



Ofício nº 004/2017 – Benevides

Benevides, 04 de julho de 2017

Ao Senhor **Artur Vallinoto Bastos**

Superintendente do Instituto Brasileiro do meio ambiente e dos Recursos  
Naturais e Renováveis (IBAMA)

**Assunto: Plano de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Caxiuanã  
(UMF I).**

A empresa Benevides Madeira LTDA, CNPJ nº 03.278.503/0001-11,  
Concessionária para a exploração da FLONA de Caxiuanã, UMF I e II, vem  
protocolar CD contendo o plano de manejo florestal referente a UMF I, e arquivos  
digitais para subsidiar a análise.

Atenciosamente,

Ana Lucia Vilhena Muniz

Engenheira Florestal

CREA 15697 D PA

---

Benevides Madeira LTDA  
Av. Martinho Monteiro, S/N, Lote 1.  
Bairro Murinim – Benevides – PA / CEP: 68795-971  
Telefone: (91) 98134-8400 / (91) 3456-9030  
e-mail: aninha\_florestal@hotmail.com

---



**PLANO DE MANEJO FLORESTAL  
SUSTENTÁVEL**

**FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ  
UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL I**

**CONCESSÃO FLORESTAL CONTRATO  
Nº 01/2016**

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	5
1. INFORMAÇÕES GERAIS .....	6
1.1 Categoria do PMF.....	6
1.2 Responsáveis.....	6
1.2.1 Proponente/Detentor.....	6
1.2.2 Responsável Técnico elaboração e execução do PMFS.....	6
1.3 Objetivos do PMFS.....	7
1.3.1 Objetivo geral.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
2. INFORMAÇÕES SOBRE A PROPRIEDADE.....	8
2.1 Localização geográfica.....	8
2.1.1 Acesso.....	9
2.2 Descrição do ambiente.....	12
2.2.1 Clima.....	12
2.2.2 Geologia.....	13
2.2.3 Geomorfologia.....	17
2.2.4 Solos.....	20
2.2.5 Hidrologia.....	21
2.2.6 Vegetação.....	24
2.2.7 Vida silvestre.....	27
2.2.8 Meio sócioeconômico.....	39
2.2.9 Infraestrutura e serviços.....	44
2.2.10 Uso atual da terra.....	46
2.3 Zoneamento da Propriedade.....	47
2.3.1 Macrozoneamento da Flona de Caxiuaná.....	47
2.3.2 Macrozoneamento da UMF I.....	49
2.4 Descrição dos recursos florestais (inventário florestal amostral).....	55
2.4.1 Composição Florística, estrutura e diversidade.....	57
2.4.2 Estimativa da capacidade produtiva da florestal (análise estatística).....	57
3. INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO FLORESTAL.....	58
3.1 Sistema silvicultural.....	58
3.2 Espécies florestais a manejar e a proteger.....	60
3.2.1 Medidas de proteção em Áreas de Preservação Permanente.....	64
3.3 Estratégia de identificação botânica das espécies.....	65
3.4 Diâmetros Mínimos de Corte.....	65
3.5 Lista de espécies protegidas.....	65
3.6 Regulação da Produção.....	66
3.6.1 Ciclo de corte.....	66
3.6.2 Intensidade de corte prevista ( $m^3/há$ ).....	67
3.6.3 Estimativa de produção ( $m^3$ ).....	67
3.7 Descrição das atividades pré-exploratórias.....	68
3.7.1 Delimitação permanente da UPA.....	68
3.7.2 Subdivisão em UT.....	68
3.7.3 Inventário florestal 100% e corte de cipós.....	69
3.7.4 Micozoneamento.....	70
3.7.5 Critérios de seleção de árvores para corte e manutenção.....	71
3.7.6 Planejamento da rede viária.....	72
3.8 Descrição das atividades de exploração.....	74
3.8.1 Método de corte e derruba.....	74
3.8.2 Método de extração de madeira.....	78
3.8.3 Pátio de estocagem.....	80
3.8.4 Traçamento de toras.....	81
3.8.5 Transporte, carregamento e descarregamento.....	82
3.8.6 Procedimento de controle de origem de madeira.....	86
3.8.7 Método de extração de resíduos florestais.....	87
3.9 Descrição das atividades pós-exploratórias.....	89
3.9.1 Avaliação de danos.....	89
3.9.2 Tratamentos silviculturais pós-colheita.....	89
3.9.3 Manutenção da infraestrutura permanente.....	90
3.9.4 Monitoramento do crescimento e produção.....	90
4. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES.....	96
4.1 Relações dendrométricas utilizadas.....	96
4.1.1 Equações de volumes utilizadas.....	97
4.1.2 Ajustes de equações de volume com dados locais.....	97
4.2 Dimensionamento da equipe técnica.....	100
4.2.1 Diretrizes de segurança no trabalho.....	101

4.3	Dimensionamento de máquinas e equipamentos .....	103
4.4	Investimentos financeiros e custos para a execução do manejo florestal .....	104
4.4.1	Máquinas e equipamentos de infraestrutura .....	107
4.4.2	Equipe Técnica permanente .....	107
4.4.3	Treinamento e capacitação .....	107
4.5	Diretrizes para redução de impactos .....	109
4.5.1	Floresta .....	109
4.5.2	Solo .....	110
4.5.3	Água .....	111
4.5.4	Fauna .....	111
4.5.5	Sociais .....	112
4.6	Descrição de medidas de proteção da floresta .....	113
4.6.1	Manutenção das UPAs em pousio .....	113
4.6.2	Prevenção e combate a incêndios .....	113
4.6.3	Prevenção contra invasões .....	113
4.7	Mapas requeridos .....	114
4.8	Acampamento e infraestrutura .....	114
4.8.1	Crítérios para escolha da localização de acampamentos e oficinas .....	115
4.8.2	Medidas de destinação de resíduos orgânicos e inorgânicos .....	115
4.8.3	Medidas para organização e higiene de acampamentos .....	116
5.	PARCERIAS .....	116
6.	ADEQUAÇÃO DO PMFS AO PMCU .....	117
6.1	Proteção florestal – Prevenção e combate a incêndios .....	117
7.	ADEQUAÇÃO DO PMFS AO CONTRATO DE CONCESSÃO .....	118
7.1	Contratos com terceiros .....	118
7.2	Período de embargo .....	118
7.3	Sistema de cadeia de custódia .....	119
7.4	Sistema de rastreamento .....	119
7.5	Parcelas permanentes .....	119
7.6	Reserva absoluta .....	119
7.7	Planejamento florestal .....	120
7.8	Saúde e segurança do trabalho .....	120
7.9	Demarcação da UMF .....	120
7.10	Artefatos arqueológicos .....	121
7.11	Bonificações .....	121
8.	BIBLIOGRAFIA .....	122

### **Figuras**

Figura 01	– Localização geográfica da FLONA de Caxiuanã e da UMF I .....	10
Figura 02	– Acesso a FLONA de Caxiuanã e a UMF I e UMF II .....	11
Figura 03	– Variação da Precipitação Anual da FLONA de Caxiuanã .....	12
Figura 04	– Mapa de Geologia na FLONA de Caxiuanã e na UMF I .....	16
Figura 05	– Mapa de Geomorfologia na FLONA de Caxiuanã e na UMF I .....	19
Figura 06	– Localização dos principais cursos d’água nas bacias hidrográficas incluídas nos limites da FLONA de Caxiuanã .....	23
Figura 07	– Cobertura vegetal inseridas FLONA de Caxiuanã .....	25
Figura 08	– Registro Fotográfico de espécies da avifauna encontrados na FLONA de Caxiuanã .....	33

Figura 09 – Espécies de peixes incluídas na lista da IUCN na categoria DD (Deficiência de dados). (A) <i>Paratrygon aiereba</i> (B) <i>Potamotrygon motoro</i> (C) <i>Potamotrygon constellata</i> (araias) e (D) <i>Arapaima gigas</i> (Pirarucu).....	35
Figura 10 – Localização das Comunidades no entorno da FLONA de Caxiuanã .....	41
Figura 11 – Localização dos sítios arqueológicos dentro e no entorno da FLONA de Caxiuanã .....	45
Figura 12– Zoneamento da FLONA de Caxiuanã.....	51
Figura 13 – Zoneamento da UMF I.....	52
Figura 14 – Distribuição das Unidades de Produção Anual na UMF I .....	54
Figura 15 – Localização das Unidades Amostrais na FLONA de Caxiuanã.....	56
Figura 16 – Desenho esquemático das subdivisões das Unidades de Trabalho .....	69
Figura 17 – Demonstração do corte a ser utilizado na exploração da UMF I.....	77
Figura 18 – Demonstração do corte a ser utilizado para as espécies com facilidade de rachadura .....	78
Figura 19 – Demonstração da construção do pátio de estocagem .....	81
Figura 20 – Mensuração dos diâmetros cruzados e comprimento das toras .....	82
Figura 21 – Desenho esquemático da instalação de uma parcela permanente.....	91
Figura 22 – Placa de identificação das árvores dentro das parcelas permanentes .....	92
Figura 23 – Medição dos diâmetros e comprimentos pelo método de Smalian .....	99
<b>Quadros</b>	
Quadro 1 – Cronologia das principais atividades do manejo florestal.....	59
Quadro 02 - Lista das espécies de interesse para a produção madeireira.....	60
Quadro 03 - Lista de espécies ameaçadas de extinção encontradas na floresta ombrófila densa de terras baixas na Flona de Caxiuanã.....	66
Quadro 04 - Composição, função e equipamentos usados pela equipe de derruba.....	76
Quadro 05 - Composição, função e equipamentos usados pela extração.....	79
Quadro 06 - Composição, função e equipamentos usados para a planejamento e construção de pátio de estocagem	81
Quadro 07 - Composição, função e equipamentos usados para transporte de toras.....	83
Quadro 08 - Especificação para aproveitamento de resíduos.....	88
Quadro 09 - Códigos utilizados para análise da classe de identificação de fuste.....	93
Quadro 10 - Códigos utilizados para análise da situação silvicultural.....	94
Quadro 11 - Códigos utilizados para análise de dano de fuste.....	94
Quadro 12 - Códigos utilizados para análise de podridão no fuste.....	95
Quadro 13 - Códigos utilizados para análise de iluminação da copa.....	95

Quadro 14 - Códigos utilizados para análise da forma da copa.....	96
Quadro 15 - Códigos utilizados para análise de presença de cipós.....	96
Quadro 16 - Modelos matemáticos a serem testados para ajustar a equação de volume na UMF I.....	99
Quadro 17 - Lista de Equipamentos de Proteção Individual para cada função das atividades florestais.....	102
Quadro 18 - Programação de treinamento anual prévio para os trabalhadores florestais.....	108

## **Tabela**

---

Tabela 01 – Unidades Geológicas na Flona de Caxiuanã.....	14
Tabela 02 – Unidades geomorfológicas na FLONA de Caxiuanã.....	18
Tabela 03 – Unidades Pedológicas na FLONA de Caxiuanã.....	21
Tabela 04 – Área total e proporção da área ocupada pelas 4 bacias hidrográficas incluídas nos limites da FLONA de Caxiuanã.....	22
Tabela 05 – Tipo de vegetação e proporção ocupada dentro da FLONA de Caxiuanã.....	24
Tabela 06 – Espécies de primatas encontradas na FLONA de Caxiuanã.....	31
Tabela 07 – Distribuição das áreas no zoneamento da FLONA de Caxiuanã.....	47
Tabela 08 – Distribuição das áreas no macrozoneamento da UMF I.....	50
Tabela 09 – Tamanho das Unidades de Produção Anual planejadas na UMF I.....	53
Tabela 10 - Número Absoluto de Indivíduos Amostrados (N), Números de Indivíduos por Hectare ( $N\text{ Ha}^{-1}$ ), Área Basal (G) ( $M^2\text{ha}^{-1}$ ) e Volume (V) ( $M^3\text{ha}^{-1}$ ), Grupo de Valor da Madeira (GVM), e em Classes de DAP < 50cm e DAP $\geq$ 50cm, encontrados na Flona Caxiuanã.....	57
Tabela 11 - Resumo das análises estatísticas para a variável volume por hectare ( $V\text{ (m}^3\text{ha}^{-1}\text{)}$ ), para as espécies com DAP $\geq$ 10 cm e com DAP $\geq$ 50 cm, do inventário florestal amostral Flona Caxiuanã.....	58
Tabela 12: Produção Anual em $\text{m}^3/\text{há}$ em cada Unidade de Produção Anual.....	67
Tabela 13 – Número de parcelas a ser instalada em cada UPA na UMF I.....	91
Tabela 14 - Dimensionamento das equipes nas atividades de Manejo Florestal Sustentável.....	100
Tabela 15 - Dimensionamento de máquinas e equipamentos nas atividades de Manejo Florestal.....	103
Tabela 16 - Custos estimados para a execução do PMFS para os cinco primeiros anos de atividade (Considerando produção média de $21\text{ m}^3/\text{ha/ano}$ ).....	104
Tabela 17 – Máquina e equipamentos de infraestrutura.....	107

## INTRODUÇÃO

Este documento apresenta as diretrizes técnicas que serão aplicadas na execução do PMFS da Unidade de Manejo Florestal I, da concessão da Floresta Nacional de Caxiuanã, concedida a Benevides Madeiras LTDA, através da Concorrência Pública nº 01/2015, nos termos da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006.

A empresa proponente do presente PMFS, Benevides Madeiras Ltda., foi fundada em 1999 e, desde o início de suas operações, se especializou na produção de madeira serrada a partir de espécies nativas da Amazônia. A mesma encontra-se em funcionamento por um período considerado normal para uma empresa desse ramo de atividade no Brasil, e a menos de 3 anos da expectativa média de vida para uma empresa do segmento de serrarias.

A empresa concessionária possui 71.600 m<sup>2</sup> de área total e 6.500 m<sup>2</sup> de área construída, sendo formada por 3 galpões onde funcionam uma serraria, uma unidade de beneficiamento e um depósito. Esta estrutura está localizada no município de Benevides, e emprega 78 funcionários, que são responsáveis pela produção mensal de 1.200 m<sup>3</sup> de madeira serrada. Atualmente, a empresa demanda um volume de 2.670 m<sup>3</sup> de madeira em tora para manutenção de suas atividades e se abastece, em sua totalidade, de fornecedores situados no Estado do Pará.

Com a concessão para o manejo das UMFs I e II da FLONA de Caxiuanã a empresa irá ampliar seus investimentos para a região do Marajó, onde implantará, provavelmente no Município de Portel, uma nova Unidade Industrial, a fim de processar a madeira em tora oriunda do PMFS das UMFS, nos termos da proposta vencedora apresentada perante o Serviço Florestal Brasileiro.

Nesse contexto, a Benevides madeiras Ltda. 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

### 1.1 Categoria do PMF

<b>Categoria</b>	<i>PMFS Pleno de Uso madeireiro e não madeireiro em Floresta Pública</i>
<b>Titularidade da floresta</b>	<i>PMFS em floresta pública</i>
<b>Detentor</b>	<i>Benevides Madeireira LTDA</i>
<b>Ambiente Predominante</b>	<i>Floresta de Terra-firme</i>
<b>Estado Natural da Floresta Manejada</b>	<i>PMFS em Floresta Primária</i>

### 1.2 Responsáveis

#### 1.2.1 Proponente/Detentor

<b>Empresa</b>	<i>BENEVIDES MADEIRAS LTDA</i>
<b>Endereço</b>	<i>Avenida Martinho Monteiro, s/n, lote 1, Bairro Murinim, CEP: 68.797-000, Benevides-PA</i>
<b>CNPJ</b>	<i>03.278.503/0001-11</i>
<b>Telefone</b>	<i>(91) 3456-9030</i>
<b>E-mail</b>	<i>benevides@benevides.com.br</i>
<b>Registro do IBAMA</b>	<i>50569</i>

#### 1.2.2 Responsável Técnico elaboração e execução do PMFS

<b>Nome</b>	<i>Ana Lucia Vilhena Muniz</i>
<b>Formação</b>	<i>Engenheira Florestal</i>
<b>Endereço</b>	<i>Rua Jabatiteua, 388, apt. 308, Bairro Marco, CEP: 66070-260, Belém - PA</i>
<b>CPF</b>	<i>748.227.802-86</i>
<b>Telefone</b>	<i>(91) 98134-8400</i>
<b>E-mail</b>	<i>aninha_florestal@hotmail.com</i>
<b>Registro do IBAMA (CTF)</b>	<i>5134296</i>



### **1.3 Objetivos do PMFS**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

O objetivo deste PMFS é definir as diretrizes técnicas que orientarão a produção florestal dentro do conceito sustentável, de forma a assegurar o aproveitamento dos recursos, aumentar a rentabilidade da atividade garantindo a viabilidade econômica a longo prazo do projeto, reduzir o impacto da exploração, diminuir os riscos de trabalho e promover o equilíbrio social, dentro das normas legais existentes.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Apresentar as diretrizes técnicas que serão aplicadas no manejo dos produtos florestais objeto do manejo;
- Apresentar programa de controle de desempenho das atividades do manejo florestal, através do monitoramento de indicadores a produtividade, rendimento, custos e impactos socioeconômicos e ambientais;
- 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 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;
- Adotar sistema silvicultural adequado.

## **2. INFORMAÇÕES SOBRE A PROPRIEDADE**

A Floresta Nacional (FLONA) de Caxiuaná foi criada pelo Decreto nº 194 de 22/11/61, que foi modificado pelo Decreto nº 239, de 28/11/61, nestes diplomas legais consta que a sua área aproximada é de 200.000 ha. Entretanto, a área definida pela interpretação dos limites é de aproximadamente 317.946, 36 ha e segundo o Cadastro Federal de Florestas Públicas tem uma área de 322.403 há.

O objetivo definido à época de sua criação foi promover o manejo florestal. Posteriormente, com o Código Florestal de 1965, instituído pela Lei nº 4.771 de 15/09/1965, seu objetivo foi ampliado passando a ter finalidade econômica, técnica e social. Em 1994, com a aprovação do Regulamento de Florestas Nacionais (Decreto nº 1298 de 27/10/1994) seus objetivos foram novamente redefinidos e foi assegurada a necessidade de promover o manejo dos recursos naturais, garantir a proteção dos recursos hídricos, das belezas cênicas e dos sítios históricos e arqueológicos, bem como fomentar o desenvolvimento de pesquisas científicas básicas e aplicadas, a educação ambiental, e as atividades de recreação, lazer e turismo.

A Região da FLONA, segundo o Roteiro Metodológico (ICMBio, 2009) abrange a área dos Municípios onde a unidade está inserida, bem como sua Zona de Amortecimento (ZA). No caso da Floresta Nacional de Caxiuaná inclui os municípios de Portel e Melgaço por conterem a UC, Porto de Moz e Gurupá pela proposta da ZA abranger parte desses municípios. Por ter seu núcleo urbano próximo ao limite sul da Flona e ser uma área que influencia a Unidade, também será considerado o município de Senador José Porfírio.

