383							464	0,68	2,64	44,6	6,67	8.791,1	0,36
Husch	1,7357	2,2449							858	0,80	2,59	43,8	6,04	1.097,3	0,36
Brenac	1,9177	2,0427	-0,1748						428	0,80	2,60	43,9	6,03	1.104,1	0,36
Brenac	1,9720	2,4544	-0,2276						428	0,80	2,60	44,0	6,03	1.104,9	0,36
	1,6808	0,2074							146	0,40	3,61	61,1	36,04	22.549,4	0,43
Spurr															
Hohenadl e Krenn	0,0989	-1,6109	7,6004						254	0,70	2,56	43,3	12,26	7.999,3	0,38
Kopecky-Gehrhardt	-0,6600	6,8158							509	0,70	2,56	43,2	11,50	7.989,5	0,38
Scolforo	-6,6756	-9,9810	-0,0300	0,1358	-0,0027	0,0003	0,0001	8,38491	108	0,78	2,10	35,3	10,18	4.553,8	0,39
Näslund	-1,3411	13,6139	-0,3531	0,0041	-0,0011				191	0,78	2,10	35,3	7,74	4.591,2	0,38
	4,2697	-12,4599	18,1714	0,5327	-0,4956	-0,2195			150	0,77	4,98	83,6	151,47	25.808,7	0,80
Meyer															
Meyer	-0,0770	-3,3438	13,7046	0,0769	-0,2740				188	0,77	2,11	35,4	9,81	4.645,5	0,38
Modificada															
Log. de Spurr	1,7357	2,2449							858	0,80	2,48	41,6	9,37	1.004,8	0,35
Log. de Schumacher & Hall	4,1901	2,3782	-0,8141						648	0,86	2,20	37,3	4,12	668,0	0,38
Log. de Prodan	0,2838	2,3293	-0,2102	1,7783	-0,4257				331	0,86	2,23	37,7	4,02	671,1	0,38
Potência Log.	1,7439	2,2210	-0,1045						428	0,80	2,60	44,0	6,03	1.104,6	0,36

Não houve diferença significativa entre o volume estimado pelo modelo de Prodan e o volume real ($X^2_{\text{calc}} = 52,62$; $\alpha = 0,01$; $X^2_{\text{tab}} = 124,12$); provando que estas equações estão aptas para estimar o volume de madeira (Resíduos da Colheita Florestal) da Floresta Nacional de Altamira/Pará.

O modelo do volume cilíndrico utilizando o fator de forma 0,7 superestima os volumes das árvores da UMFS III e IV, que apresentou fator de forma 0,3628, valores estes muito próximos ao encontrado por Rolim et al., (2006). Segundo Thaines et al., (2010), os valores de fator de forma não se relacionam com os diâmetros, podendo assumir qualquer valor em qualquer classe dificultando a sua utilização como aferidor volumétrico definitivo, tornando imprescindível a utilização de equações volumétricas específicas para cada localidade.

Foi realizada a padronização dos resíduos para o modelo logaritmizado de Prodan, onde foram excluídos indivíduos considerados *outlines*. Dessa forma, ajustou-se novamente o modelo considerando os 184 indivíduos restantes, na **Tabela 59** apresentam-se os resultados obtidos.

Tabela 59: Parâmetros da regressão do modelo volumétrico ajustado com dados de romaneio após a padronização dos resíduos – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA:

Modelo	β_0	β_1	β_2	β_3	β_4	β_5	β_6	β_7	F	R^2_{aj}	Syx	CV%	DMP%	IF	ff
Log. de Prodan	2,8027	2,3254	-0,4095	0,3718	-0,2277				422	0,90	1,92	31,0	2,38	349,67	0,40

A padronização dos resíduos para este modelo melhorou a precisão do ajuste, aumentando o R^2_{aj} para 93,15% e diminuindo o $Syx\%$ para 31,04%. Os resíduos que antes variavam de -46,79% a 70,75% passaram a variar entre -41,76% a 49,44%. Tal melhora é verificada na **Figura 95** a seguir.