A FLONA faz limite com algumas áreas com destinação especial como: ao norte a Reserva Extrativista Gurupá-Melgaço (RESEX Gurupá-Melgaço), a Comunidades Remanescentes de Quilombos de Gurupá e o Projeto Estadual de Assentamento Agroextrativista (PAEX) Camutá do Pucuruí e a oeste com o PAEX Majari.

### **2.1 Localização geográfica**

A Unidade de Manejo I localiza-se nos municípios de Portel e Melgaço, mais precisamente na porção norte da FLONA, limitando-se neste ponto com o município de Gurupá, ao sul com Zona primitiva da FLONA de Caxiuaná, a leste com a PAEX Camutá do Pucuruí, e a oeste com a UMF II (Figura 01)

A UMF I ocupa 37.365,15 ha correspondendo a 21,16% do total de áreas destinadas à concessão florestal na Floresta Nacional de Caxiuanã. Os limites da Unidade de Manejo Florestal I são descritos a partir das Cartas Planialtimétricas em escala 1:100.000, da Diretoria do Serviço geográfico do Exército brasileiro (DSG-EB), cartas MI-0480 e MI-0428, disponíveis na Base cartográfica Digital Contínua da Amazônia Legal – BCAL, 1:100.000, catálogo eletrônico EDGV 2.1, disponibilizado pelo IBGE.

### **2.1.1 Acesso**

A Unidade de Manejo Florestal I, será acessada pelo município de Portel, Rio Caxiuanã, onde o acesso será via fluvial com embarcação terceirizada. Antes de chegar ao município de Portel, o acesso também se faz por via fluvial em barco de linha por aproximadamente 25 horas de viagem (Figura 02). Também é possível acesso aéreo/fluvial partindo do aeroclube de Belém (Aeroporto Brigadeiro Protássio de Belém) em avião fretado até a cidade de Portel (1 hora e meia), continuando em trajeto fluvial.

A empresa concessionária licenciará uma pista de pouso dentro da FLONA de Caxiuanã, para melhorar a logística na locomoção da equipe e de materiais necessários, além de auxiliar no deslocamento de funcionário que por ventura venha sofrer algum acidente de trabalho, ou que possa ter alguma enfermidade na área de exploração.

**Figura 01 – Localização geográfica da FLONA de Caxiuanã e da UMF I**

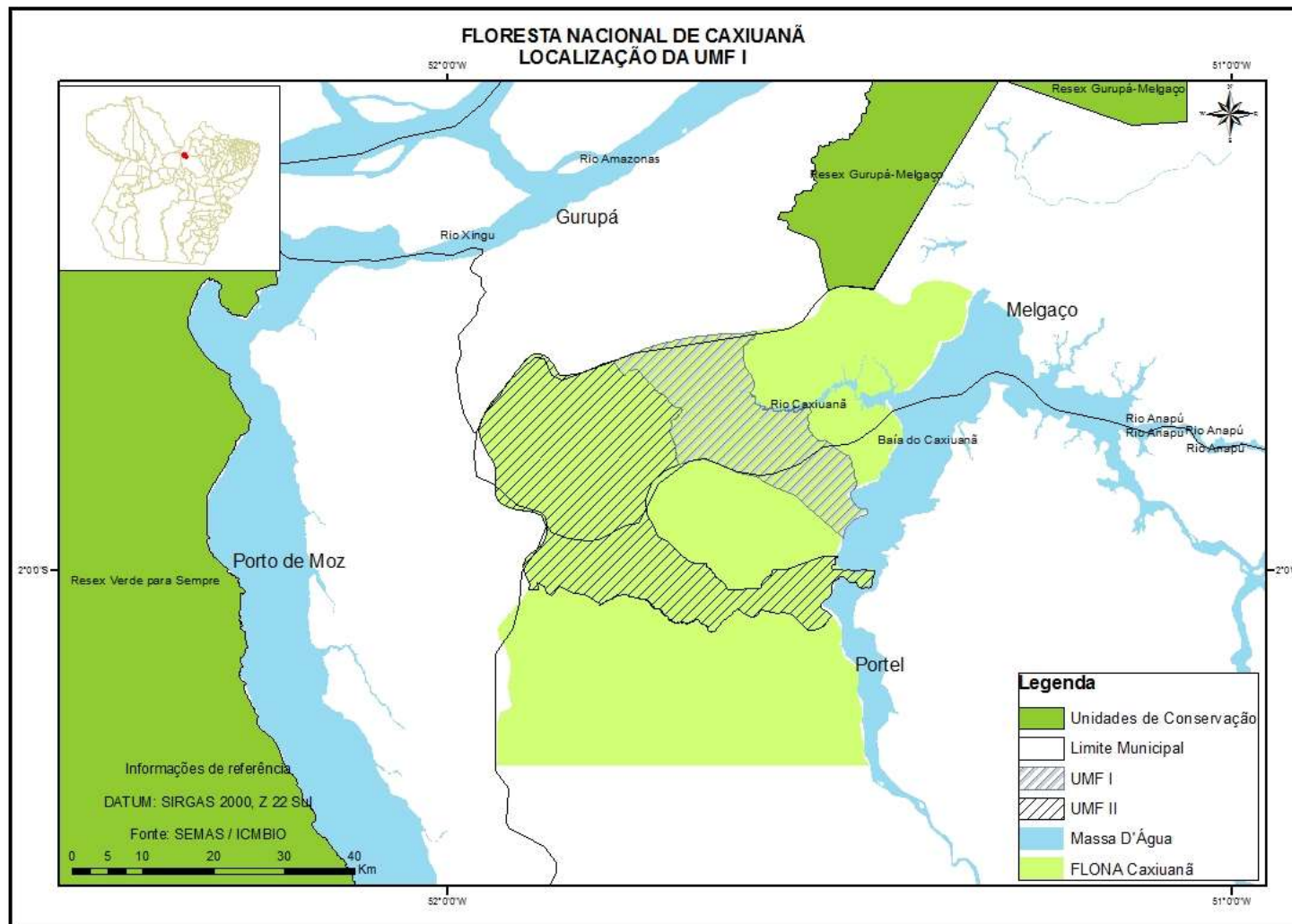
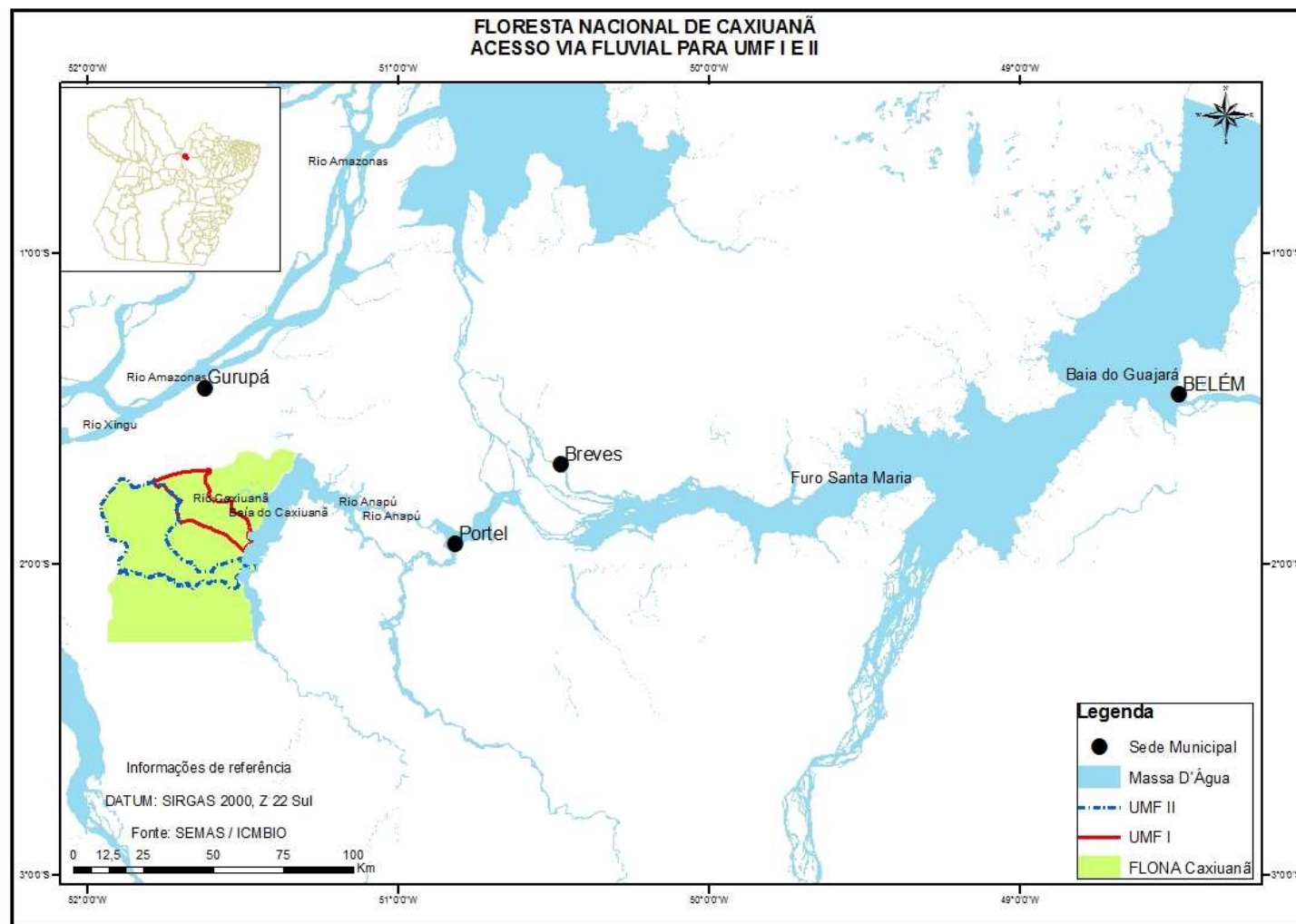


Figura 02 – Acesso a FLONA de Caxiuaná e a UMF I e UMF II



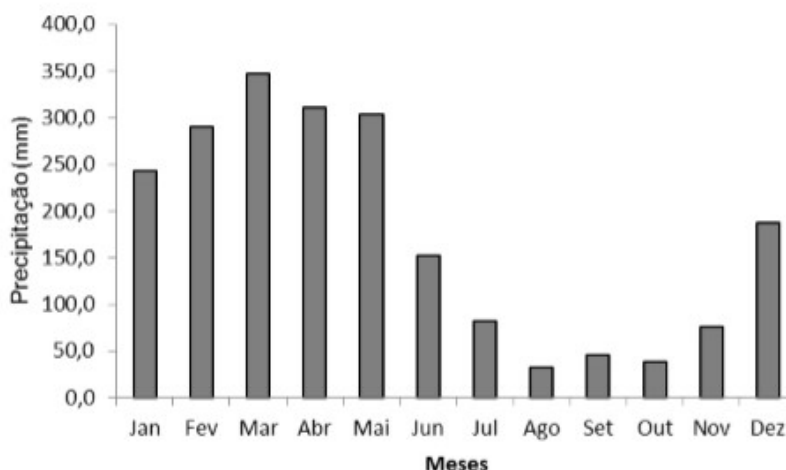
## 2.2 Descrição do ambiente

### 2.2.1 Clima

Os dados relativos à estação micro meteorológica da Floresta Nacional de Caxiuaná e das estações pluviométricas dos municípios de Portel, Porto de Moz e Senador José Porfírio, permitem enquadrar o clima da região como do tipo Am de Köppen, ou seja, clima de monção, com precipitação excessiva durante alguns meses com uma curta estação seca (Moraes et al., 1997; Oliveira, 2007).

Há uma sazonalidade bem caracterizada da precipitação na Floresta Nacional de Caxiuaná, estando o período chuvoso compreendido entre janeiro e junho, com 76,3% do total anual. Durante o período menos chuvoso, que se estende entre julho a dezembro, o total precipitado foi de 23,7% do total anual (Figura 03). Oliveira et. al. (2008), também evidenciaram esta sazonalidade. Na média climatológica da região os períodos chuvosos e menos chuvosos representam 72,5 e 27,5%, respectivamente.

**Figura 03 – Variação da Precipitação Anual da FLONA de Caxiuaná**



A temperatura média anual do ar é em torno de 25,9°C, tendo os maiores valores médios nos meses de agosto a novembro, período menos chuvosa da região, enquanto que os menores valores são observados nos meses de janeiro a abril, período mais chuvoso.

A umidade relativa do ar apresenta um comportamento inverso ao da temperatura, sendo os maiores valores observados durante a época mais chuvosa da região. O valor médio anual da umidade relativa do ar é em torno de 82%.

### **2.2.2 Geologia**

A Floresta Nacional de Caxiuanã está situada no compartimento morfotectônico Gurupá, da calha do rio Amazonas, limitando-se a leste com o Marajoara e, a oeste, com o Baixo Tapajós. A oeste da baía de Caxiuanã, o relevo é caracterizado por interflúvios externos e tabulares, que vão constituir o divisor dos sistemas de drenagem do rio Anapu - baía de Caxiuanã e do rio Xingu. Ao norte, estão terrenos baixos, alagados, com furos ou estreitos, retilíneos e sinuosos, que interligam corpos d'água bloqueados, cujos complexos contornos indicam drenagem fluviais anteriores, afogadas por esses bloqueios. O leste da baía, os terrenos são topograficamente mais baixos do que na margem oeste, porém tabulares, com cursos de drenagem parcialmente afogados (Costa et al., 2007).

Geologicamente os terrenos da Floresta Nacional de Caxiuanã e seu entorno são formados pelos sedimentos cretáceos da Formação Alter do Chão, caracterizados por terem formações Lateríticas maduras truncadas do Terciário Inferior, sedimentos da Formação Barreiras e por Lateritos Imaturos do Pleistoceno (Costa et al., 2002; Kern, 1996; Costa et al., 2007).

A seguir são descritas as unidades geológicas existentes na Flona e na UMF I (Tabela 01 e Figura 04):

- **Aluviões Holocênicos:** Ocorrem em todas as bacias hidrográficas brasileiras, ao longo dos rios e das planícies fluviais. Constituem-se em depósitos grosseiros a conglomeráticos, representando residuais de canal, arenosos relativos a barra em pontal, pelíticos representando aqueles de transbordamento e fluviolacustres, eólicos quando retrabalhados pelo vento.
- **Formação Alter do Chão:** Constitui-se da base para o topo de zona argilosa caulinitica; zona bauxítica com concreções e lentes gibsíticas; zona ferruginosa concrecionária; zona pisolítica nodular; capeamento argiloso no topo.
- **Cobertura Detrítico-laterítica Paleogênica:** Constitui-se por arenitos avermelhados e esbranquiçados, finos a médios; siltitos e argilitos geralmente avermelhados e rosados, ferruginosos; conglomerados lenticulares, mal selecionados, com seixos arredondados a subarredondados.

**Tabela 01 – Unidades geológicas na FLONA de Caxiuaná**

<b>Unidade</b>	<b>Área Ocupada na FLONA (há)</b>
Aluviões Holocênicos	6.522,19
Formação Alter do Chão	303.271,21
Cobertura Detrítico-laterítica Paleogênica	9.135,21
Sem informação	3.471,39
<b>TOTAL</b>	<b>322.400,00</b>

A UMF I, assim com a área total da Flona de Caxiuaná, possui maior representatividade de áreas com formação de alter do chão (98%), seguida de Cobertura Detrítico-laterítica Paleogênica (1%) e massa d'água (1%).

De acordo com Costa et al. (2002), a Formação Alter do chão da área tem sua base constituída por terras emersas/terra firme, principalmente nas unidades mais altas. Esta é composta por material caulinitico mosqueado, que normalmente compõem a base dos perfis lateríticos maduros, que por sua vez são abundantes na região e foram originados a partir da formação Alter do Chão, tendo sido subseqüentemente truncados pela erosão. Os Lateritos foram identificados a partir das formações caulínicas observadas (no todo, na base ou na forma de morros) dos barrancos/falésias da região de Caxiuaná).

As formações geológicas aluviais da região datam do período quaternário, são compostas, na sua maioria por Aluviões. Os aluviões são coberturas sedimentares recentes, compreendendo depósitos aluviais inconsolidados de variada granulometria, e que formam a ampla planície aluvial do Amazonas, na região da ilha do Marajó, Caviana, Mexiana e Ilha Grande de Gurupá (Radam Brasil,1974). A estrutura geológica local é composta pelo Arco de Gurupá, que se estende entre os Cratons Guianês e Guaporé e sob a ilha Grande de Gurupá, com direção geral NW. É chamativa essa feição estrutural com direção geral do Grupo Vila Nova e Gnaisse Tumucumaque (Radam Brasil,1974). Pouca informação sistemática tem sido registrada oriunda desta região.

Na Floresta Nacional de Caxiuaná não foi realizado levantamento geológico sistemático, provavelmente devido ao pouco interesse econômico, tendo em vista ser uma área onde nunca foi registrada uma ocorrência econômica de relevância. No entanto existem estudos

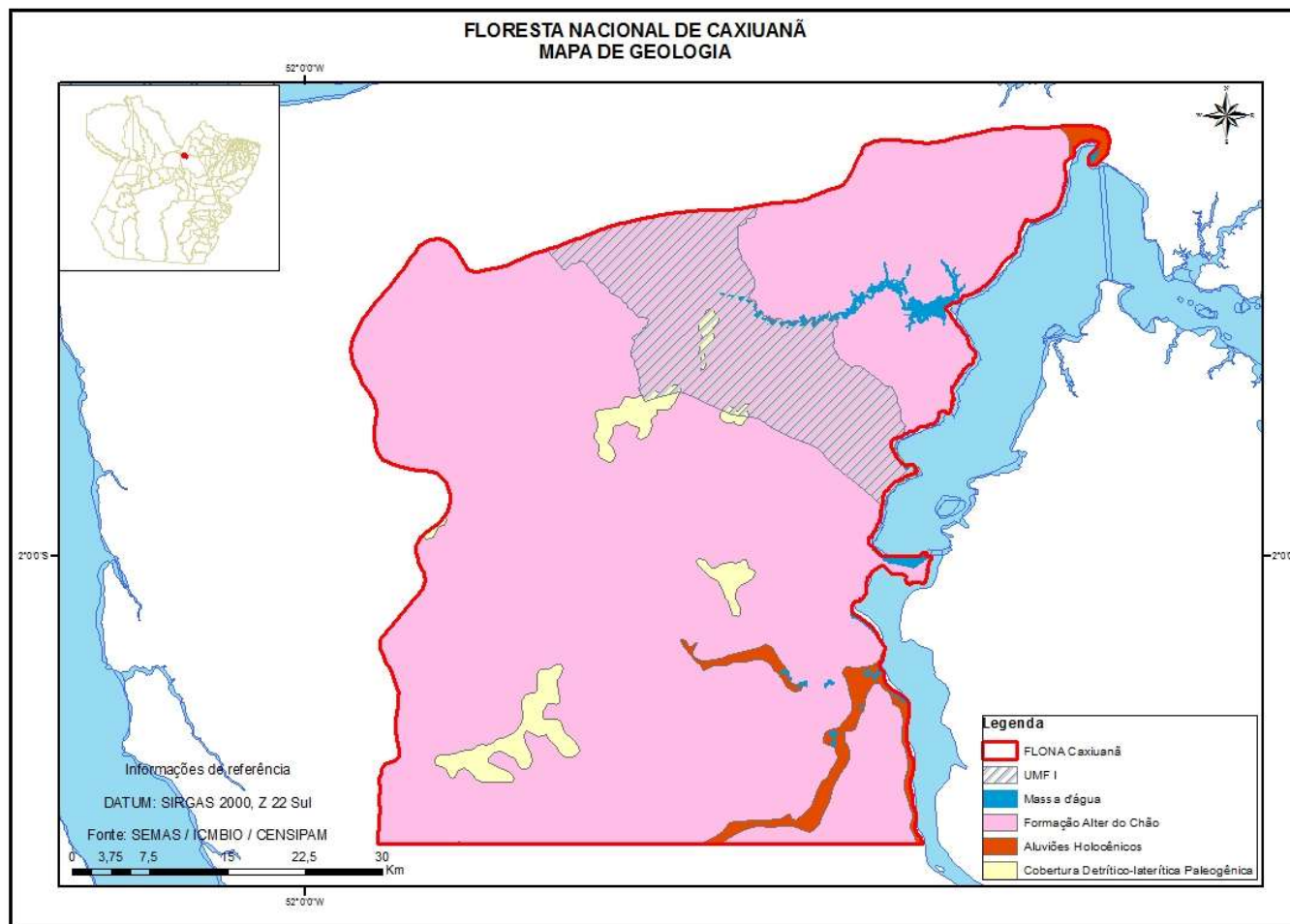


esparços referente à composição mineralógica dos sedimentos de fundo da baía de Caxiuaná, que podem nos dar algumas informações sobre as características do terreno na área.

O estudo de Costa et al. (1997), nos sedimentos de fundo da baía de Caxiuaná identificou a associação caolinita, quartzo, muscovita, clorita e feldspatos (ordem decrescente), geralmente acima de 5% e siderita, anatásio e hematita com teores abaixo de 5%. Os autores ressaltaram que a calinita, muscovita, clorita e feldspatos são mais abundantes nas camadas mais argilosas e ricas em matéria orgânica, e o quartzo nas mais silticas com areia. No geral, os feldspatos são representados com mais frequência pela albita e os níveis de areia são formados fundamentalmente de quartzo, contendo ainda caolinita, muscovita e anatásio. Tais informações, apesar de serem provenientes de sedimentos podem sugerir algumas informações sobre a geologia da região como a maioria da Flona é de rochas sedimentares, pode-se admitir que esta assembleia mineralógica deve ser predominante na área. Regionalmente, a geologia econômica destaca-se as jazidas de Ouro, Bauxita e Caulim, em Monte Dourado e Almerim (Radam Brasil, 1974), não havendo, no entanto, nenhum registro de lavra as proximidades da Flona, o que pode ser explicado pela pobreza da associação mineralógica e a intensa laterização por que passaram os sedimentos.

As pontas de terra que emergem na área são relictos de crostas lateríticas em forma de falésias, bordejadas no sopé por estreitas faixas praianas, formando os terrenos mais elevados das margens da baía (Costa et al., 2002). Para este autor a presença e a abundância dos Lateritos Imaturos na Flona de Caxiuaná são a “maior manifestação da formação Alter do Chão e/ou dos seus perfis maduros truncados, subsequentemente laterizados, ou, ainda, dos sedimentos equivalentes a Formação Barreiras”. Os lateríticos imaturos são identificados por meio da presença de latossolos amarelos justapostos acima do horizonte ferruginoso e do horizonte mosqueado, dos quais são decorrentes.

**Figura 04 – Mapa de Geologia na FLONA de Caxiuaná e na UMF I**



### **2.2.3 Geomorfologia**

O relevo da Flona é relativamente uniforme e formado apenas por duas grandes unidades: as “terras firmes” mais altas, cobertas pela floresta densa, que são baixos planaltos ou tabuleiros e as “terras baixas”, alagadas e alagáveis, que formam as planícies fluviais e fluvio-lacustres, com várzeas e igapós. Segundo dados do mapeamento fornecido pelo INPE, a Flona possui as seguintes Unidades Geomorfológicas (Tabela 02 e Figura 05):

- **Planície Amazônica:** Em geral graduais, mas com ressaltos nítidos nos contatos das planícies com as formas de dissecação mais intensas das unidades vizinhas. Os contatos com os terraços mais antigos podem ser disfarçados. Vários níveis de terraços e as várzeas recentes contém diques e paleocanais, lagos de meandro e de barramento, bacias de decantação, furos, canais anastomosados e trechos de talwegues retelinizados por fatores estruturais. Incluem planícies e terraços compostos de material silto-arenoso, com eventuais lentes de argilas e linhas de pedras, bem como campos de areia e acumulações dunares. Área periódica ou permanentemente inundada, comportando meandros abandonados e diques fluviais com diferentes orientações, ligada com ou sem ruptura de declive a patamar mais elevado.
- **Tabuleiro Tapajós-Xingu:** Em geral os contatos são graduais e disfarçados, mas ocorrem pequenos ressaltos nas transições para os trechos de aluviões recentes a norte e leste. Relevos tabulares amplos, cujos topos concordantes e planos denotam o aplainamento que os nivelou, são cortados pela rede de drenagem, adaptada a vales amplos de bordas bem marcadas. Relevos elaborados em coberturas sedimentares Fanerozóicas, incluindo depósitos inconsolidados plio-pleistocênicos. Compreendem modelados de aplainamento e dissecados homogêneos e diferenciais, predominando formas tabulares. Conjunto de formas de relevo de topos tabulares, conformando feições de rampas suavemente inclinadas e lombas esculpidas em coberturas sedimentares inconsolidadas, denotando eventual controle estrutural. Resultam da instauração de processos de dissecação.

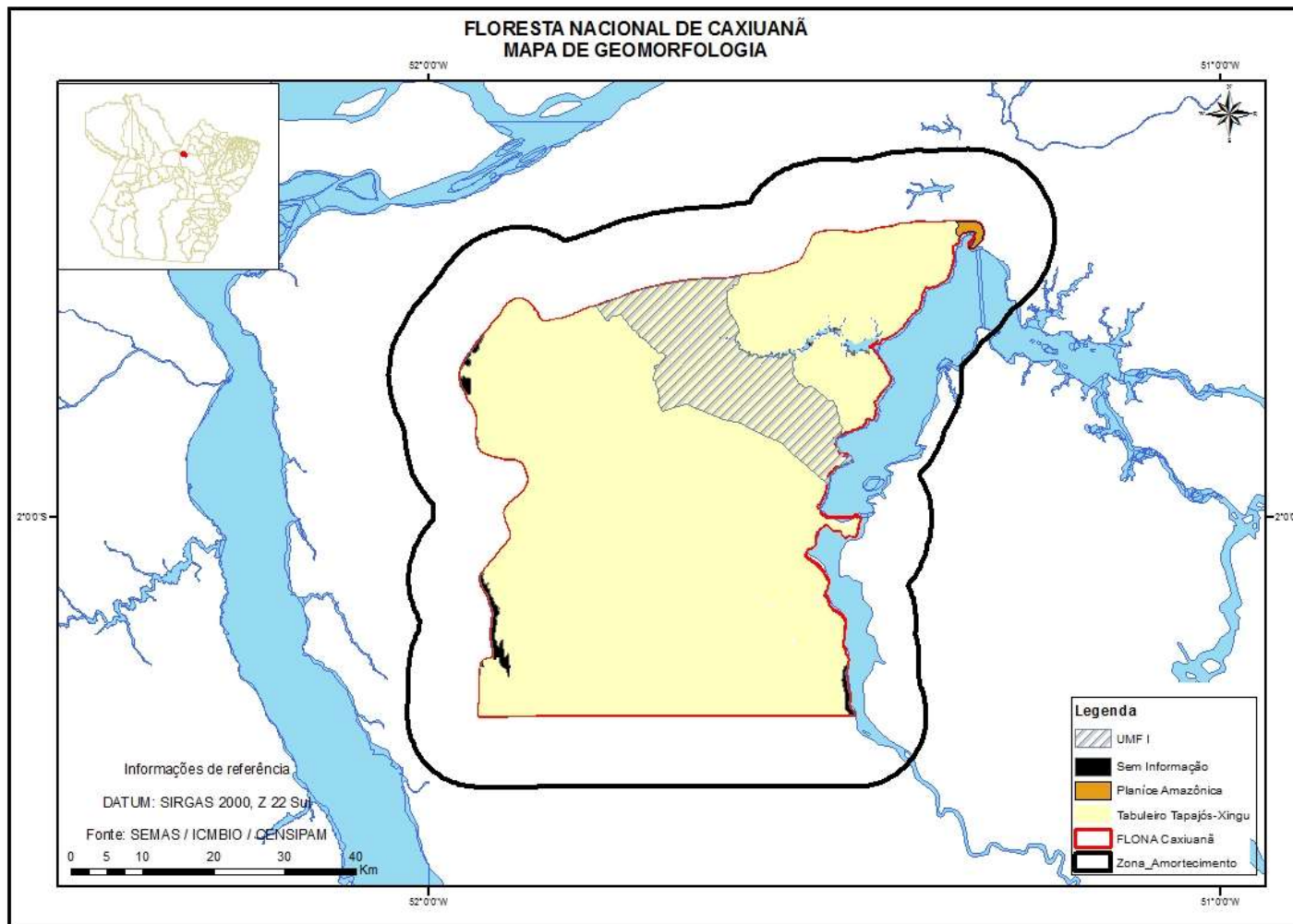
**Tabela 02 – Unidades geomorfológicas na FLONA de Caxiuaná**

Unidade	Área ocupada na FLONA (há)
Planície Amazônica	1.386,53
Tabuleiro Tapajós-Xingu	317.542,44
Sem informação	3.471,03
<b>Total</b>	<b>322.400,00</b>

Fonte: PMUC FLONA de Caxiuaná

A UMF I possui toda sua extensão formada por tabuleiro Tapajós-Xingu como pode ser observado na Figura 05.

Figura 05 – Mapa de Geomorfologia na FLONA de Caxiuaná e na UMF I



#### **2.2.4 Solos**

A composição de solos existentes no Brasil é diversificada e está vinculada à posição que ocupam no relevo, aos diferentes fatores climáticos e de gênese, entre outros aspectos. Predominam os latossolos, que são solos mais ou menos uniformes, tendo argila ao longo do perfil, com elevada estabilidade de agregados e baixo conteúdo de silte em relação à argila. Dentre as principais classes de solos encontrados na Amazônia oriental, as grandes dominâncias são dos Latossolos (40%) e Argissolos (28%), seguidos dos Plintossolos, Nitossolos, Gleissolos, Neossolos, Cambissolos e Espodossolos, entre outros, em menores escalas (Rodrigues, 1996; EMBRAPA, 1991).

A dinâmica dessas unidades pedológicas na paisagem, em sua maioria, acaba sendo delimitada como resultado de processos pedogenéticos dominantes, como características morfológicas (textura dos horizontes, profundidade efetiva e afloramento rochoso) e atributos (densidade, estrutura, porosidade e permeabilidade do solo) que associada à declividade, possibilitam diagnósticos quanto capacidade de saturação e fragilidade dos perfis. Pelos levantamentos realizados tanto na área da Estação Científica Ferreira Penna quanto pelo Programa de Pesquisa em Biodiversidade, constatou-se pelo menos cinco (5) Ordem de solos existentes na Flona, com variabilidade de subordem, grande grupo, subgrupo e família; ressalta-se, que essas informações são essenciais para determinar uso e manejo do solo. Apesar desse detalhamento existente para a área da Estação Científica, não há o mesmo detalhamento para a Flona como um todo. Dessa forma, utilizou-se o mapa disponibilizado pelo IBGE na escala de 1:500.000, onde ocorrem três classes de solos na Flona. A maior parte da Flona é formada por Latossolos, com variabilidade espacial na composição granulométrica, com elevado nível de drenagem (mesmo os de classe textural mais argilosa), baixa fertilidade natural cuja principal cobertura vegetal é a floresta ombrófila densa de terras baixas, localmente denominadas de floresta de terra firme.

Existem ainda pequenas manchas de Neossolos de textura arenosa e excessivamente drenados que tendem a ter como cobertura vegetal predominante as campinaranas. Esses solos estão localizados na porção sudoeste. Finalmente há uma pequena mancha de solos Gleissolos localizados na porção nordeste da Flona de Caxiuanã, tendo como principal cobertura vegetal as florestas alagadas; essa classe de solo é típica de áreas permanente ou periodicamente saturadas por água, estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo (Tabela 03).

**Tabela 03 – Unidades Pedológicas na FLONA de Caxiuaná**

Unidade	Área ocupada na FLONA (há)	%
Latossolo	310.235,13	96,2
Neossolo	7.041,76	2,2
Gleissolo	862,21	0,3
Sem informação	4.260,90	1,3
<b>Total</b>	<b>322.400,00</b>	<b>100</b>

Fonte: PMUC da FLONA de Caxiuaná

### 2.2.5 Hidrologia

A FLONA de Caxiuaná está localizada no interflúvio dos rios Xingu e Tocantins. Entretanto, os rios existentes dentro da Flona drenam para a baía de Caxiuaná e dos Botos que por sua vez drenam para o rio Anapú. Este rio, por ser o corredor natural para se chegar a FLONA, é de extrema importância, inclusive para sobrevivência e manutenção do modo de vida das comunidades.

No interior da Flona existem quatro bacias hidrográficas, a saber: rio Caxiuaná, Tapacu, Cariatuba e Pracupi (Tabela 04). Dessas, a maior é a bacia do rio Caxiuaná e a menor é a bacia do rio Tapacu, que correspondem a 39,64% e 15,93% da área total da Unidade, respectivamente, e onde está situado a UMF I.

Todos os rios principais desaguam diretamente na Baía de Caxiuaná e são constituídas em sua maioria por rios de águas negras. A cor escura das águas da maioria dos rios da Flona é decorrente da presença de material orgânico solúvel de coloração marrom ou avermelhada (ácidos húmicos e fúlvicos) produzido pela decomposição da floresta de terra firme e também pela floresta inundada (Sioli, 1965).

**Tabela 04 – Área total e proporção da área ocupada pelas 4 bacias hidrográficas incluídas nos limites da FLONA de Caxiuanã**

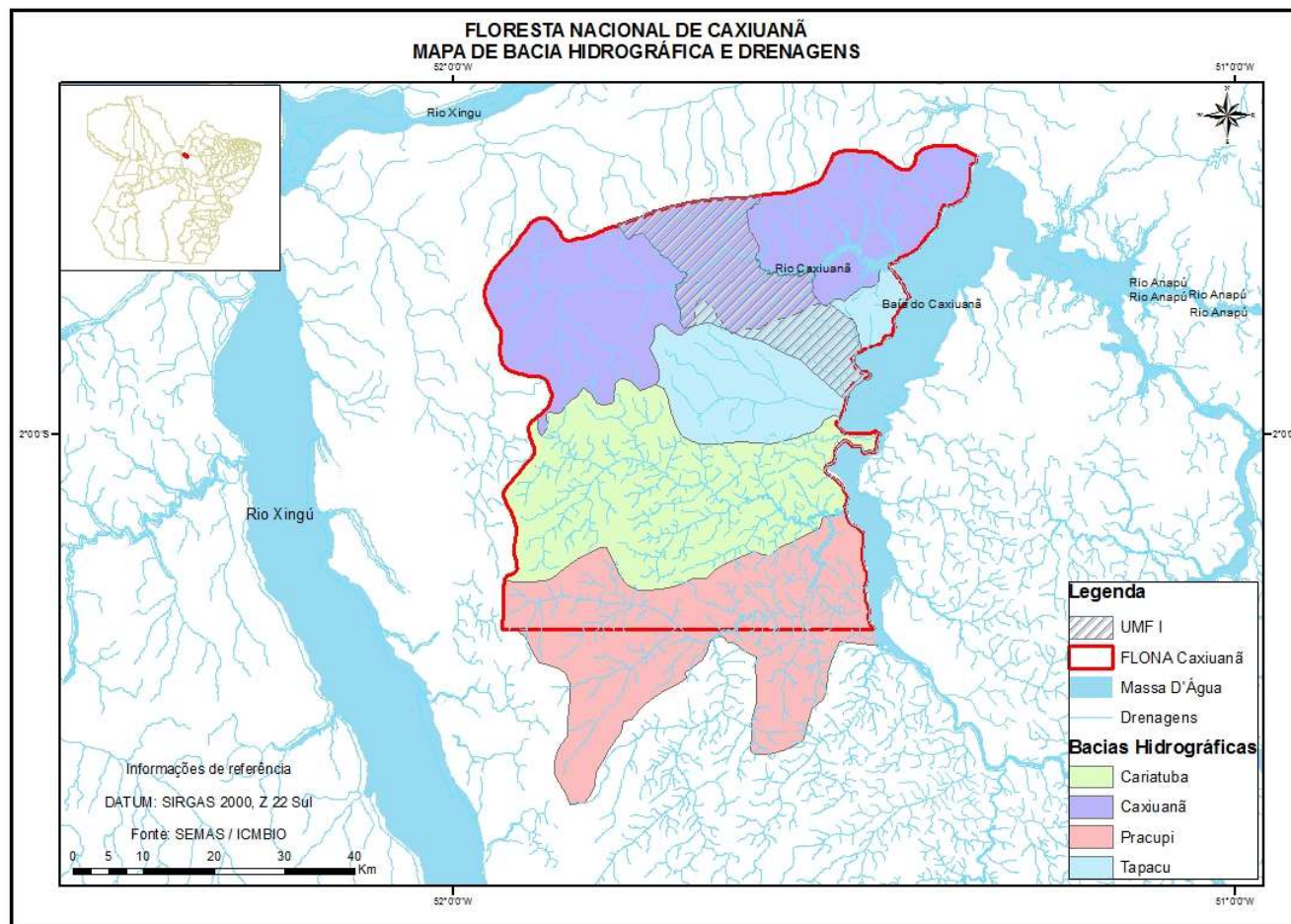
Bacia	Tamanho (há)	%
Rio Cariatuba	93.507	29,00
Rio Caxiuanã	127.792	39,64
Rio Pracupí	49.739	15,43
Rio Tapacu	51.362	15,93
Total	322.400	100

A Figura 04 apresenta as bacias hidrográficas contidas na Flona e a localização das principais nascentes.