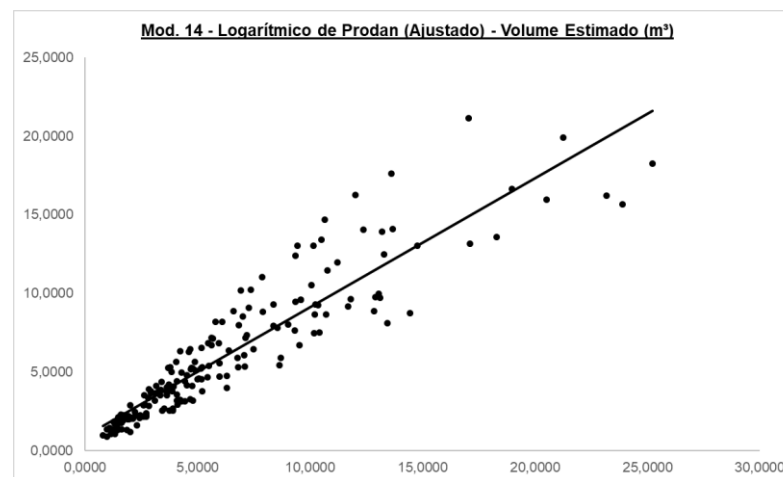
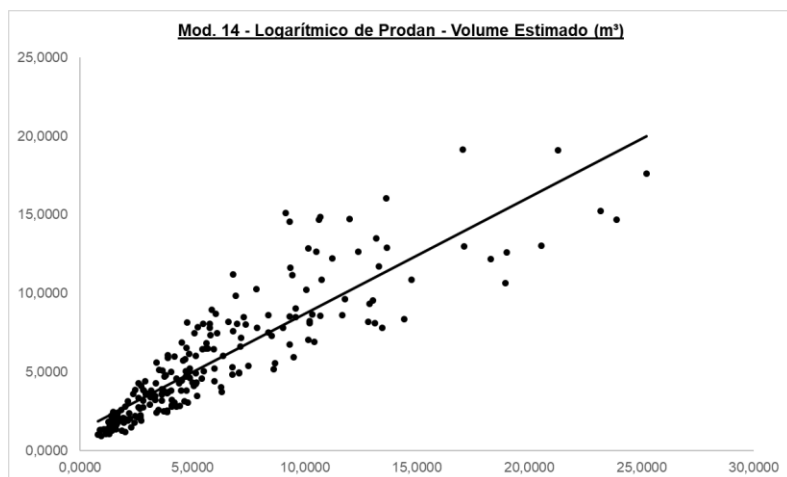
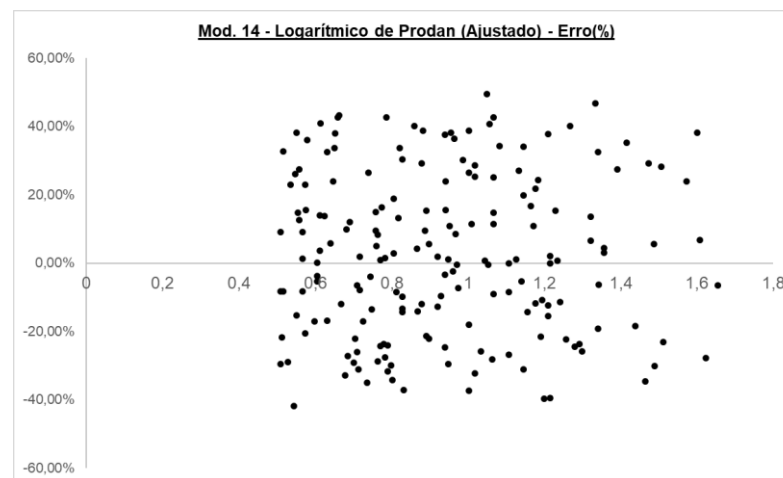
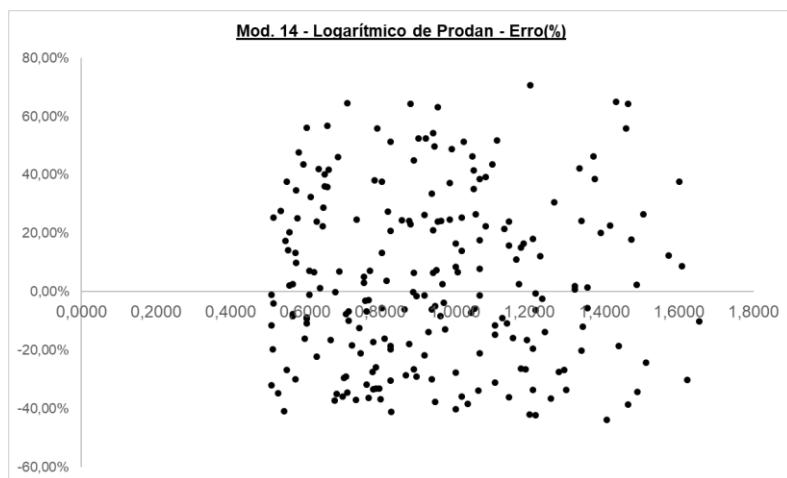


Figura 95: Comparativo entre os gráficos de distribuição de resíduos e Volume Estimado com ajuste convencional e o ajuste com resíduo padronizado para o modelo logaritmizado Prodan – UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA.

A equação de volume ajustada proposta por Prodan é a mais adequada para a área estudada, resultando na fórmula:

$$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(d) + \beta_2 \text{Ln}^2(d) + \beta_3 \text{Ln}(h) + \beta_4 \text{Ln}^2(h)$$

Onde:

$$\beta_0 = 2,802667968034740;$$

$$\beta_1 = 2,325443125094070;$$

$$\beta_2 = -0,409516105375570;$$

$$\beta_3 = 0,371815303634392;$$

$$\beta_4 = -0,227738372143613;$$

Para ser usada no cálculo do volume das árvores em pé, entrando na equação com o valor do DAP e h expressos em metros. Por se tratar de uma equação de volume local, esta tem sua aplicabilidade restrita à área que apresente as mesmas características florísticas e ambientais da região do município de Altamira e Itaituba/PA, principalmente na área de manejo florestal das UMFS III e IV – Patauá Florestal – Itaituba / Altamira/PA, onde os dados foram coletados e dentro da amplitude diametral estabelecida.

11.2 PROTEÇÃO FLORESTAL

11.2.1 Manutenção das Áreas sem Exploração Florestal

A escolha da área Reserva Absoluta da **UMF IV** baseou-se na análise critérios técnicos e conservacionistas, com objetivo de manter intacta parte significativa dos ecossistemas representados na área, fornecendo refúgio seguro para espécies animais sensíveis, mantendo íntegros os mecanismos de regeneração da vegetação e maximizando a probabilidade de preservação da biodiversidade da fauna e da flora.

Buscar-se-á definir a área de preservação absoluta de maneira que abarque as tipologias florestais que ocorrem na área.

Preservação Permanente de Declives, Nascentes, Cursos D'água e Vegetação Adjacente.

As áreas consideradas de proteção ambiental também deverão sofrer manutenção, uma vez que constituem áreas importantes para conservação do equilíbrio do ecossistema. Dessa forma, nascentes, cursos d'água e vegetação

adjacente serão cuidadosamente preservados durante todas as fases do manejo. Serão consideradas as características físicas da área as encostas, solos, rede hidrográfica e topografia.

Deverá ser atendido ao preceituado no Código Florestal (Lei N°. 12.651/2012), que considera área protegida coberta ou não por vegetação nativa, aquela com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas:

- a) Faixa marginal proporcional à largura dos cursos d'água;
- b) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios de águas naturais ou superficiais;
- c) Nas nascentes, ainda que intermitentes e nos olhos d'água;
- d) Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive.

11.2.2 Proteção contrafogo

A concessionária realizará o monitoramento remoto periodicamente da **UMF IV** verificando possíveis focos de incêndio no entorno da Flona. Os pontos considerados susceptíveis a esse tipo de ameaças serão vistoriados com o objetivo de coibir o avanço nos limites da **UMF IV** em questão.

Após identificados os pontos, será realizado uma varredura no local com um mapeamento das possíveis áreas afetadas, sendo imediatamente repassadas as devidas informações as instituições responsáveis.

11.2.3 Prevenção contra Invasores

O mesmo sistema de monitoramento remoto adotado para o controle de incêndio será utilizado no controle de invasões, desmatamento e degradação da **UMF IV**.

11.3 SEGURANÇA DO TRABALHO

Atualmente, o Brasil é um dos detentores dos maiores índices em acidentes de trabalho. Tais acidentes podem ocasionar perdas irreparáveis ao trabalhador. O setor

florestal é um dos principais responsáveis por tais acidentes, conforme citado na base de dados históricos do Anuário Estatístico da Previdência Social; p. ex., no ano de 2000, houve 402 (quatrocentos e dois) acidentes registrados na área de silvicultura e 502 (quinhentos e dois) acidentes nas áreas de exploração florestal, fora as dezenas de acidentes que ocorrem e não são registrados.

A segurança do trabalho tem como finalidade promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho, ou seja, fazer com que se cumpra as disposições legais e regulamentadoras sobre segurança e medicina do trabalho, dando aos trabalhadores condições ideais para realização das tarefas.

As ações de monitoramento e prevenção de acidentes do trabalho estarão baseadas no estabelecimento das seguintes Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e Emprego:

- I. NR-4: Serviço Especializado em Engenharia e Medicina do Trabalho (SESMT);
- II. NR-5: Comissão Interna de Acidentes do Trabalho (CIPA);
- III. NR-6: Equipamentos de Proteção Individual;
- IV. NR-7: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO);
- V. NR-9: Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- VI. NR-12: Máquinas e Equipamentos;
- VII. NR-15: Atividades operações insalubres;
- VIII. NR-17: Ergonomia;
- IX. NR-21: Trabalho a céu aberto;
- X. NR-26: Sinalização de Segurança.
- XI. NR-31: Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura.

11.3.1 Medidas Preventivas de Controle

11.3.1.1 Serviços Especializados em Engenharia e Medicina do Trabalho (SESMT) – N4

De acordo com o Quadro I da NR, a atividade exploração florestal e silvicultura se enquadra no grau de risco 3. Na **UMF IV**, nas fases pré-exploratória, exploratória e

pós-exploratória, o número de trabalhadores será de aproximadamente 120 pessoas (inventário florestal a 100%, exploração e silvicultura pós colheita).

Assim sendo, de acordo com o Quadro II da NR o dimensionamento do SESMT haverá a necessidade de contratação de um Técnico de Segurança do Trabalho em período integral, com acompanhamento de um técnico em enfermagem.

A concessionária conta com uma empresa terceirizada que presta serviços na área de segurança do Trabalho, responsável pela elaboração de todos os documentos e treinamentos voltados para área de segurança e saúde no trabalho.