As bacias hidrográficas da Flona de Caxiuanã se revestem de grande importância, pois com exceção da bacia do rio Pracupí, todas as nascentes dos rios das demais bacias estão localizadas no interior da Flona.



Figura 06 – Localização dos principais cursos d'água nas bacias hidrográficas incluídas nos limites da FLONA de Caxiuaná



### 2.2.6 Vegetação

Segundo o Plano de Manejo da Flona de Caxiuanã, e com base nos critérios de classificação do IBGE, foram identificados três tipos de vegetações primárias, sendo a maior parte da UC (99%), representada por floresta ombrófila densa de terras baixas, denominada localmente de floresta de terra firme.

A floresta ombrófila densa aluvial ocupa somente 0,2% da área da Flona de Caxiuanã, sendo denominada localmente de florestas alagadas, divididas em dois tipos: as inundadas por rios de água preta denominadas de florestas de igapó e as inundadas por rios de água branca, denominados de florestas de várzea (FERREIRA et al., 1997; FERREIRA et al., 2005).

As campinaranas ocupam ocupa somente 0,7% da área da Flona de Caxiuanã. Contudo, a maior parte desse tipo de vegetação encontra-se fora dos limites da unidade, devendo ser objeto de avaliação na área de entorno proposta para a Flona de Caxiuanã (Tabela 05).

A UMF I possui sua totalidade ocupada por floresta ombrófila densa de terras baixas, conforme observado na Figura 07, de acordo com os dados vetoriais do CENSIPAM.

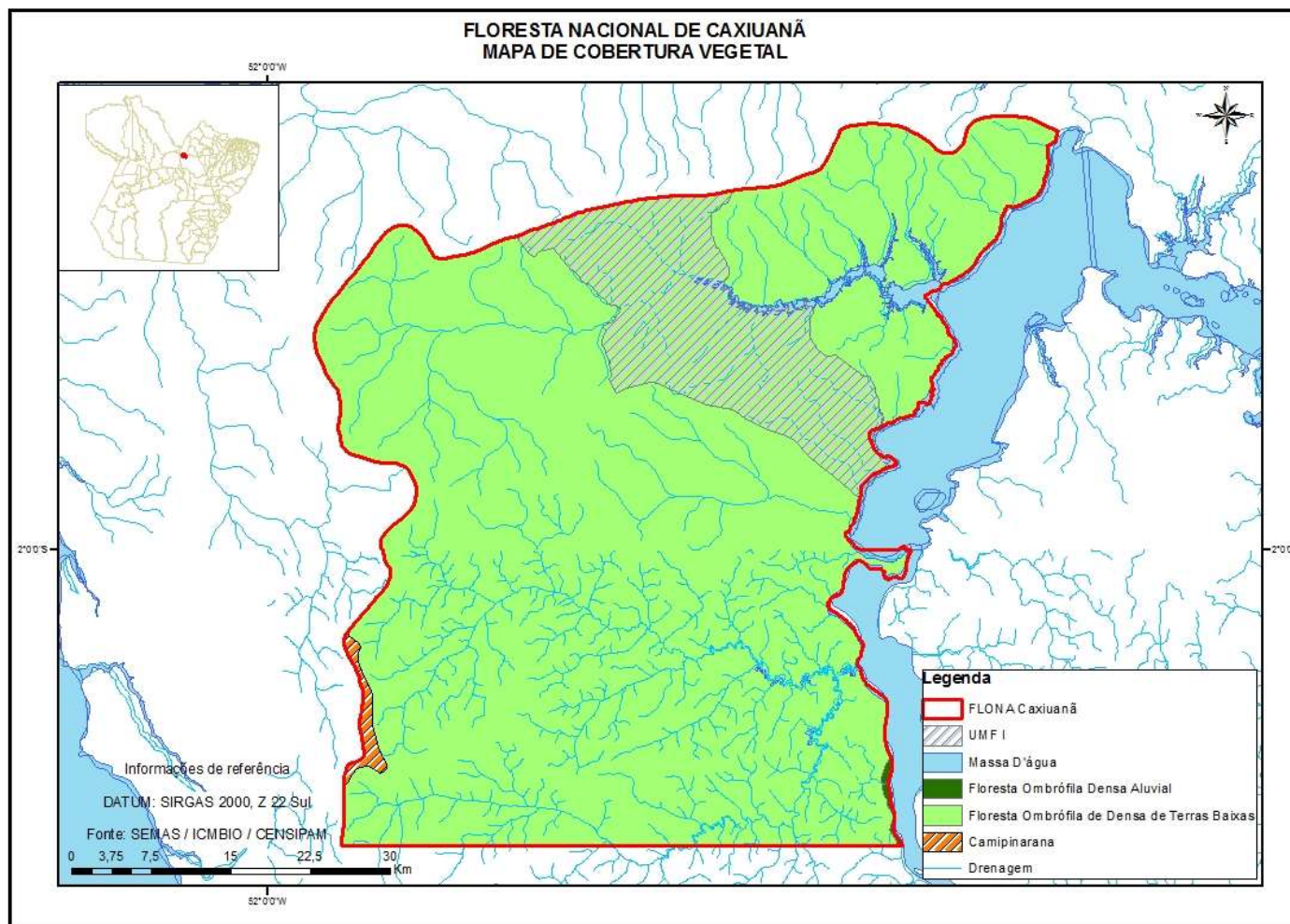
**Tabela 05 – Tipo de vegetação e proporção ocupada dentro da FLONA de Caxiuanã**

TIPOS DE VEGETAÇÃO	% DA ÁREA
Floresta Ombrófila densa de terras baixas	99,00
Floresta Ombrófila densa aluvial	0,2
Campinarana	0,7

Fonte: Anexo 6 do PMUC da FLONA de Caxiuanã

As espécies de maior valor madeireiro na Flona de Caxiuanã identificadas nos levantamentos realizados na floresta ombrófila densa de terras baixas da Flona são: *Hymenaea courbaril* (jabota), *Couratari stellata* (tauari), *Dipteryx odorata* (cumarú), *Astronium lecointei* (muiracatiara), *Manilkara huberi* (maçaranduba) e *Dinizia excelsa* (angelim-vermelho) (AMARAL et al., 2009).

**Figura 07 – Cobertura vegetal inseridas FLONA de Caxiuaná**



**a) Floresta Ombrófila densa de terras baixas**

A estrutura da floresta ombrófila densa de terra baixa é caracterizada pela grande quantidade de árvores com diâmetros menores que 20 cm, um de padrão de 'J' invertido, onde a maioria das árvores amostradas concentrados nas duas primeiras classes de diâmetro (até 20 cm), com poucas árvores nas classes de diâmetro maiores e com algumas espécies com mais de 100 cm de DAP.

Na Flona de Caxiuanã, as espécies com maiores densidades na floresta de terra firme são *Laetia procera* (Flacourtiaceae), *Astrocaryum aculeatum* (Arecaceae), *Rinorea guianensis* (Violaceae), *Goupia glabra* (Celastraceae) e *Eschweilera coriacea* (Lecythydaceae). Existem diversas espécies de árvores com grandes diâmetros e altura, tais como, *Dinizia excelsa* (Fabaceae) e *Parkia pendula* (Mimosaceae)

**b) Floresta Ombrófila densa aluvial**

As florestas ombrófilas aluviais sofrem inundação durante parte do ano, com desnível variando entre 2m e 4 metros nos picos anuais de enchente e vazante resultantes do efeito da maré e do ciclo anual dos rios. Em alguns trechos aparecem formações com as palmeiras buriti (*Mauritia flexuosa*), açai (*Euterpe oleracea*) e caranã (*Mauritiella armata*), nas zonas mais rebaixadas do relevo.

Na Flona de Caxiuanã existem dois tipos principais de floresta ombrófila densa aluvial: (1) florestas de igapó, localizadas principalmente nas margens dos rios de água preta e nos grandes baixios dentro do domínio das florestas de terra firme e (2) florestas de várzea, localizadas nas baías de Caxiuanã e dos botos.

**c) Campinarana**

Na Flona de Caxiuanã existe uma mancha de vegetação não arbórea localizada na parte sudoeste da Unidade, classificado como um tipo vegetação não florestal do tipo campina de areia branca com solo arenoso, oligotrófico e ácido, onde a vegetação é baixa, espaçada, com as espécies apresentando morfologia esclerenquimática denotando estresse hídrico, sendo classificada como Campinarana arborizada e gramíneo-lenhosa (Veloso et al., 1991).

Os termos Campina e Campinarana são geralmente aplicados aos tipos de vegetação que se desenvolvem sobre solos arenosos extremamente pobres (oligotróficos), na maioria dos casos hidromórficos e ricos em ácido húmico. Esses tipos de vegetação são bastante raros, sendo caracterizados por pequenas manchas isoladas distribuídas na Amazônia brasileira. A campina é caracterizada pelo pequeno porte da vegetação, sem a formação de um dossel contínuo normalmente formada por pequenos fragmentos de vegetação rodeados por areia branca.

### **2.2.7 Vida silvestre**

A partir da análise do Plano de Manejo da Floresta Nacional do Caxiuanã, listou-se 7 grandes grupos de Fauna, que são encontrados no interior da FLONA Caxiuanã (UMF I e II), sendo eles: Mastofauna, Avifauna, Herpetofauna, Ictiofauna, Carcinofauna, Araneofauna e Entomofauna.

Abaixo segue a descrição de cada Táxon, com o destaque das espécies da fauna silvestre de ocorrência, destacando as espécies que se encontram ameaçados de extinção, presente nas listas oficiais dos órgãos ambientais competentes, como o IBAMA, União para a Conservação da Natureza- IUCN e Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), que orientam a formação da lista vermelha de animais ameaçados no Brasil gerada pelo Ministério do Meio Ambiente.

- **Mastofauna**

A Floresta Nacional de Caxiuanã, embora seja a principal unidade de conservação do interflúvio Tocantins-Xingu, ainda não tem sido suficientemente estudada. Apesar dos esforços que vêm sendo empregados desde a década de 1990, observa-se a carência de um corpo de dados mais consistente sobre a composição local das espécies de mamíferos não-voadores. O Plano de manejo da área é uma síntese do conhecimento atual sobre este grupo faunístico na Flona de Caxiuanã, com uma lista das 55 espécies já identificadas nesta unidade de conservação.

#### *Pequenos mamíferos*

As informações disponíveis sobre os pequenos mamíferos não-voadores do interflúvio Tocantins-Xingu restringem-se à lista de espécies publicada por Voss & Emmons (1996) e

aos trabalhos ecológicos de Lambert, Malcolm & Zimmerman (2005, 2006). Algumas coletas esporádicas foram realizadas por pesquisadores do Museu Paraense Emílio Goeldi, embora os dados não tenham sido publicados.

O primeiro inventário sistematizado dos mamíferos não-voadores de pequeno porte foi realizado por Martins et al. (2010). A ausência de informações sobre este grupo para toda a Floresta Nacional de Caxiuaná e a escassez de dados para o interflúvio Tocantins-Xingu fazem com este levantamento tenha sido de grande importância para a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da região.

Durante o período de coleta, foram levantados 59 espécimes, sendo 41 (69,49%) coletados no período chuvoso e 18 (30,51%) no período seco. O maior número de exemplares foi coletado na capoeira (n=24), seguido pela floresta de terra firme (n=21), e pelo igapó (n=14).

A riqueza observada foi de 12 espécies, distribuídas em 10 gêneros e três famílias (Didelphidae, Cricetidae e Echimyidae). As espécies identificadas pertencem a duas ordens: Didelphimorphia (cinco espécies) e Rodentia (sete espécies). A espécie mais abundante foi *Marmosops cf. pinheiroi* (n=16), seguida por *Oecomys aff. paricola* (n=12). As espécies menos abundantes, que tiveram apenas um único registro foram: *Didelphis marsupialis*, *Gracilinanus emilae*, *Micoureus demerarae* e *Proechimys cf. roberti*.

O conhecimento sobre a diversidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte na Flona Caxiuaná restringe-se aos resultados de dois inventários, ambos realizados no âmbito do Projeto TEAM, e aos relatos de Santana & Lisboa (2002) sobre as atividades de caça dos habitantes locais. Estes resultados, acrescidos de observações ocasionais feitas fora dos períodos e locais de amostragem, compuseram a lista de espécies atualmente conhecidas nesta UC.

#### *Mamíferos terrestres de médio e grande porte*

O conhecimento sobre a diversidade de mamíferos terrestres de médio e grande porte na Flona Caxiuaná restringe-se aos resultados de dois inventários, ambos realizados no âmbito do Projeto TEAM, e aos relatos de Santana & Lisboa (2002) sobre as atividades de caça dos habitantes locais. Estes resultados, acrescidos de observações ocasionais feitas fora dos

períodos e locais de amostragem, compuseram a lista de espécies atualmente conhecidas nesta UC.

O primeiro inventário resultou das atividades relacionadas ao protocolo de levantamento de mamíferos terrestres de médio e grande porte através de armadilhas fotográficas. Foram registradas 15 espécies pertencentes a sete ordens, sendo uma de Didelphimorphia, duas de Cingulata, uma de pilosa, cinco de Carnivora, uma de Perissodactyla, três de Artiodactyla e duas de Rodentia. A cutia (*Dasyprocta leporina*) foi a espécie mais abundante, com 19,68% dos registros, seguida pelas espécies de veados, com 15,35% e 11,02% para *Mazama nemorivaga* e *M. americana*, respectivamente. O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a irara (*Eira barbara*) e a onça-pintada (*Panthera onca*) foram as espécies que apresentaram menor abundância (0,39%), com apenas um registro cada.

A fauna de mamíferos terrestres de médio e grande porte mostrou-se bastante diversificada na área amostrada. Mesmo não havendo o registro de algumas espécies de ocorrência esperada para a região, como o cachorro-do-mato-vinagre (*Atelocynus microtis*), a queixada (*Tayassu pecari*), e os tatus *Dasybus kappleri* e *Cabassous unicinctus*, a curva cumulativa de espécies apontou para uma estabilização. Este resultado sugere que a composição da fauna encontrada está bem próxima da composição real da área estudada.

O segundo inventário foi um subproduto do protocolo de monitoramento de primatas (Silva Júnior et al., 2005; Lima & Silva Júnior, 2008; Lima et al., 2008), sendo realizado exclusivamente no período diurno em um período de 5 anos. Obteve-se 2.306 observações de mamíferos, incluindo os primatas e também algumas espécies de pequenos mamíferos. A taxa geral de mamíferos observados foi de 8,44, ou seja, a cada 10 quilômetros percorridos, uma média de oito mamíferos foi observada. A taxa anual de observações de mamíferos apresentou um aumento crescente desde o primeiro (2003) até o último ano de monitoramento (2007), com taxa de 6,30 e 10,63, respectivamente. A taxa estacional de observações de mamíferos teve pouca variação entre os cinco anos de duração do levantamento. O conjunto de espécies de mamíferos observadas foi constituído por 19 famílias, 24 gêneros e 26 espécies. Destas 19 famílias, uma pertence à ordem Didelphimorphia, uma a Cingulata, três a Xenarthra, quatro a Primates, quatro a Carnivora, duas a Artiodactyla e quatro a Rodentia. Entre as espécies de mamíferos registradas, uma média de 14 espécies foi observada a cada período de monitoramento. Os mamíferos avistados foram: *Monodelphis sp.*, *Bradypus variegatus*, *Choloepus didactylus*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Tamandua tetradactyla*, *Bradypus variegatus*, *Choloepus didactylus*, *Dasybus novemcinctus*, *Saguinus umbratus*,

*Sapajus apella*, *Chiropotes utahickae*, *Alouatta belzebul*, *Leopardus pardalis*, *Panthera onca*, *Puma yaguaroundi*, *Cerdocyon thous*, *Speothos venaticus*, *Eira barbara*, *Nasua*, *Tayassu tajacu*, *Tayassu pecari*, *Mazama americana*, *Mazama nemorivaga*, *Sciurus aestuans*, *Bolomys sp.*, *Dasyprocta leporina*, *Echimyis chrysurus* e *Proechimys sp.* Quatro espécies de primatas (*S. umbratus*, *S. apella*, *C. utahickae* e *A. belzebul*) e quatro de não primatas (*N. nasua*, *E. barbara*, *S. aestuans* e *D. leporina*) foram observadas em todos os monitoramentos. De acordo com Emmons & Feer (1997) e Eisenberg & Redford (1999), são esperadas 47 espécies de mamíferos de médio e grande porte, exceto Sirenia, Cetacea e Rodentia (famílias Erethizontidae e Caviidae) na Flona de Caxiuanã. Destas, 22 espécies tiveram sua presença confirmada através dos monitoramentos populacionais. Tal diversidade corresponde a 46,8% do número total de espécies esperadas.

#### *Mamíferos aquáticos*

Oito espécies de mamíferos apresentando hábitos aquáticos ou semi-aquáticos possuem distribuições geográficas coincidentes com a região da Flona de Caxiuanã. Entre as espécies estritamente aquáticas, uma pertence à ordem Sirenia (peixe-boi - *Trichechus inunguis*), e duas à ordem Cetacea (boto-cinza - *Sotalia fluviatilis*; boto-vermelho - *Inia geoffrensis*). Entre as espécies semiaquáticas, uma pertence à ordem Didelphimorphia (mucura-d'água *Chironectes minimus*), duas à ordem Carnivora (lontra - *Lontra longicaudis*; ariranha - *Pteronura brasiliensis*), e duas à ordem Rodentia (rato-d'água - *Nectomys rattus*; capivara - *Hydrochaeris hydrochaeris*). Destas, apenas *N. rattus* foi registrada em um dos levantamentos sistemáticos (Martins et al., 2010). As três espécies estritamente aquáticas (*T. inunguis*, *S. fluviatilis* e *I. geoffrensis*) foram observadas ocasionalmente por integrantes da equipe do TEAM durante os deslocamentos de barco para acesso à Flona e aos sítios de amostragem.

#### *Primates*

A lista de espécies de primatas com distribuições geográficas coincidentes com a Flona de Caxiuanã (Tabela 06) foi montada com base nos resultados do inventário realizado através do protocolo de monitoramento específico desse grupo taxonômico do Projeto TEAM (Martins et al., 2005; Lima & Silva Júnior, 2007), acrescida de observações ocasionais feitas fora dos períodos e locais de amostragem, além de dados da literatura.