11.3.1.2 Uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) –NR6

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) é um instrumento de uso pessoal, cuja finalidade é neutralizar a ação de certos acidentes que poderiam causar lesões ao trabalhador e protegê-lo contra possíveis danos à saúde causados pelas condições de trabalho.

No ambiente florestal, o trabalhador está exposto a diversos riscos de acidentes, portanto, a utilização constante dos EPIs será de suma importância. Faz-se necessário que todos os envolvidos no manejo florestal estejam conscientes da importância e do modo correto da utilização do EPI. Desta maneira deverá ser realizado um treinamento para todos os trabalhadores envolvidos quanto à utilização e manutenção, além de um programa constante de conscientização.

A **Tabela 60** relaciona os equipamentos que os trabalhadores deverão utilizar bem como a quantidade mínima disponível para cada trabalhador nas diferentes fases do manejo florestal.

Tabela 60: Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI), por Equipe

Item	Quantidade Mínima
Botas com bico de pvc	01
Capacete simples (ajudantes)	01
Capacete completo (motoserristas)	01
Par de luvas de motoserrista	01
Calça de motoserrista (anticorte)	01
Protetor auricular (ajudantes e operadores de máquinas)	01
Uniforme com camisa de manga comprida	01
Kit de primeiros socorros (equipe)	01

11.3.1.3 Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) NR9

Esta NR estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitem trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), visando à preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e consequente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a ocorrer no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais.

11.3.1.4 Máquinas e Equipamentos – NR12 – Motosserras

Equipamento básico para execução do manejo, a motosserra evoluiu muito nos últimos anos. Para se ter uma ideia ao longo dos anos houve uma redução no peso de 46kg para 8kg em média. Apesar disso não é um equipamento simples de ser utilizado, podendo se transformar em uma ferramenta perigosa causando sérias lesões, até mesmo fatais, em caso de ser manuseada erradamente.

Geralmente, os motosserristas possuem vasta experiência e habilidade no manuseio deste equipamento, para SANTANA (1992). A experiência profissional tem importância na produtividade do operador, refletindo a rápida assimilação das condições da atividade de derruba de árvores. Contudo, os motosserristas deverão receber treinamento quanto ao uso correto do equipamento, pois, a habilidade de um operador treinado, com conhecimento e experiência, constitui um dos importantes aspectos para redução da exposição, sobretudo no tocante à vibração.

Os motosserras serão equipados com os seguintes dispositivos de segurança:

- a) Freio manual de corrente;
- b) Pino pega corrente;
- c) Protetor da mão direita;
- d) Protetor da mão esquerda;
- e) Trava de segurança do acelerador;
- f) Luvas antivibratórios.

Os motosserras deverão ser registrados junto ao IBAMA, conforme legislação pertinente.

11.3.1.5 Normas Básicas de Segurança

Nas operações de campo serão adotadas como normas de segurança os procedimentos básicos a seguir. Salienta-se que os funcionários serão orientados e cobrados quanto ao estrito cumprimento das respectivas normas:

- Durante o Deslocamento à Campo:
 - Os facões e/ou materiais cortantes serão transportados com bainhas;
 - Os motosserras serão transportados com protetor de sabre.
- No Início dos Trabalhos de Campo:
 - Diariamente, antes do início das atividades de campo, todos os trabalhadores, deverão conversar sobre questões referentes à segurança do trabalho (DDS);
 - Usar OBRIGATORIAMENTE uniformes da Patauá Florestal LTDA-SPE ou terceirizada;
 - Usar OBRIGATORIAMENTE os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (botas, calças, capacetes, óculos, camisas e etc.);
 - Sinalizar, com cones e placas, os locais de acesso onde estiver sendo realizada a exploração florestal (corte e arraste);
- No Corte das Árvores:
 - Verificar as condições das árvores, quanto à presença de formigas, marimbondos, cobras, escorpiões etc.;
 - Cortar cipós que possam aumentar o risco de acidente da equipe;
 - Construção de caminhos de fuga;
 - Manter distância mínima de 100 metros entre as equipes de corte;
 - Manter distância mínima de 250 metros para equipe de arraste;
 - Transportar os motosserras desligadas;
 - Abastecer os motosserras desligadas;
 - Funcionar os motosserras apoiando-as no solo.
- No Arraste das Árvores:
 - Não se aproximar demasiadamente dos tratores ligados ou em movimento;

- Não ficar longe (mais que 5 metros) dos tratores em funcionamento ou em deslocamento;
- Quando o Skidder estiver arrastando as árvores observar a trajetória final da tora, ficar mais longe possível para evitar acidente com cabos de aço.
- Operações de Pátio:
 - Cuidado com a movimentação das máquinas;
 - Não deixar materiais inorgânicos nos pátios de estocagem.