**Tabela 06 – Espécies de primatas encontradas na FLONA de Caxiuaná**

Táxon	Nome Comum	Peso médio Corpóreo (KG)	Classificação trófica	Estrato florestal
<b>Callitrichidae</b>				
<i>Mico argentatus</i>	Saium-branco	0,44	Ex/fr/in/nc	Sb
<i>Saguinus umbratus</i>	Saium-preto	0,52	Ex/fr/in/nc/pv	Sb
<b>Cabidae</b>				
<i>Saimiri sciureus</i>	Macaco-de-cheiro	0,94	Fr/in/nc/pv	Sb
<i>Sapajus apella</i>	Macaco-prego	2,64	Fr/ps/in/nc/pv	Sc/Sb
<b>Aotidae</b>				
<i>Aotus azarae</i>	Macaco-da-noite	0,70	Fr/in/nc/fo	C/Sc
<b>Pitheciidae</b>				
<i>Callicebus moloch</i>	Zogue-zogue	-	Fr/fo	Sc/sb
<i>Chiropotes utahickae</i>	Cuxiú-de-uta-hick ou cuxiú-cinza	2,81	Fr/in/nc/ps/fo	C/Cs
<b>Atelidae</b>				
<i>Alouatta belzebul</i>	Guariba-de-mãoruiva	6,05	Fr/fo/nc	C/sc/sb

As espécies de primatas observadas durante os cinco anos de monitoramentos foram: *Saguinus umbratus*, *Sapajus apella*, *Chiropotes utahickae* e *Alouatta belzebul*. Entre elas, *A. belzebul* foi a espécie mais avistada, seguida por *S. umbratus*, *S. apella* e *C. utahickae*. As taxas gerais de *S. umbratus* e *A. belzebul* corresponderam, respectivamente, a 1,14 e 2,87 grupos avistados, ou seja, a cada 10 quilômetros de transecção percorrida eram avistados cerca de três grupos de *S. umbratus* e um grupo de *A. belzebul*. Para *S. apella* e *C. utahickae*, foi necessário percorrer entre 20 e 30 quilômetros para que pelo menos um grupo de cada espécie, respectivamente, fosse avistado.

- **Avifauna**

Segundo do diagnóstico descrito no Anexo 7 do Plano de Manejo de Caxiuaná, até sua consolidação, foram registrados na Flona um total de 395 espécies de aves pertencentes a 24 ordens, 62 famílias e 267 gêneros. Das 395 espécies registradas, 286 (72%) ocorrem em florestas de terra-firme (136 exclusivas), 154 (39%) em florestas de igapó (29 exclusivas), 131 (33%) em vegetação secundária e antropizada (38 exclusivas) e apenas 34 (8%) em

ambientes aquáticos. Portanto, fica claro que o ambiente de floresta de terra-firme é aquele mais rico em espécies, tanto quanto ao número total de espécies que dele se utiliza, quanto ao número exclusivo de espécies associadas.

A avifauna da FLONA de Caxiuanã pode ser considerada típica das florestas de terra firme e igapó da Amazônia oriental, com uma alta riqueza e um conjunto de táxons endêmicos restritos ao centro de endemismo Xingu (sensu Silva et al. 2005), como *Xiphocolaptes carajaensis* e *Hylexetastes brigidai* (Dendrocolaptidae) e cujas metas de conservação só podem ser alcançadas nesta região restrita entre os rios Xingu e Tocantins e que inclui também a FLONA de Carajás e outras unidades de conservação vizinhas a ela (Pacheco et al. 2007).

Dentre as espécies registradas em Caxiuanã são encontradas 2 espécies ameaçadas de extinção em nível nacional (*Guaruba guarouba* - ararajuba e *Pyrrhura lepida* - tiriba-pérola; Psittacidae); 3 em nível estadual no Pará (*Guaruba guarouba* e *Pyrrhura lepida* - Psittacidae e *Deconychura longicauda zimmeri* - arapaçu-rabudo - Dendrocolaptidae) e 1 em nível mundial (*Guaruba guarouba* - Psittacidae). As espécies *Pelelope pileata* - jacupiranga (Cracidae), *Harpia harpyja* - gavião-real e *Morphnus guianensis* - uiraçu-falso (Accipitridae) e *Neomorphus squamiger* - jacu-estalo-escamoso (Cuculidae) são consideradas quase ameaçadas no contexto mundial (IUCN 2011), sendo presentes, mas raras na FLONA de Caxiuanã.

Figura 08 mostra alguns registros fotográficos de espécies da avifauna na Flona de Caxiuanã. Não ocorrem na FLONA de Caxiuanã qualquer espécie de ave invasora, exótica ou que se tenha convertido em uma praga.

**Figura 08 – Registro Fotográfico de espécies da avifauna encontrados na FLONA de Caxiuaná**



*Guaruba guarouba* “ararajuba”. Espécie ameaçada em nível global nacional e regional



*Granatellus pelzelni* “polícia do mato” Espécie insetívora



*Xiphorhynchus guttatus* “Arapaçu”, insetívoro. Uma das espécies mais abundantes na área



*Pteroglossus bitorquatus* - Dispersor de sementes

- **Herpetofauna**

Dentre os estudos realizados de herpetofauna, na Flona de Caxiuana, Hoogmoed & Prudente (2003) e Prudente & Santos Costa (2006) descreveram novas espécies (*Atractus natans* e *A. caxiuana*, respectivamente), a segunda até o momento conhecida apenas da UC. No total, esses estudos registraram para a FLONA Caxiuana 47 espécies de anfíbios (2 espécies de Gymnophiona, 45 de anura) e 108 espécies de répteis (28 de lagartos, 3 de anfisbenas, 71 de serpentes, 5 de quelônios e uma espécie de jacaré).

Em relação aos lagartos, quase 75% de espécies encontradas em Caxiuana apresentam ampla distribuição na Amazônia, duas espécies têm distribuição predominante nas Guianas (*Arthrosaura kockii*, *Tretioscincus agilis*), e as demais espécies restringem-se ao leste da Amazônia (tanto ao sul como ao norte do rio Amazonas).

As espécies *Atractus caxiuana* (serpente pouco conhecida), *Chelonoidis denticulata* (jabuti-de-pata-amarela), *Podocnemis unifilis* (tracajá), possuem destaque dentro da Flona por estarem na lista da IUCN como vulneráveis.

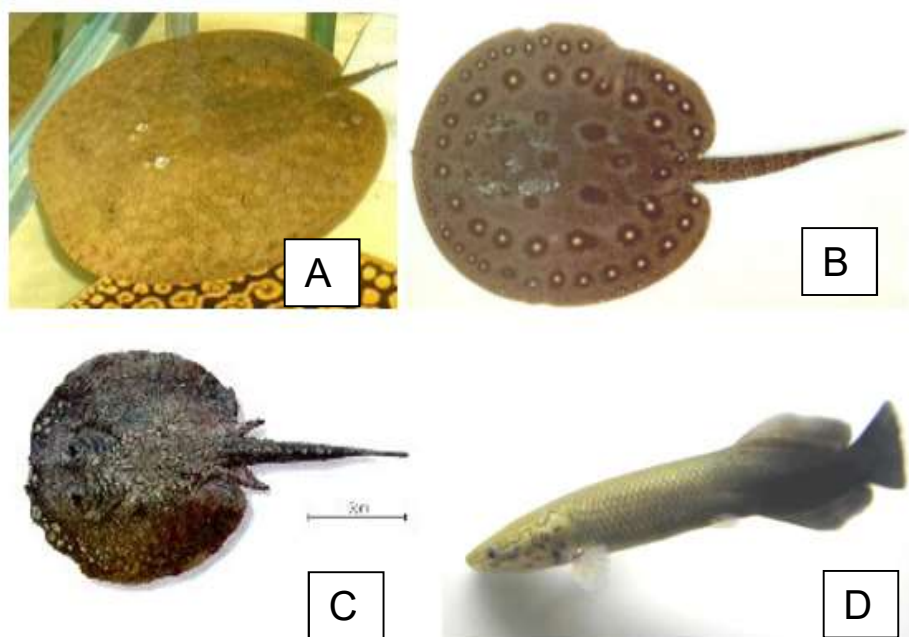
- **Ictiofauna**

Para a FLONA de Caxiuana temos um conhecimento de 204 espécies de peixes, distribuídas em 13 Ordens e 41 Famílias. A Ordem dos Characiformes representa aproximadamente 40% (81 espécies) de toda a riqueza de espécies para a FLONA Caxiuana, seguido por siluriformes (21%, 42 espécies), Perciformes (17%, 35 espécies) e Gymnotiformes (12%, 25 espécies). As demais sete Ordens representaram juntas apenas 10% da riqueza de peixes. Dentre os Characiformes, as famílias Characidae, Anostomidae e Lebiasinidae representaram mais de 70% do número de espécies da Ordem, com 48% (n=39), 14% (n=11) e 10% (n=8) da riqueza, respectivamente. Entre os Siluriformes a família Auchenipteridae representou 31% das espécies (n=13), seguido por Loricariidae e Pimelodidae, com 21% e nove espécies ambas.

Somente três espécies de arraias *Paratrygon aiereba*, *Potamotrygon constellata* e *Potamotrygon motoro* (Potamotrygonidae) e o pirarucu (*Arapaima gigas*), com ocorrência na FLONA de Caxiuana, estão na lista de espécies ameaçadas da IUCN, porém todas estão na categoria DD, deficiência de dados nesta mesma lista (Data Deficient - IUCN Red List of

Threatened Species category). Nenhuma das espécies de importância comercial local está em lista de espécies ameaçadas nacionais ou internacionais (Figura 09).

**Figura 09 – Espécies de peixes incluídas na lista da IUCN na categoria DD (Deficiência de dados). (A) *Paratrygon aiereba* (B) *Potamotrygon motoro* (C) *Potamotrygon constellata* (arrais) e (D) *Arapaima gigas* (Pirarucu)**



- **Carcinofauna**

Para a Floresta Nacional (Flona) de Caxiuaná, Pará, situada no centro de endemismo Xingu, o conhecimento sobre os crustáceos é praticamente inexistente.

Dentre as diversas ordens de crustáceos que podem ser encontrados em ambientes de água doce apenas os Decapoda são conhecidos para a Flona de Caxiuaná. Os camarões Palaemonidae estão representados por sete espécies: *Euryrhynchus burchelli*, *E. wrzesniowskii*, *Macrobrachium amazonicum*, *M. jelskii*, *Palaemonetes carteri*, *Pseudopalaemon amazonensis* e *Pseudopalaemon chryseus*. Nenhuma das espécies é considerada endêmica para a região, no entanto *E. burchelli* e as duas espécies de *Pseudopalaemon* só são ocorrentes no Amazonas e no Pará (Melo, 2003). Em geral, estas espécies são associadas a ambientes rasos, igarapés, entre folhiços e galhos e fundos lodosos ou mesmo arenosos.

Uma espécie de cada família dulcícola de caranguejos também é encontrada na Flona: *Fredius reflexifrons* (Pseudothelphusidae) e *Valdivia serrata* (Trichodactylidae). Estas

espécies são encontradas em igarapés, junto a galhos ou folhiços, troncos, buracos ou solos úmidos. Esse número de registros certamente aumentará em futuras avaliações se considerarmos que há 29 espécies de caranguejos dulcícolas citados para a Amazônia brasileira, destas 17 ocorrem no Pará (Magalhães, 2003).

Em termos de valor comercial apenas *M. amazonicum* é utilizado para consumo, sabe-se, no entanto, que a pesca de camarão na região de Caxiuaná é bastante pequena, sendo que a população local utiliza estes animais como isca para peixes

- **Araneofauna**

Os inventários de aracnídeos na FLONA de Caxiuaná foram intensificados a partir do final da década de noventa e já resultaram em diversos trabalhos científicos (Martins & Lise, 1997; Brescovit et al., 2007; Ruivo et al., 2007; Abraham & Bonaldo, 2008; Bonaldo et al., 2009; Cafofo et al., in prep.; Cafofo et al., no prelo). Comparando a primeira lista de espécies da área publicada por Martins & Lise (1997) e a de Bonaldo et al. (2009), houve um aumento no número de espécies registradas na região de 450% (Bonaldo et al., 2009). Além disso, várias espécies listadas por Martins & Lise (1997) não foram re-coletadas nos últimos 10 anos, indicando a alta diversidade da região e a necessidade de se continuar inventariando a área, que até então, representa o local com a maior riqueza em espécies registrada na Amazônia.

O programa de inventário da Araneofauna da FLONA de Caxiuaná implantado nos últimos anos resultou na obtenção de mais de 3000 amostras padronizadas, resultando em pouco mais de 11 mil adultos que foram ou estão sendo incorporados à coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi. Este é sem dúvida o maior esforço amostral empregado em uma única área em toda a região amazônica. Da mesma forma, na Floresta Nacional de Caxiuaná também é encontrada a maior riqueza em espécies registrada na Amazônia: 591 contra 506 espécies na Reserva Ducke (Höfer & Brescovit, 2001; Bonaldo et al., 2009).

A FLONA de Caxiuaná também é localidade-tipo para outras sete espécies, enfatizando ainda mais sua importância para a conservação de aranhas: *Alpaida guto* (Abraham & Bonaldo, 2008), *Attacobius blakei* (Bonaldo & Brescovit, 2005), *Drymusa philomatica* (Bonaldo, Rheims & Brescovit, 2006), *Otiotrops curua* (Brescovit, Bonaldo & Barreiros, 2007), *Otiotrops puraquequara* (Brescovit, Bonaldo & Barreiros, 2007), *Scytodes cotopitoka* (Rheims, Barreiros, Brescovit & Bonaldo, 2005) e *Symphytognatha tacaca* (Brescovit, Álvares & Lopes, 2004).

Várias espécies consideradas raras foram coletadas na FLONA de Caxiuaná: *Alpaída tabula* (Simon, 1895), *A. iquitos* (Levi, 1988), *A. antonio* (Levi, 1988), *Amazonopeira callaria* (Levi, 1991), *A. masaka* (Levi, 1994), *Dipoena cordiformes* (Keyserling, 1886), *D. rubella* (Keyserling, 1884), *Kapogea cyrtophoroides* (F.O.P.-Cambridge, 1904), *Micrathena saccata* (C.L. Koch, 1836), *Parawixia divisoria* (Levi, 1992), *Spintharidius rhomboidalis* (Simon, 1893), *Xylethrus superbis* (Simon, 1895), entre outras. Em função da grande diversidade (maior riqueza em espécies registrada na Amazônia e alta abundância de diversos táxons) observada na FLONA, indica que a unidade se encontra em ótimo estado de conservação.

- **Entomofauna**

*Formigas*

Em dois grandes projetos desenvolvidos em Caxiuaná, abrangendo seis áreas de 1000 m<sup>2</sup> e a grade do PPBio (5 Km<sup>2</sup>) e estudos anteriores (Overal et al, 1997) soma-se 495 espécies pertencentes a 80 gêneros de oito subfamílias. 34 gêneros e 112 espécies são novas ocorrências para a Flona de Caxiuaná, e das 236 espécies denominadas, cinco são consideradas invasoras e cinco indicadoras ambientais.

Dentre as espécies invasoras destaca-se *Wasmannia auropunctata* que é muito frequente na área e ocorre em vários ambientes antropizados ou não, nas áreas tropicais do globo. Vários estudos foram desenvolvidos sobre esta espécie considerando sua alta capacidade adaptativa e invasiva, formando grandes populações que expulsam outras espécies de formigas, dominando os ambientes (Delabie et al.). Outras espécies invasoras (*Tapinoma melanocephalum*, *Paratrechina fulva*, *Linepithema humilis* e *Monomorium pharaonis*) ocorrem com muita frequência em ambientes urbanizados em todo o globo, uma vez que foram dispersadas pelo comércio desde o século XVIII. Estudos recentes têm mostrado sua importância como vetores de patógenos, principalmente em ambientes hospitalares (Zarzuola et al 2002). Dentre as cinco espécies indicadoras, 50% indicam ambientes preservados e outros 50% ambientes perturbados. A maioria das espécies (86%), são consideradas raras com abundância menor que 2% do total. Análise de similaridades entre os sítios ainda não foram realizadas.

### *Vespas sociais*

A espécie *Angiopolybia pallens* e várias espécies do gênero *Agelaia* se destacam como as mais frequentes na região de Caxiuanã. Segundo SILVEIRA et al., (2005), *Angiopolybia pallens* é provavelmente a espécie de vespa social mais comum nas terras baixas amazônicas. As espécies de *Agelaia* possuem colônias muito populosas e geralmente constroem seus ninhos no interior de cavidades, como buracos em troncos ou no solo. Merece destaque também o gênero *Mischocyttarus* com 35 espécies registradas, boa parte delas sendo provavelmente táxons novos. As espécies deste gênero constroem ninhos com poucos indivíduos, em geral, em áreas relativamente bem preservadas, podendo funcionar como bons indicadores ambientais. *Polybia* é o outro grande gênero de Polistinae com grande representação em Caxiuanã, somando 23 espécies.

### *Abelha das orquídeas*

Na Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Estado do Pará, foram encontradas até o momento 23 espécies de Euglossina pertencentes a quatro gêneros (*Eufriesea*, *Eulaema*, *Euglossa* e *Exaerete*). Dentre estas, *Euglossa* (*Euglossa*) *violaceifrons*, *Euglossa* (*Glossura*) *chalybeata*, *Euglossa* (*Glossura*) *crassinpunctata*, *Euglossa* (*Glossura*) *imperialis*, *Euglossa* (*Glossura*) *orellana*, *Euglossa* (*Glossura*) *piliventrise* e *Euglossa* (*Glossurella*) *laevicincta* não haviam sido registradas no Estado do Pará, segundo o Catálogo de Abelhas de MOURE et al. (2008). Uma nova espécie de Halictidae foi recentemente descrita na literatura (Oliveira et al, 2012).

### *Lepdoptera*

Em estudos realizados entre 2003 e 2009 pelo projeto TEAM na Floresta Nacional de Caxiuanã apresentam uma lista com 111 espécies de borboletas da família Nymphalidae frugívora, pertencentes à linhagem satiróide (Freitas & Brown 2004), que se alimentam de frutas fermentadas, excrementos, exudatos de plantas e animais em decomposição: Satyrinae, Brassolinae, Morphinae, Charaxinae, Biblidinae, e a tribo Coloburini (Nymphalinae).

A FLONA de Caxiuanã é uma área preservada, com alguns dos ecossistemas naturais mais representativos da região amazônica, como a floresta de terra firme, igapó e várzea (Silva 2008). A Baía de Caxiuanã possui uma extensão significativa, que parece influenciar nos fenômenos observados na região, sendo está definida pelo rio Anapu (entre os rios



Tocantins e Xingu), sendo o principal afluente o rio Caxiuanã (Montag e Barthem 2003). A baía é alongada no sentido norte-sul, possuindo em sua parte mais expressiva, cerca de 8 km de largura e 40 Km de extensão (Costa et al. 1997).