11.3.1.6 Medidas de Organização e Higiene dos Acampamentos

A empresa implantará as seguintes medidas de organização e higiene no acampamento:

- a) Os alojamentos deverão ser limpos todos os dias pelas pessoas que o ocupam;
- b) Aos domingos, será realizada limpeza aos arredores do acampamento;
- c) Será proibido jogar lixo de qualquer tipo ao redor do acampamento ou na área de manejo;
- d) Todo material de cozinha deverá ser levado à área de lavagem e lixeiras, se for o caso;
- e) Será proibida a lavagem de roupas nos banheiros;
- f) O lixo orgânico deverá ser enterrado e o inorgânico será levado para a destinação adequada;
- g) As instalações sanitárias serão separadas por sexo;
- h) Os alojamentos deverão ter:
 - a. Camas com colchão, sendo permitido o uso de beliches;
 - b. Porta e janelas capazes de oferecer boas condições de vedação e segurança;
 - c. Recipientes para coleta de lixo;
 - d. Ser separado por sexo;
 - e. As camas poderão ser substituídas por redes, de acordo com o costume local, obedecendo ao espaçamento mínimo de um metro entre as redes
- i) Locais para refeição deverão atender os seguintes requisitos:

- a. Boas condições de higiene e conforto;
- b. Capacidade para atender a todos trabalhadores florestais;
- c. Água limpa para higienização;
- d. Água potável, com condições higiênicas;
- e. Depósitos de lixo, com tampas.

11.3.1.7 Critérios de Escolha do Local do Acampamento

Os critérios considerados para a escolha do local onde do alojamento foram:

- Proximidade com manancial hídrico com água de qualidade (Portaria MS N°. 518/2004), respeitando-se o limite da APP que será utilizado para abastecimento dos reservatórios d'água do acampamento;
- Área de baixa densidade de árvores com elevado DAP (menor que 40cm);
- Área plana;
- Área que não seja temporariamente alagada (período das chuvas);
- Localização próxima a **UMF IV**, visando diminuir custos relacionados a infraestrutura, tais como: base de rádio, antena de internet, entre outros.

11.3.1.8 Dimensão de Refeitório, Dormitório, Cozinha e Lavanderia

Será construído e destinado um refeitório coberto que proteja contra as intempéries para realização das refeições que deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) Boas condições de higiene e conforto;
- b) Capacidade para atender a todos os trabalhadores;
- c) Água limpa para higienização;
- d) Mesas com tampos lisos e laváveis;
- e) Assentos em número suficiente;
- f) Água potável, em condições higiênicas;
- g) Depósitos de lixo, com tampas.

Será destinado ainda um local ou recipiente para a guarda e conservação dos alimentos e refeições, em condições higiênicas, independentemente do número de trabalhadores.

Os alojamentos terão:

- a) Redes e/ou camas mantendo-se uma distância mínima de 1 metro entre elas;
- b) Armários individuais para guarda de objetos pessoais;
- c) Portas e janelas capazes de oferecer boas condições de vedação e segurança;
- d) Recipientes para coleta de lixo;
- e) Serão separados por sexo.

Será proibido no alojamento:

- a) A utilização de fogões, fogareiros ou similares no interior dos alojamentos;
- b) A permanência de pessoas com doenças infectocontagiosas no interior do alojamento.

A Cozinha será o local destinado para preparo de refeições e será dotado de lavatórios, sistema de coleta de lixo e instalações sanitárias exclusivas para o pessoal que manipula alimentos. Esse local não terá ligação direta com os alojamentos.

As lavanderias serão instaladas em local coberto, ventilado e adequado para que os trabalhadores alojados possam cuidar das roupas de uso pessoal. Serão dotadas de tanques individuais ou coletivos e água limpa.

Todos os trabalhadores que venham a prestar de serviços a concessionária terão acesso às mesmas condições de higiene, conforto e alimentação oferecidas aos empregados.

Serão construídos ainda no local destinado para o acampamento, porém, respeitando-se uma distância segura, uma oficina onde serão realizadas manutenções nas máquinas e equipamentos que serão utilizadas no PMFS um local para armazenamento de combustíveis que terá um piso com pequena elevação do solo, evitando-se o contato direto destes com o solo, além de garantir ventilação, evitando-se saturação do ambiente pelos combustíveis. Somente terão acesso a esses locais, os trabalhadores diretamente ligados (borracheiro, mecânico, ajudantes) e quando necessário e informado a coordenação, outros trabalhadores que precisem de algum serviço e os coordenadores.

Todos os equipamentos novos, bem como EPI, uniformes, entre outros, ficarão em um espaço próprio que será destinado como almoxarifado. Este local será coordenado pelo auxiliar técnico que fará a entrega e controle desses materiais, evitando-se danos ou má conservação destes.

Ressalta que este deverá ser um documento dinâmico, permitindo que todas as normas técnicas apresentadas possam ser melhoradas, à medida que as atividades venham a ser executadas em campo e sempre prevendo as bases conceituais desse plano de menor impacto ambiental, segurança e saúde no trabalho, benefícios sociais, otimização econômica de atividades e produtividade.

11.3.1.9 Dimensionamento do Número de Sanitários

O dimensionamento das instalações sanitárias a ser construída será baseado na Norma Regulamentadora (NR-31) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE).

As instalações sanitárias serão constituídas de:

- Lavatório na proporção de uma unidade para cada grupo de vinte trabalhadores florestais ou fração;
- Vaso sanitário na proporção de uma unidade para cada grupo de vinte trabalhadores ou fração;

As instalações sanitárias terão:

- Portas de acesso que impeçam o devassamento e construídas de modo a manter o resguardo conveniente;
- Ser separadas por sexo;
- Localização segura e de fácil acesso;
- Água limpa e papel higiênico;
- Recipiente para coleta de lixo.

11.3.1.10 Destinação do Lixo

O lixo e os resíduos orgânicos e inorgânicos derivados das atividades do manejo florestal e permanência dos trabalhadores no acampamento e demais estruturas são adequadamente manipulados, armazenados e dispostos de acordo com as normas

de higiene, saúde e segurança no trabalho e evitando qualquer dano ao meio ambiente.

Para fins de esclarecimento, trataremos as seguintes categorias de lixo:

Lixo inorgânico: é o lixo de descarte geralmente composto de peças de máquinas e equipamentos, lubrificantes e embalagens dos mesmos, além de demais recipientes e materiais que não se decompõem rapidamente.

Lixo orgânico: são principalmente as sobras de cozinha, restos de alimentos, restos de comida, madeiras e partes de vegetais como ramos e folhas.

A primeira separação do lixo a ser realizada será dos considerados orgânicos dos inorgânicos. Sempre que possível será feita a reutilização do lixo, evitando o acúmulo. O lixo orgânico poderá ser utilizado para a fabricação de adubo orgânico.

O lixo que não puder ser reaproveitado será destinado em local afastado do acampamento para que posteriormente possa ser enterrado.

11.4 TREINAMENTO E RECICLAGEM DOS RECURSOS HUMANOS

A Patauá Florestal LTDA-SPE poderá custear curso em Exploração de Impacto Reduzido (EIR), que deverá ser ministrado na Flona Altamira, na área de manejo, por técnicos, profissionais gabaritados ou professores de universidades com conhecimento das atividades que envolve o manejo florestal sustentável, visando o treinamento e capacitação dos trabalhadores florestais.

O conteúdo programático do treinamento poderá conter: planejamento, construção e manutenção da infraestrutura, técnicas especiais de corte e manutenção de motosserra, planejamento de arraste, execução de arraste, controle da cadeia de custódia, primeiros socorros, segurança do trabalho e educação ambiental.

O engenheiro responsável pelo gerenciamento das atividades executivas do projeto pela Patauá Florestal LTDA-SPE, juntamente com sua equipe, complementará os treinamentos quanto às normas que regerão as atividades durante a safra discutindo-se item a item em grupo, onde será dada oportunidade aos trabalhadores para tirar dúvidas. Ainda, deverá ser ministrada palestra sobre os significados das terminologias adotadas no manejo florestal tais como: PMFS, POA, UMF, UPA, UT, APP entre outras.

A execução será acompanhada, em período integral durante a exploração, por engenheiros florestal, técnicos florestais e técnico de segurança do trabalho, todos com experiência em Exploração de Impacto Reduzido (EIR), que acompanharão todas as atividades pertinentes ao manejo, executando os trabalhos de conformidade com as normas vigentes e sugeridas no PMFS e no respectivo POA.

A **Tabela 61** mostra os temas dos treinamentos a serem ministrados nas diferentes fases do manejo elencando o público alvo e os ministrantes de cada curso. Observa-se que os treinamentos da fase exploratória poderão ser ministrados por técnicos, profissionais gabaritados e professores universitários.

Tabela 61: Resumo do Programa de Treinamento

Fase	Tema	Público Alvo	Ministrante(s)
Pré-Exploratória	Delimitação da UPA	Equipes de Inventário Florestal	Responsável Técnico e Equipe
	Manuseio de GPS		
	Inventário Florestal (Espécie, CAP, Hc, QF)		
	Plaqueamento das árvores		
	Microzoneamento		
	Corte de cipós		
	Implantação de Parcelas Permanentes		
Exploratória	Planejamento, Construção e Manutenção das Infraestruturas	Equipes de Exploração	Técnicos Gabaritados e/ou Professores Universitários
	Técnicas Especiais de Corte e Manutenção de Motosserra		
	Planejamento de Arraste		
	Normas de Segurança		
	Controle da Cadeia de Custódia		
	Segurança do Trabalho		
	Uso de Mapas		
Pós-Exploratória	Acompanhamento e Orientação	Todas Equipes	Técnico de Enfermagem
	Primeiros Socorros		IBAMA/ICMBio
	Combate ao Incêndio	Equipes de Inventário Florestal	Responsável Técnico e Equipe
	Formação de Brigada de Incêndio		
	Remediação das Parcelas Permanentes		