### **2.2.8 Meio sócioeconômico**

#### Histórico

A Floresta Nacional de Caxiuanã, a primeira a ser criada na Amazônia, em 1961, pelo Decreto-lei 239, de 28 de novembro, constava uma área de 200 mil hectares, localizados no interflúvio entre os rios Xingu e Tocantins. Foi instituída sob a égide do Código Florestal de 1934, que regulamentava a proteção das florestas, ficando a aplicação do Código a cargo do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. À época, a floresta era vista como um bem de interesse comum e sua preservação convergia para vários objetivos que englobam o econômico (a retirada de madeira e a proteção contra queimadas), a preservação de recursos naturais como cursos d'água e dunas, a preservação da paisagem, configuração territorial da nação e a promoção da segurança nacional. O decreto previa a desapropriação das áreas, no entanto, os grupos familiares que viviam no interior da floresta lá permaneceram ainda durante muitos anos sem se darem conta de qualquer mudança.

O nome Caxiuanã, utilizado para designar a região do rio Anapu onde se situa a Floresta Nacional de Caxiuanã, é antigo, havendo correspondências do século XVIII, do Brasil colonial, onde este nome é referido. Uma missão, a serviço do governo da província do Grão-Pará esteve na região para fazer uma avaliação das madeiras ali existentes. Acredita-se então, que provavelmente a palavra tem origem indígena, referente aos índios que habitaram aquela região em passado remoto.

A falta de regularização da área territorial da Flona Caxiuanã, sem a rigorosa pontuação de seus marcos territoriais ou mesmo o estabelecimento de seus limites e com quem ou com o que (rio, igarapé, quilombo, assentamento) se delimita, abre precedentes para uma dúvida interpretação sobre a validade ou segurança territorial e fundiária desta unidade de conservação e, por conseguinte, da população que a habita, incluindo a população de seu entorno, que é quem verdadeiramente vem se constituindo na barreira natural para aqueles vindos de outras áreas com clara intenção de explorar seus recursos abundantes, principalmente a madeira da área da Flona.

A criação da Flona aconteceu numa época em que os recursos tecnológicos como os SAT ou mesmo GPS não estavam em disponibilidade, o que fez com que a área não ficasse minuciosamente demarcada, criando demanda ao poder público para seu correto estabelecimento, visto que a construção de Projetos de Assentamentos também ressepte-se de uma eficaz regularização através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, no âmbito federal, e do Instituto de Terras do Pará (ITERPA) no que se refere aos componentes para construção destas, tendo inclusive gerado conflitos com a população local, convidados que foram a se retirar da área. Percebe-se, no entanto, que não tendo recursos para sua eficiente fiscalização e guarda de sua área territorial, são as populações que ali habitam as verdadeiras guardiãs de tais recursos.

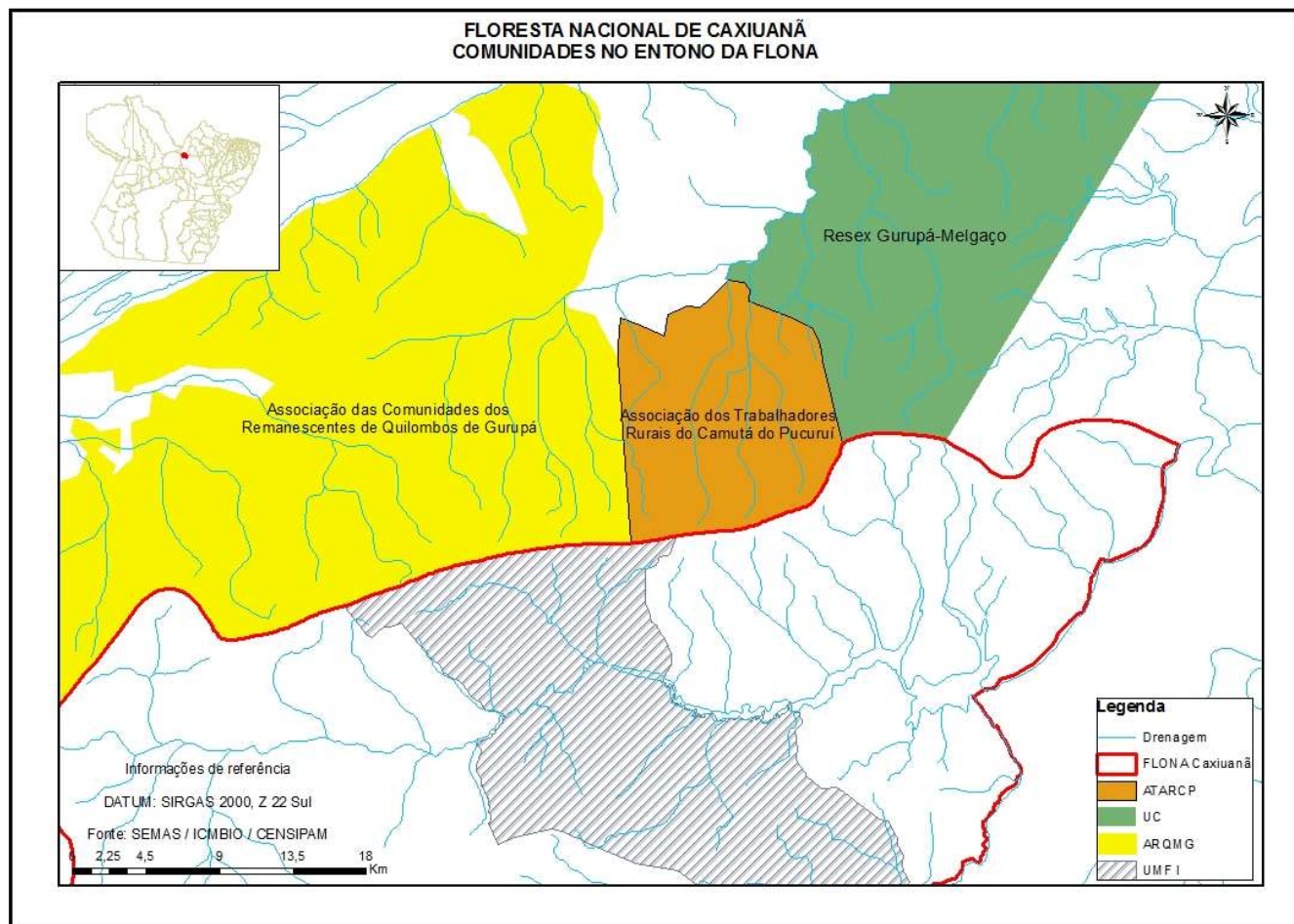
#### *Comunidades na Flona de Caxiuanã e no entorno*

Quinze comunidades estão situadas no entorno da Floresta Nacional de Caxiuanã: Espírito Santo, São João, N. Sra., de Fátima, Ilha de Terra, Lago Camuim, Glória, N. Sra. do Livramento, Quadrangular, Santo Antonio, São Francisco, São Pedro, Quadrangular do Pucuruí, N. Sra. Do Perpetuo Socorro, N. Sra. da Conceição e Nova Canaã. Para o ambiente local, podem ser consideradas populosas, principalmente se comparadas com as comunidades que estão no interior da Flona.

No entorno da Flona, 4 comunidades são encontradas: Assentamento agroextrativista do Rio Majarí, Assentamento Agroextrativista Camutá do Pucuruí, Quilombo de Gurupá e Resex Gurupá-Melgaço (Figura 10).

A falta de regularização da área territorial da Flona Caxiuanã, sem a rigorosa pontuação de seus marcos territoriais ou mesmo o estabelecimento de seus limites e com quem ou com o que (rio, igarapé, quilombo, assentamento) se delimita, abre precedentes para uma dúvida interpretação sobre a validade ou segurança territorial e fundiária desta unidade de conservação e, por conseguinte, da população que a habita, incluindo a população de seu entorno, que é quem verdadeiramente vem se constituindo na barreira natural para aqueles vindos de outras áreas com clara intenção de explorar seus recursos abundantes, principalmente a madeira da área da Flona.

**Figura 10 – Localização das Comunidades no entorno da FLONA de Caxiuaná**



### *Caracterização demográfica*

A Flona de Caxiuana possui 70% do seu território situada no município de Portel (25.384,78 Km<sup>2</sup>) e os 30% no município de Melgaço (6.773,96 K<sup>2</sup>). A população de Portel é estimada em 52.172 habitantes no ano de 2010. Na zona urbana vivem 47,63 % dos habitantes e o restante (52,36 %) vive em área rural, mostrando que a população se distribui de forma razoável por todo o território do município. A densidade demográfica é de 1,22 hab./km<sup>2</sup>, revelando que o município representa um grande vazio demográfico, característico do interior da Amazônia, mais ainda em locais como Portel, cujo acesso se dá por via fluvial. Os portelenses do sexo masculino predominam levemente sobre o público feminino (51,40 % contra 48,59 %). A população é predominantemente jovem. Quase 84 % dos habitantes, tanto masculinos quanto femininos têm entre 0 e 39 anos, mas estes números são sempre esperados para países subdesenvolvidos.

A população do município de Melgaço era de 24.808 habitantes em 2010. Na zona urbana vivem 22,18 % dos habitantes e o restante (77,81 %) vive na zona rural. Ao contrário do que se observou para Portel, a população melgacense está distribuída principalmente no campo, incluindo-se aí a Floresta Nacional de Caxiuana e seu entorno. A densidade demográfica é de 3,6 hab./km<sup>2</sup>, mais que o dobro do que a densidade dos portelenses, mas, ainda assim, pode ser considerada uma demografia baixa. A significativa diferença territorial entre os dois municípios -uma vez que o território de Portel é mais do que o dobro do de Melgaço - explica porque a demografia de Melgaço é maior, apesar de sua população ser sensivelmente menor do que a de Portel. Os melgacenses do sexo masculino predominam sobre o público feminino (53,31% contra 46,68%).

### *Saúde*

O sistema de atendimento básico de saúde é precário nas comunidades dentro e no entorno da Flona. No município de Melgaço a Prefeitura de Melgaço mantém uma Agente de Saúde (ACS), para atender 3 comunidades. Sua principal função é prestar informações básicas de saúde e distribuir hipoclorito de sódio, que segundo a ACS nunca é suficiente para contemplar todas as famílias.

O abastecimento de água nas comunidades é oriundo principalmente do rio e de poços próprios. Na região da baía de Caxiuana, entretanto, cerca de 31,48 % das comunidades usam um encanamento comunitário. A questão da qualidade da água está estreitamente

ligada à saúde. Dessa forma não é de admirar que a doença que mais grassa entre os residentes da Floresta Nacional de Caxiuaná é a diarreia. Mesmo aqueles que usam encanamento comunitário não estão livres deste mal porque a captação é feita do rio em locais nem sempre salubres ou mesmo de poço comunitário.

Os moradores nunca ouviram falar na ocorrência de malária e leishmaniose ou hanseníase, o que causa espanto a quem vem da cidade, pois são doenças bem divulgadas nos postos de saúde e nos meios de comunicação

### *Educação*

Dentro da Floresta Nacional de Caxiuaná o ensino vai somente até a 8ª Série do ensino fundamental. As salas ainda são multisseriadas o que dificulta o aprendizado pois o professor precisa lidar com alunos do 1º ao 5º ano dentro da mesma sala de aula. O rendimento é muito baixo e é comum que as crianças saiam da primeira fase do ensino fundamental (1º ao 5º ano) sem saber interpretar um texto simples.

A solução adotada pelas secretarias de educação para o ensino de 6º ao 9º ano foi a instalação de polos nas escolas da Flona. Assim, o curso é planejado em sistema modular e um professor se desloca a cada 15 dias para ministrar a disciplina. Há promessas para a implantação do segundo grau, que segundo as secretarias de educação seguiria o mesmo modelo (polos). Mesmo com o esforço empreendido pelas secretarias municipais nos últimos cinco anos existem crianças fora da escola na Flona Caxiuaná. A principal razão é que em Caxiuaná, não diferente de outras regiões longínquas da Amazônia, não basta construir a escola. É preciso assegurar o deslocamento do aluno de casa para a escola e vice-versa. Os poucos barcos escolares que existem são insuficientes e muitas vezes ficam parados por falta de combustível, o que indica que a quota destinada pelas Prefeituras não supre a cobertura de longas distâncias.

### *Energia elétrica*

O isolamento da Floresta Nacional de Caxiuaná em relação a sedes municipais que possuem energia elétrica faz com que esta modalidade de energia inexista nas comunidades e é improvável que isto venha a ocorrer mesmo a longo prazo porque seriam necessários investimentos vultosos para uma região de baixo povoamento e que, em alguns casos, as

residências estão muito espalhadas como é o caso da comunidade Caxiuanã e as comunidades de Cariatuba e Pracupi.

### *Sítios arqueológicos*

Na região de Caxiuanã, até 2002, haviam sido registrados 27 sítios arqueológicos (Figura 11). Estão localizados principalmente às margens da baía de Caxiuanã e de rios e igarapés, ocupando posições em áreas mais elevadas na paisagem, o que permitia uma visibilidade privilegiada, fator importante para a sobrevivência do homem pré-histórico. Na porção noroeste da baía de Caxiuanã, onde ocorrem sete sítios arqueológicos em uma pequena faixa de terra que vai da base do ICMBio até o cemitério, constatou-se a presença de uma grande densidade de palmeiras e matas de cipós, que podem corresponder às matas culturais propostas por Balé (1987), corroborando assim a hipótese de vegetais como indicadores da presença antrópica na pré-história.

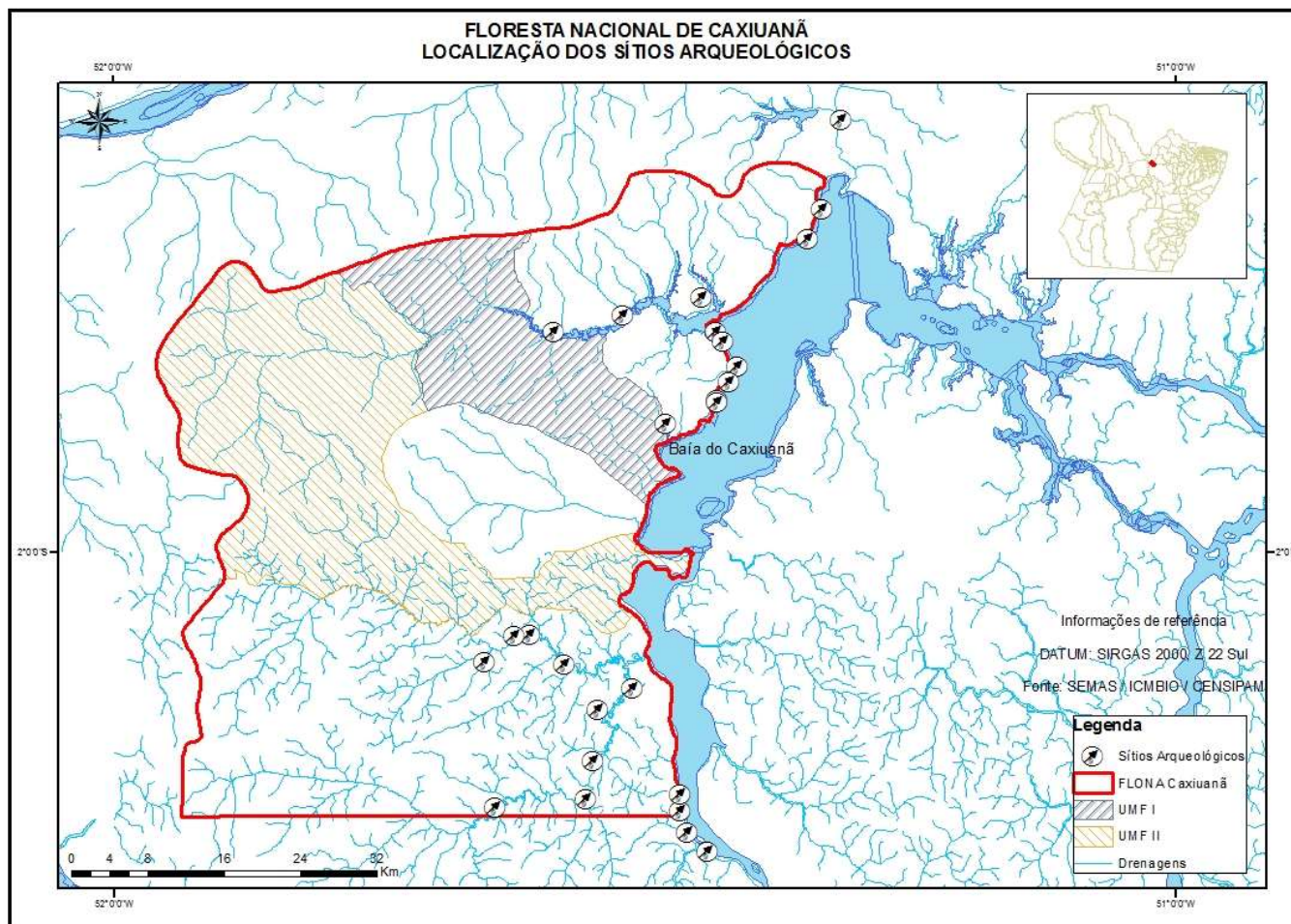
### **2.2.9 Infraestrutura e serviços**

Os municípios de Breves e Portel têm infraestrutura básica capaz de dar suporte à Floresta Nacional de Caxiuanã, através das suas sedes municipais, bancos, agência de correios, delegacias e hospitais. Os dois municípios possuem uma zona comercial forte, dotada de lojas que podem oferecer materiais destinados à construção civil, serviços de mecânica etc. Melgaço é a mais carente em infraestrutura e serviços.

A Unidade gestora da Flona Caxiuanã dispõe de duas bases administrativas: A Base 1 localizada na Baía de Caxiuanã e a Base 2 à Foz do rio Pracupi, sendo que a base 1 possui maior infraestrutura como dois alojamentos, sala para eventos, gerador entre outros.

O Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG), mantém na Floresta Nacional de Caxiuanã um campus avançado de pesquisa - a Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), onde recebe diversos pesquisadores e alunos da área técnica, graduação e pós-graduação.

**Figura 11 – Localização dos sítios arqueológicos dentro e no entorno da FLONA de Caxiuaná**



### **2.2.10 Uso atual da terra**

O sistema de produção das comunidades está formado por diversas atividades ao longo do ciclo anual, incluindo a agricultura familiar, a coleta do açaí e da castanha, óleo, resinas, breus, frutos, pedras, extração de palmito e madeira. Uma das características do manejo dos recursos naturais em Caxiuaná é a rusticidade de suas técnicas em todas as formas, desde a coletas até o manu-faturamento de algum deles. O isolamento geográfico, a precária situação de comercialização dos produtos e o desconhecimento de técnicas mais elaboradas, por falta de um intercâmbio, ou troca de experiência com outras comunidades ou regiões, são os fatores responsáveis pelo manejo rudimentar dos recursos disponíveis.