11.5 DIMENSIONAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS X TAMANHO DAS UPA

Tabela 62: Lista de Equipamento de Proteção Individual (EPI), por Equipe

Atividade	Máquina/ Equipamento	Quant.
Delimitação	GPS	02
	Faço	03
Inventário	GPS	06
	Faço	06
Construção de Estradas e Pátios Corte/ abate	Trator-de-Esteira	02
	Motosserra	06
	Cunha	06
	Sabre reserva	06
	Faço (limpeza do tronco)	12
Arraste	Skidder	04
Operação no pátio	Carregadeira	02
	Motosserra	04
Transporte	Caminhão	06
Apoio	Caminhonete (4x4)	01
Transporte dos funcionários dentro do PMFS	Micro-Ônibus (transporte de pessoas)	02

Obs.: O número de máquinas e equipamentos no arraste, operação no pátio e transporte poderá ser aumentada para encerrar as atividades na UPA antes do início do período de embargo no projeto.

11.6 DIMENSIONAMENTO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS X TAMANHO DAS UPA

Tabela 63: Investimentos Financeiros Execução do Manejo

Máquinas/equipamentos	Quantidade	Custo (R\$)
GPS	10	30.000,00
Computador	06	15.000,00
Motosserra	16	80.000,00
Skidder 525 C Caterpillar	04	10.000.000,00
Carregadeira 938H Caterpillar	04	5.600.000,00
Trator de Esteira D6N Caterpillar	02	2.800.000,00
Motoniveladora 120K Caterpillar	01	1.000.000,00
Caminhão 420 Scania com Julieta	04	4.000.000,00
Caminhão Comboio (transporte de combustível)	01	700.000,00
Caminhonete (4x4)	04	1.400.000,00
Motocicletas	04	72.000,00
Micro-ônibus mercedes (transporte de pessoas)	02	1.400.000,00

11.7 TERCEIRIZAÇÃO DE ATIVIDADES

Algumas atividades do manejo florestal e funcionamento do local de trabalho e permanência de trabalhadores poderão ser alvo de terceirização, desde que previstas em contrato, a importância de cumprimento de todas as diretrizes e normas presentes nesse PMFS.

11.8 AUDITORIA FLORESTAL INDEPENDENTE (AFI) E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL INDEPENDENTE

A Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei N°. 11.284/2006), que instituiu o Serviço Florestal Brasileiro, criou a possibilidade da concessão de áreas de florestas públicas, que requer a realização de Avaliação Florestal Independente (AFI) sob as concessionárias para verificação do atendimento à Cláusula 26 do Contrato de Concessão Florestal, no intervalo de 3 anos a partir da aprovação do 1º Plano Operacional Anual (POA)⁴⁰.

A Certificação Florestal Independente é condicionada com item Classificatório no Contrato de Concessão Florestal (Anexo 3 – Ficha de Parametrização de Indicadores para Fins de Classificação e Bonificação do Edital de Concessão Florestal da Flona de Altamira), sendo o indicador pertinente: Implantação e manutenção de sistemas de gestão e desempenho de qualidade socioambiental das operações florestais, obrigatório a partir do 3º Plano Operacional Anual (POA), neste sentido, visando o cumprimento do item Classificatório, a Pataua Florestal LTDA-SPE iniciou as tratativas no ano de 2019, sendo efetivamente certificada no Padrão FSC (*Forest Stewardship Council*)⁴¹ em 01 de novembro de 2019, paralelamente em 2025 iniciou o processo de inclusão do Padrão PEFC (*Programme for the Endorsement of Forest Certification*)⁴², visando ampliar os mercados Europeus, que exigem o Padrão PEFC.

⁴⁰Disponível: <https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/concessoes-e-monitoramento/relatorios-resumo-de-auditoria-florestal-independente-afi/floresta-nacional-de-altamira-umf-iii-pataua-florestal-ltda-2013-spe-2022.pdf/@display-file/file>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

⁴¹Disponível: <https://search.fsc.org/pt/certificate/a02f300000jTgzDAAS/?tab=group>. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

⁴²Disponível: https://www.sysflor.com.br/download/resumo-publico-do-relatorio-de-certificacao-de-2025-da-pataua-florestal-ltda-spe/?ind=1766067208534&filename=CER-REL_Patau%C3%A1_Fase2_2025_18122025_PUBLICO.pdf&wpdmdl=2857&refresh=6a4fbe1d1dad31783610909. Acessado em: 15 de Abril de 2026.

12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDER, D.&SYNNOTT, T. J. Permanent Sample Plot Techniques for Mixed Tropical Oxford. Oxford Forestry Institute. Tropical forestry paper 25. 1992.
- AMARAL, P. et al. Floresta para sempre: Um manual para produção de madeiras na Amazônia. Belém: IMAZON, 137p. 1998.
- Barros et al. Diretrizes para avaliação de resíduos de exploração florestal na Amazônia brasileira, utilizando o “método das Linhas interceptadoras. Brasília, DF, 2009.
- BODEGOM, A.J & GRAFF, N.R. Sistema CELOS de manejo: Manual preliminar. IKC/NBLF/LNV/, Wageningen Agricultural University. Netherlands. 54p. 1994.
- CARVALHO, J. O. P; SILVA, J. N. M; LOPES, J. C. A; VALCARCEL, V.M.J & GRAFF, N. R. Redução da densidade de uma floresta tropical úmida densa devido a exploração mecanizada. In: Simpósio do tropico úmido. Belém – Pará 12 -17 de Novembro 1984. Volume II. Flora e floresta.
- EMBRAPA – CPATU. P269 -281. 1986.
- EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisas de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de Solos – Brasília: EMBRAPA Produção de informação; Rio de janeiro: EMBRAPA Solos, 412p. Xxvi. 1999.
- FERREIRA, Gracialda da Costa. Diretrizes para coleta, herborização, e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira. Manaus, AM, 2006.
- FFT (FUNDAÇÃO FLORESTA TROPICAL). Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal E exploração de impacto reduzido. Versão 3.1. Belem: IFT, 1999.
- GRAFF, N. R. Reduced impact logging as parto f the domestication of neotropical rainforest. International Forestry Review. 2 (1), p. 40-44, 2000.
- HOLMES, T. P; BLATE, G.M; ZWEEDE, J. C; PEREIRA JUNIOR, R; BARRETO, P; BOLTZ, F. Custo e benefícios financeiros da exploração florestal de impacto reduzido em comparação à exploração convencional na Amazônia Oriental. Belém: Fundação Floresta Tropical, 2002. 69p.

- IBGE. Projeto de Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal. Rio de Janeiro, 212p. 1990.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação da vegetação Brasileira adaptada a um sistema universal. 124f. Rio de Janeiro – RJ, 1991.
- IDESP. Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará. Estatística Municipal 53f. 2013.
- JONHS, J.S; BARRETO, P. & UHL, C. Os danos da exploração de madeiras com e sem planejamento na Amazônia Oriental. Belém: IMAZON (Série Amazônia, n. 16) 1998.
- JOHNSON, N; CARBALE, B. Surviving the CUT: natural forest management in the humid tropics.
- Washington D. C. Word Resource Intitute, 71p. 1993.
- MATTOS, M. & UHL, C. Perspectivas econômicas e ecológicas da pecuária na Amazônia Oriental na década de 90: o caso Paragominas. In ALMEIDA, O.T. A evolução da fronteira amazônica. Belém: IMAZON, p. 39 – 65. 1996.
- OIT. Cartilha sobre o Trabalho Florestal. Organização Internacional do Trabalho.
- Brasília – DF. 2009. RADAM. Levantamento de recursos naturais. Ministério das Minas e energia, Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília. 1974.
- REPETTO, R.; GILLIS, M. Public policies and the misuse of Forest. New York: Cambridge University, 432p. 1998.
- SABOGAL, C.; POKORNY, B.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de.; ZWEEDE, J.; PUERTA, R. Diretrizes Técnicas de Manejo para Produção Madeireira Mecanizada em Florestas de Terra Firme na Amazônia Brasileira. Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA. 2009.
- SILVA, J.N.M.; WHITMORE, T. C. Prospects of sustained yield management in the Brazilian Amazon, p32. In: Atelier sur l'aménagement et la conservation de l'écosystème forestier tropical humide, Cayenne, Guyane. 1990.
- SILVA, J.N.M.; LOPES, J.do C.A.; OLIVEIRA, L.C. de.; SILVA, S.M.A. da.; CARVALHO, J.O.P. de.; COSTA, D.H.M.; TAVARES, M.J.M. Diretrizes Simplificadas para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais da Amazônia Brasileira, Manaus, AM, 2004.

- SOBRAL, L.; VERÍSSIMO, A.; LIMA, E.; AZEVEDO, T.; SMERALDI, R. Acertando o alvo 2: consumo de madeira amazônica e certificação florestal no Estado de São Paulo. Belém: IMAZON, 72p. 2002
- SUDAM. Levantamentos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia (1956 – 1961). Trad.
- Knowles, O.H. Belém, divisão de documentos, 1974.
- ALVES JÚNIOR, F.T.; LINS, C. F.; BRANDÃO, S.; ROCHA, K. D.; SILVA, J. T.; MARAGON, L. C. Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de mata atlântica, Recife-PE. Cerne, Lavras, v. 13, n.1, p. 83-95, 2007.
- LEMOS, J. R.; MEGURO, M. Estudo fitossociológico de uma área de Caatinga na Estação Ecológica (ESEC) de Aiuaba, Ceará, Brasil. Revista Biotemas, Florianópolis, v. 28, n. 2, p. 39-50, 2015.
- MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Estrutura do subbosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa-MG. Revista Árvore, Viçosa, v. 27, p. 459-471, 2003.
- CORAIOLA, M.; PÉLLICO-NETTO, S. Análise da estrutura dimensional de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG: estrutura diamétrica. Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais, Curitiba, v. 1, n. 3, p. 11-24, 2003.