As roças são o principal sustento das famílias da região de Caxiuaná, na medida em que estas enfrentam limitações para extrair os recursos da Floresta Nacional de Caxiuaná. As raras exceções de alternativas de sustento são para os ribeirinhos que trabalham na Estação Científica Ferreira Penna e para um outro que se destaca na atividade comercial, na comunidade da Pedreira.

As principais espécies cultivadas na Flona e em seu entorno são: Mandioca, milho, melancia, banana, jerimum, cana, feijão, cará, abacaxi, maxixe, mamão, açaí, batata, batata-doce, arroz, cupuaçu, quiabo, goiaba, muruci, manga, laranja, pupunha, tangerina, limão e abacate.

As plantas medicinais são cultivadas nos quintais das residências em canteiros, e possuem sempre hábito herbáceo, sendo algumas de porte arbustivo, arbóreo ou cipó. As dificuldades de acesso aos centros urbanos, em busca de atendimento médico, levam a população a recorrer aos seus conhecimentos tradicionais de medicina caseira.

As plantas frutíferas são largamente cultivadas no quintal das residências ou coletadas nas florestas dos arredores. São consumidas sob formas variadas na alimentação e em menor escala na medicina caseira. No período da safra, as frutas são vendidas na própria comunidade e ainda representam uma alternativa de renda para a população, com a produção de doces e compotas para comercialização. As espécies frutíferas mais cultivadas e consumidas pelas comunidades são a goiaba (*Psidium guajava* L., Myrtaceae), que é utilizada como alimento e remédio; o cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng) Schum., Malvaceae) (19,23%) e a manga (*Mangifera indica* L., Anacardiaceae).



Vivendo sob a influência do ambiente florestal, é natural que as comunidades do entorno da Floresta Nacional de Caxiuaná utilizem os recursos florestais como parte da sua estratégia de sobrevivência cotidiana. Desta forma, os frutos, cascas, caules, raízes, resinas, óleos, folhas, sementes são utilizados para os mais diversos fins como medicinal, construção civil e naval, artesanal, alimentação, reparo de embarcações etc. Mais de 92 espécies foram mencionadas pelos residentes como passíveis de utilização, sendo este número bem maior, porque, em muitos casos, várias espécies são agrupadas sob um mesmo nome vulgar.

Em relação ao extrativismo animal, esta atividade, parece bem mais contundente do que a de extrativismo vegetal porque ela significa que os animais da floresta são caçados permanentemente. Todos os moradores do entorno da Flona Caxiuaná afirmam que não comercializam a caça, mas, ainda assim, a pressão sobre os animais caçados é grande porque 100 % das famílias consomem caça periodicamente.

## 2.3 Zoneamento da Propriedade

### 2.3.1 Macrozoneamento da Flona de Caxiuaná

Visando o atendimento dos objetivos gerais das Florestas Nacionais e dos objetivos específicos traçados para a Flona, o Plano de Manejo da Flona de Caxiuaná definiu seis (6) zonas, conforme Tabela 07 e a Figura 12.

**Tabela 07 – Distribuição das áreas no zoneamento da FLONA de Caxiuaná**

Zona	Área (há)	% Em relação à FLONA
Primitiva	51.429,99	15,95
Interferência Experimental	34.513,12	10,71
Populacional	8.154,43	2,53
Uso especial	218,19	0,07
Manejo Florestal Sustentável Comunitário	44.388,57	13,77
Manejo Florestal Sustentável	183.695,7	56,98
<b>TOTAL</b>	<b>322.400,00</b>	<b>100,0</b>

**Zona Primitiva:** É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna, monumentos e fenômenos naturais de relevante interesse científico (ICMBio, 2009). Área de aproximadamente 48.994,68 hectares, sendo

que a área 1 possui vegetação de Campinarana e Nascentes do Cariatuba com uma 19.777,08 há, e área 2 com 31.652,91 há apresenta o Igarapé Tapacu (Caquajó).

**Zona de Interferência Experimental:** É constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, onde a atividade de pesquisa é priorizada. Possui aproximadamente 34.513,12 há e os programas de pesquisa estão vinculados a Estação Científica Ferreira Pena – MPGE, podendo ser de curto, médio e longo prazos. Trata-se de uma área preservada, com detalhamento de estudos, inclusive de nível cartográfico. Abriga alguns dos ecossistemas mais representativos da região amazônica, como a floresta ombrófila densa de terra firme e floresta ombrófila densa aluvial (igapó e várzea).

**Zona Populacional:** É aquela que compreende a moradia das populações tradicionais residentes dentro da Flona, incluindo os espaços e o uso da terra necessário ao modo de vida (ICMBio, 2009). Possui aproximadamente 8.154,43 ha.

**Zona de Manejo Florestal Sustentável Comunitário:** É aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar algumas alterações humanas. Nesta zona será dada a oportunidade de desenvolvimento das atividades de manejo florestal madeireiro e não madeireiro por parte das populações tradicionais existentes dentro da Flona, como instrumento de conservação (ICMBio, 2009). Área aproximadamente 44.388,57 há.

**Zona de Manejo Florestal Sustentável:** É aquela que compreende as áreas de floresta nativa, com potencial econômico para o manejo sustentável dos recursos florestais (ICMBio, 2009). Área aproximadamente 183.695,7 há, com predominância de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, com potencial para uso madeireiro e não madeireiro das espécies existentes. O acesso aos diferentes locais dentro da UC é facilitado, pela pouca declividade do relevo, embora o deslocamento seja difícil em função de praticamente não existir estradas. A Zona está dividida em 3 Unidades de Manejo Florestal.

**Zona de Uso Especial:** É aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços da Floresta Nacional. Estas áreas foram escolhidas e serão controladas de forma a não conflitarem com seu caráter natural e devem localizar-se, sempre que possível, na periferia da Unidade de Conservação (ICMBio, 2009). Possuem aproximadamente 218,19ha.

**Zona de Amortecimento (Proposta):** São áreas delimitadas no entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade (Lei n° 9.985/2000 Art. 2º inciso XVIII). A Zona de Amortecimento constante neste Plano de Manejo é uma proposta de zoneamento para o entorno da Unidade de Conservação, que será estabelecida posteriormente por instrumento jurídico específico. Essa proposta foi elaborada com base nas informações contidas no diagnóstico do Plano de Manejo. Até que ela seja definida, no licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental que possam afetar a unidade de conservação, deverão ser considerados os limites da Resolução CONAMA n°. 428 de 17 de dezembro de 2010. A ZA com 202.631,65 hectares, abrange porções de diferentes áreas com destinação especial.

### **2.3.2 Macrozoneamento da UMF I**

De acordo com o Zoneamento da FLONA do Caxiuaná, a UMF I está inserida completamente na Zona de Manejo Florestal Sustentável. A região onde situa-se a UMF I possui grande incidência de nuvens, o que dificulta a captura de imagens de boa resolução. O macrozoneamento da propriedade foi realizado com base hidrográfica utilizada foi CENSIPAM, a tipologia de vegetação do IBGE 2008 e imagens LANDSAT.

As áreas de preservação permanente foram criadas através da delimitação de acordo com as áreas previstas na legislação para cursos d'água e nascente. A área total de APP na UMF dos cursos d'água é estimada a 1.550,5416 ha. Dentro da UMF I existem 13 nascentes, o que totaliza uma área de preservação permanente de 10,18 há.

Conforme as análises feitas, a área de Reserva Absoluta possui 1.868,48 há, equivalente a 5% do total da área concedida, sendo destinada a conservação da biodiversidade e monitoramento dos impactos do manejo, sobre a qual não poderá ocorrer nenhuma atividade econômica. O macrozoneamento pode ser visualizado a Figura 13 e Tabela 07.

**Tabela 08 – Distribuição das áreas no macrozoneamento da UMF I**

Zonas	Área (há)	% em relação a UMF I
Área Total da UMF I	37.365,15	100,00
Área Produtiva para fins de manejo	31.640,162	94,69
Área de Reserva Absoluta	1.868,848	5,00
APP <sup>1</sup> retirada da reserva absoluta	154,8168	0,41
APP na UMF I	3.856,14	4,19
Áreas Inacessíveis	0,35	0,0009
Área de Infraestrutura planejada	114,53	0,31

<sup>1</sup> APP – Área de Preservação Permanente

Figura 12– Zoneamento da FLONA de Caxiuaná

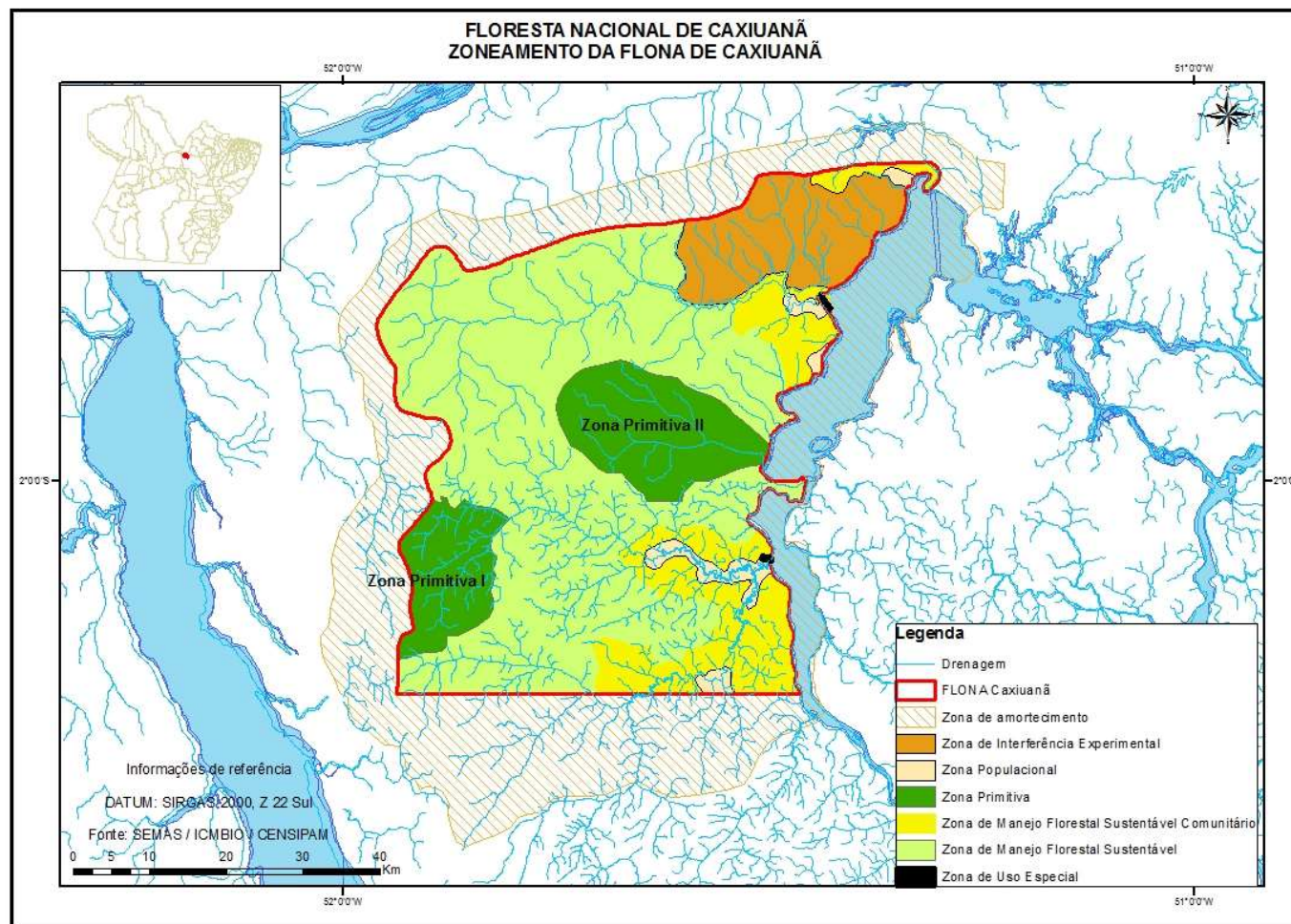
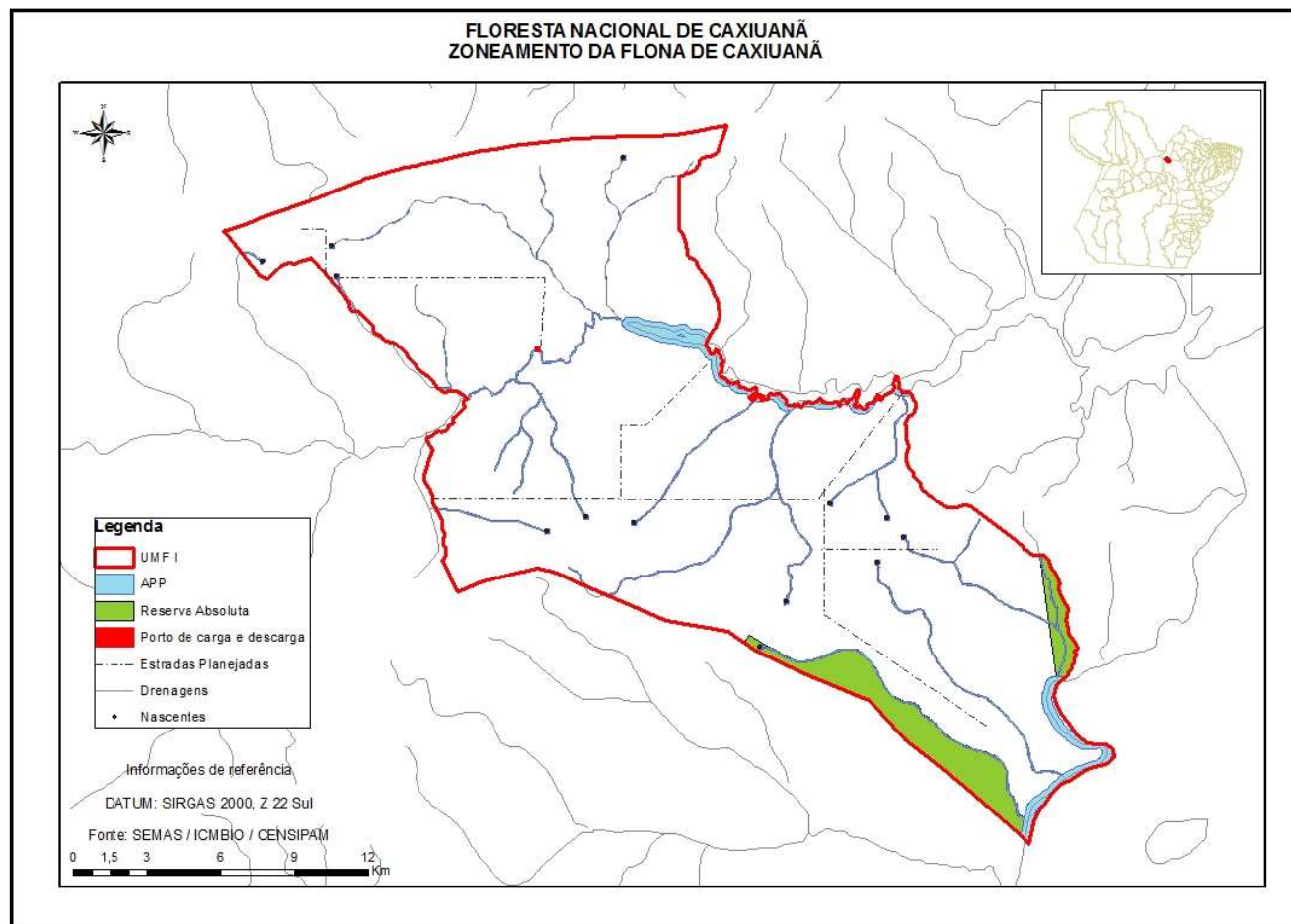


Figura 13 – Zoneamento da UMF I

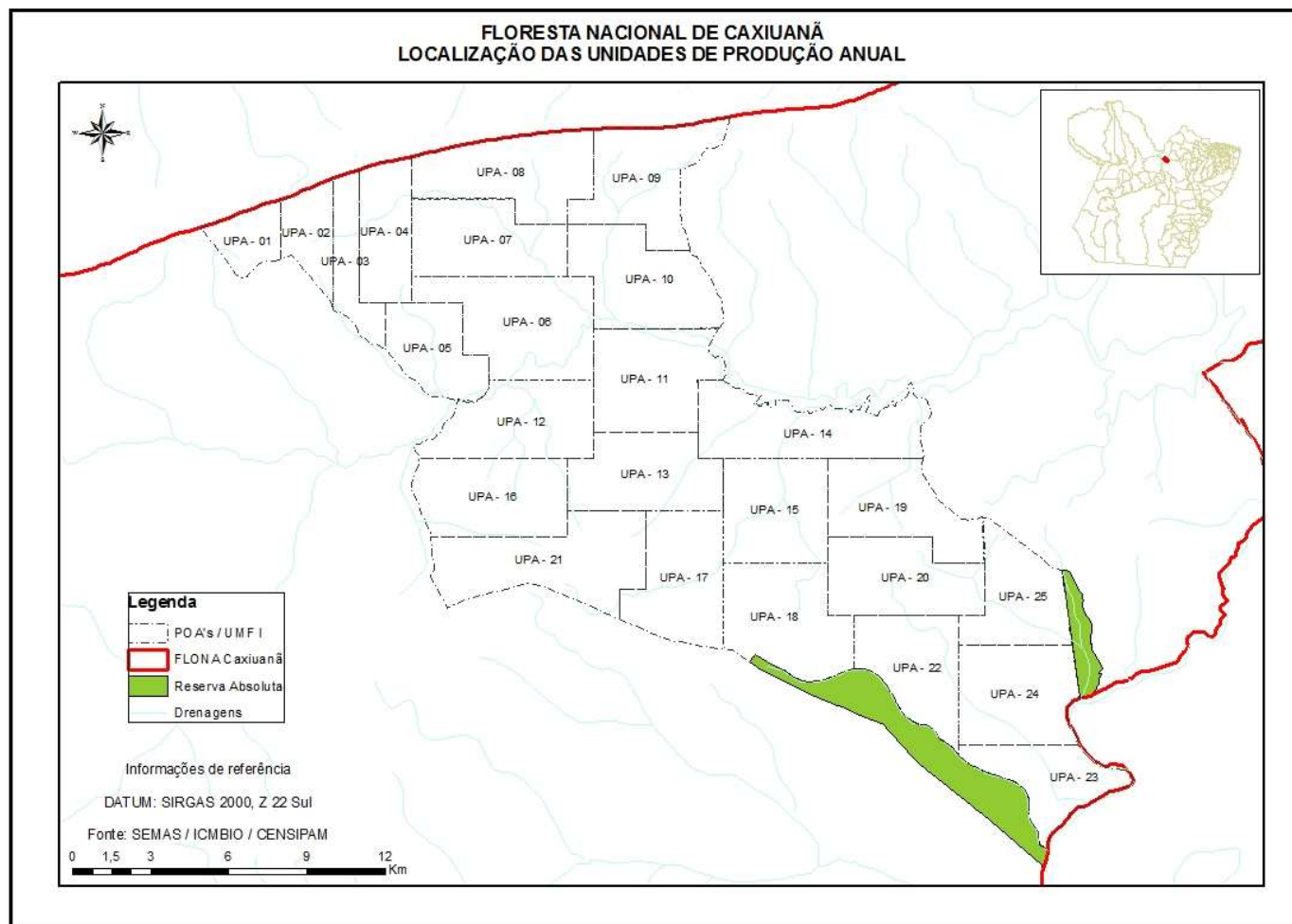


A UMF foi subdivida em 25 áreas de produção anual, planejadas de acordo com a logística a ser realizada na exploração, além de considerar os aspectos como capacidade produtiva, viabilidade econômica e impacto ambiental em um ciclo de colheita florestal de 25 anos conforme Tabela 08 e figura 14.

**Tabela 09 – Tamanho das Unidades de Produção Anual planejadas na UMF I**

POA	Área	POA	Área
UPA - 01	554,5906	UPA - 14	1955,99671
UPA - 02	660,9654	UPA - 15	1600,00000
UPA - 03	706,3591	UPA - 16	1708,06244
UPA - 04	1074,3702	UPA - 17	1638,04088
UPA - 05	1107,0097	UPA - 18	1827,43954
UPA - 06	2100,0000	UPA - 19	1552,31935
UPA - 07	1600,000	UPA - 20	1600,00000
UPA - 08	1780,7533	UPA - 21	2153,54515
UPA - 09	1723,4344	UPA - 22	1433,93090
UPA - 10	1773,7677	UPA - 23	1164,23983
UPA - 11	1753,7663	UPA - 24	1720,14199
UPA - 12	1647,4677	UPA - 25	1333,02406
UPA - 13	1600,0000		

**Figura 14 – Distribuição das Unidades de Produção Anual na UMF I**





## **2.4 Descrição dos recursos florestais (inventário florestal amostral)**

O Inventário Florestal é a base para o planejamento do uso dos recursos florestais, através dele é possível a caracterização de uma determinada área e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies que a compõe. Assim, para o fornecimento sobre a estrutura florestal da área foi realizado inventário florestal amostral estratificada em conglomerados, abrangendo o estrato Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, com dossel emergente.

Sorteou-se 6 unidades amostrais denominadas de Unidades Primárias (UP), com dimensões de 5 km por 5 km e por sua vez compostas por 5 subunidades conglomeradas denominadas de Unidades Secundárias (US), dispostas em cruz a partir de seu centro e distantes 200 metros entre si. As Unidades Secundárias foram compostas por 4 subunidades amostrais de 20 X 200m denominadas de Unidades Terciárias, também dispostas em forma de cruz, mas localizadas a uma distância de 50m do ponto central (Figura 15).

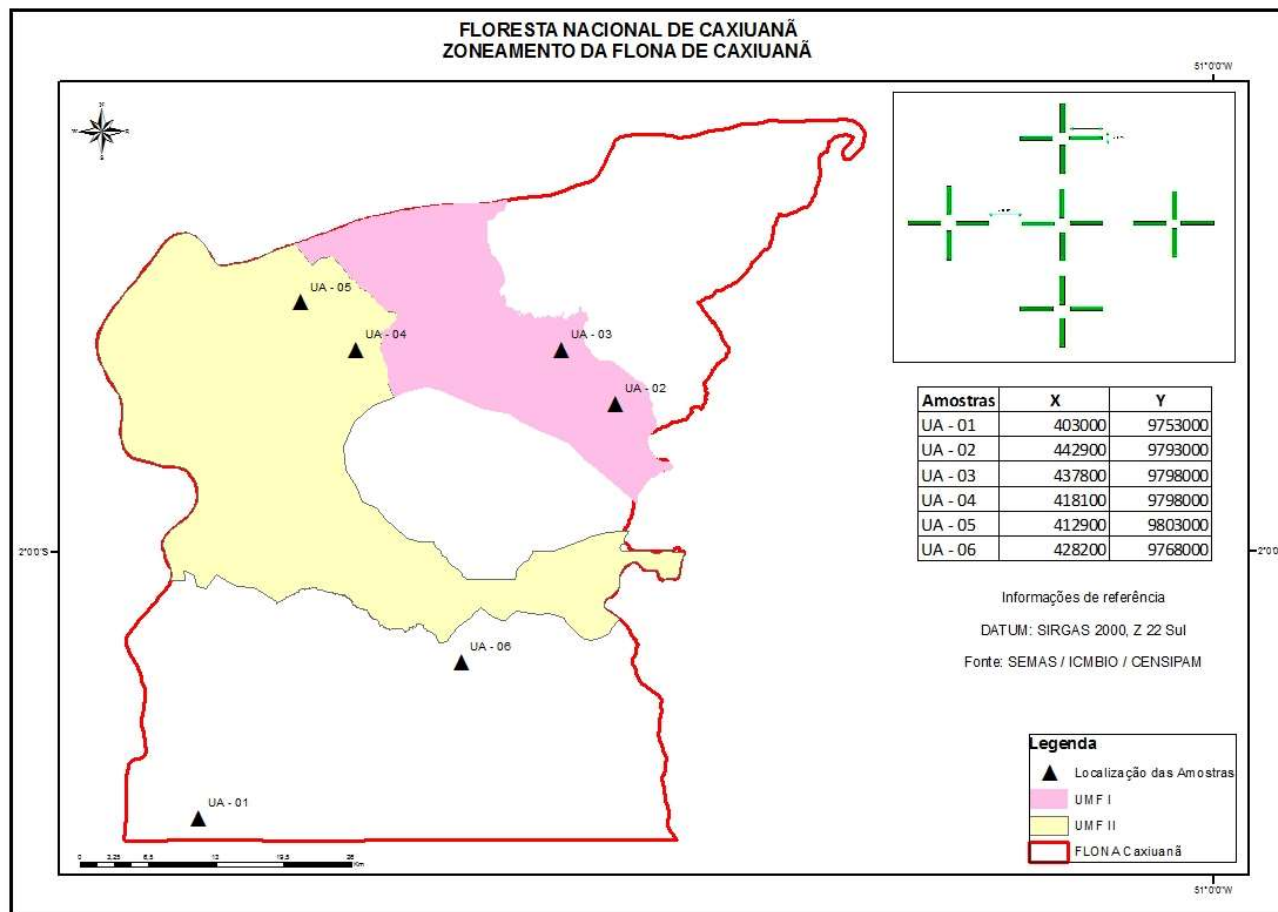
Os indivíduos inventariados forma agrupados por espécie, gêneros e famílias botânicas, e agrupados em classes de diâmetros com amplitude de 10 cm. Todos os indivíduos com DAP  $\geq 10$  cm tiveram suas variáveis qualitativas e quantitativas mensuradas. O cálculo de volume de cada classe foi feito adotando-se a formula de Moura (1994)  $V = 0,00011674 \cdot \text{DAP}^2 \cdot 1,97542836 \cdot \text{Hc}^3 \cdot 0,79634846$

---

<sup>2</sup> DAP – Diâmetro a Altura do Peito

<sup>3</sup> Hc – Altura média por classe diametrica

**Figura 15 – Localização das Unidades Amostrais na FLONA de Caxiuaná**



### 2.4.1 Composição Florística, estrutura e diversidade

Considerando-se as 6 unidades primárias inventariadas na Flona Caxiuanã, para os indivíduos com DAP a partir de 10,0 cm de todas as espécies inventariadas, foram registradas 6089 plantas (466,88 n há<sup>-1</sup>) distribuídas em 200 espécies e 150 gêneros, pertencentes a 48 famílias botânicas. Sendo 6055 árvores distribuídas em 138 espécies (462,17 árv. ha<sup>-1</sup>), 25 palmeiras em 7 espécies (4,40 ind. ha<sup>-1</sup>) e 9 cipós em 3 espécies (0,31 ind. ha<sup>-1</sup>). A área basal foi de 28,1064 m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup> e o volume foi de 249,103 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> para toda a Flona.

A diversidade de espécies calculada pelo índice de Shanon-Wiener (H) foi de 4,46 para toda Flona Caxiuanã, o que sugere alta diversidade local. O potencial madeireiro da floresta foi calculado em 26,46 n ha<sup>-1</sup> e 112,647 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> para as 96 espécies dos grupos de valor da madeira (GVM<sup>4</sup>) e seus indivíduos a partir de 50 cm de DAP (Tabela 10).

**Tabela 10 - Número Absoluto de Indivíduos Amostrados (N), Números de Indivíduos por Hectare (N Ha<sup>-1</sup>), Área Basal (G) (m<sup>2</sup>ha<sup>-1</sup>) e Volume (V) (M<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>), Grupo de Valor da Madeira (GVM), e em Classes de DAP < 50cm e DAP ≥ 50cm, encontrados na Flona Caxiuanã**

GVM	DAP (10 a 49,9 cm)				DAP (≥ 50cm)				Total			
	N	N (n. Ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	V (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	N	N (n. Ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	V (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	N	N (n. Ha <sup>-1</sup> )	G (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> )	V (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )
1	358	21,17	1,2131	9,735	234	4,88	2,0662	22,349	592	26,04	3,2793	32,083
2	270	21,10	0,9291	7,043	171	3,56	1,6844	18,585	441	24,67	2,6136	25,629
3	1139	96,19	3,7998	28,612	331	6,90	2,6786	28,563	1470	103,08	6,4784	57,176
4	1399	128,85	4,7629	35,865	534	11,13	4,0769	43,150	1933	139,98	8,8399	79,015
<b>Subtotal</b>	3166	267,31	10,7050	81,256	1270	26,46	10,5062	112,647	4436	293,77	21,2111	193,902
0	1397	167,77	5,0263	35,549	256	5,33	1,8690	19,652	1653	173,10	6,8952	55,201
<b>Total</b>	4563	435,08	15,7312	116,804	1526	31,79	12,3751	132,299	6089	466,88	28,1064	249,103

### 2.4.2 Estimativa da capacidade produtiva da florestal (análise estatística)

A unidade amostral 6 por estar próxima da comunidade Cariatuba, e dentro da sua área de uso, foi retirada da análise estatística. Dessa forma, para as árvores com DAP ≥ 10 cm, o volume médio foi de 263,138 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, o que correspondeu a um erro relativo 6,84% em torno

<sup>4</sup> As espécies inventariadas foram organizadas em grupos de valor da madeira, sendo o Grupo 1 o de maior valor e o Grupo 4 o de menor valor. Nesse sentido, para que uma espécie florestal seja considerada comercial (de maior valor), ela deve atender aos requisitos básicos já consolidados pelo mercado, ou seja: espécie já conhecida e de uso industrial consolidado e sem restrições atuais de exploração; e qualidade de fuste segundo o seu fator de aproveitamento

da média, podendo-se afirmar com uma probabilidade (P) de acerto de 95% que o valor médio populacional encontra-se no intervalo entre 245,137 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> e 281,138 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> (Tabela 11).

As árvores de espécies comerciais com DAP≥50 cm, o volume médio encontrado foi de 127,079 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, que correspondeu a um erro relativo 10,51% em torno da média, podendo-se afirmar, com uma probabilidade (P) de acerto de 95% que o valor médio populacional se encontra no intervalo entre 113,728 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup> e 140,430 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 11 - Resumo das análises estatísticas para a variável volume por hectare (V (m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>)), para as espécies com DAP≥10 cm e com DAP≥50 cm, do inventário florestal amostral Flona Caxiuana.**

Variáveis	Volume por hectare (V (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> ))	
	Todas as espécies DAP≥10cm	Espécies comerciais DAP≥50cm
Área (ha)	330000	330000
Unidades Primárias (n)	5	5
Média (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	263,138	127,079
Variância	2077,05	1466,73
Desvio Padrão (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	45,57	38,30
Variância da Média	74,46	40,96
Erro Padrão da Estimativa (m <sup>3</sup> há <sup>-1</sup> )	8,63	6,40
Nível de Probabilidade (P)	95%	95%
Erro Absoluto (m <sup>3</sup> há <sup>-1</sup> )	18,00	13,35
Erro Relativo (%)	6,84	10,51
<b>Intervalo de Confiança para μ</b>		
Limite Inferior (Estimativa Mínima Provável) (m <sup>3</sup> há <sup>-1</sup> )	245,137	113,728
Limite Superior (m <sup>3</sup> há <sup>-1</sup> )	281,138	140,430

### 3. INFORMAÇÕES SOBRE MANEJO FLORESTAL

#### 3.1 Sistema silvicultural

O sistema silvicultural que será aplicado na área deste PMFS será o policíclico, tendo um ciclo de 25 anos, considerando uma área que será efetivamente manejada de 31.640,162 hectares, onde serão implantadas 25 unidades de produção anual (UPAs).

**Quadro 1 – Cronologia das principais atividades do manejo florestal**

ATIVIDADE	ANO
<b>Macrozoneamento da UMF e delimitação das UPAs</b>	N -1
<b>Estabelecimento e medição de parcelas permanentes</b>	N -1
<b>Levantamento faunístico</b>	N -1
<b>Elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS Privado</b>	N -1
<b>Inventário Florestal 100% e microzoneamento</b>	N -1
<b>Planejamento e construção de rede viária permanente e infraestrutura (estradas florestais, acampamento e outros)</b>	N -1
<b>Pré-colheita (corte de cipós e avaliação operacional)</b>	N - 1
<b>Processamento de dados</b>	N - 1
<b>Elaboração do Plano Operacional Anual - POA</b>	N - 1
<b>Seleção de árvores para o abate e planejamento operacional da exploração</b>	N - 1
<b>Elaboração de mapa e formulários de corte para as equipes de campo</b>	N - 1
<b>Construção de rede viária complementar (estradas terciárias)</b>	N
<b>Elaboração dos mapas de corte</b>	N
<b>Primeira exploração Florestal (corte, traçamento, planejamento de ramais de arraste, arraste)</b>	N
<b>Planejamento de trilhas e de Pátios Florestais</b>	N
<b>Elaboração de mapas de planejamento de pátios e trilhas de arraste</b>	N
<b>Construção de pátios Florestais</b>	N
<b>Romaneio e controle de cadeia de custódia</b>	N
<b>Transporte florestal</b>	N
<b>Aviventação de parcelas permanentes e medição para avaliação o impacto da exploração</b>	N +1
<b>Levantamento faunístico pós-exploração</b>	N +1
<b>Plantio de enriquecimento, se necessário</b>	N +1
<b>Manutenção da Infraestrutura permanente</b>	N +1
<b>Tratamento silvicultural pós-exploratório</b>	N +1
<b>Práticas de proteção florestal</b>	N +1

ATIVIDADE	ANO
<b>Manutenção dos tratamentos silviculturais pós-exploratório, com manutenção periódica quando necessário</b>	N +1
<b>Manutenção da infraestrutura permanente</b>	N +1
<b>Remedição de Parcela Permanente</b>	N +5
<b>Remedição de Parcela Permanente</b>	N +10
<b>Remedição de Parcela Permanente</b>	N +20
<b>Remedição de Parcela Permanente</b>	N +25
<b>Início do novo ciclo</b>	N +30

N: Ano da exploração; N-1: Ano anterior ao ano de exploração; N+n: Ano posterior a exploração de acordo com a sucessão do tempo.

### 3.2 Espécies florestais a manejar e a proteger

As espécies possíveis a serem manejadas constam na Quadro 02, verificado a ocorrência das mesmas no inventário amostral realizado, conforme disponibilizado Serviço Florestal Brasileiro. Espécies não identificadas no inventário amostral, mas que poderão ser identificadas no inventário 100%, e que apresentem número de 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.

**Quadro 02 - Lista das espécies de interesse para a produção madeireira**

Nome Vulgar	Nome científico	GVM
Andiroba	<i>Carapa guianensis Aubl.</i>	1
Angelim vermelho	<i>Dinizia excelsa Ducke</i>	1
Cumarú	<i>Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.</i>	1
Escorrega macaco	<i>Peltogyne paniculata Benth.</i>	1
Freijó	<i>Cordia goeldiana Huber</i>	1
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson</i>	1
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>	1
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi (Ducke) Chevalier</i>	1
Maparajuba	<i>Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev</i>	1
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei Ducke</i>	1
Roxinho	<i>Peltogyne maranhensis Huber ex Ducke</i>	1
Sucupira pele de sapo	<i>Bowdichia nitida Spruce ex Benth.</i>	1

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

<b>Nome Vulgar</b>	<b>Nome científico</b>	<b>GVM</b>
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	1
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	2
Canela	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	2
Copaiba	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	2
Cupiuba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	2
Freijó branco	<i>Cordia exaltata</i> Lam.	2
Itauba	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	2
Jutai	<i>Hymenaea</i> sp.	2
Louro / Louro Vermelho	<i>Ocotea</i> sp.	2
Louro amarelo	<i>Ocotea caudata</i> (Nees) Mez	2
Louro canela	<i>Licaria canella</i> Kosterm.	2
Louro faia	<i>Euplassa pinnata</i> (Lam.) I.M. Johnst.	2
Louro rosa	<i>Nectandra</i> sp.	2
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	2
Piquiarana	<i>Caryocar microcarpum</i> Ducke	2
Quarubarana	<i>Erisma lanceolatum</i> Stafleu	2
Sucupira amarela	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	2
Sucupira preta	<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	2
Tamaquaré	<i>Caraipa excelsa</i> Ducke	2
Tamaquaré 1	<i>Caraipa grandifolia</i> Mart.	2
Tuari	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	2
Virola da terra firme	<i>Virola michelii</i> Heckel	2
Acariquarana	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	3
Amapá doce 1	<i>Ambelania acida</i> Aubl.	3
Angelim rajado / fava de paca	<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	3
Bacuri	<i>Platonia insignis</i> Mart.	3
Breu branco	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	3
Breu manga	<i>Protium paniculatum</i> Engl. var. <i>riedelianum</i> (Engl.) D.C. Daly	3
Breu vermelho	<i>Protium</i> sp.	3
Envira de caçador	<i>Eschweilera</i> sp.	3
Guajará	<i>Chrysophyllum acreanum</i> A.C. Sm.	3
Guajará-bolacha	<i>Chrysophyllum</i> sp.	3
Jarana	<i>Holopyxidium jarana</i> Huber ex Ducke	3
Maria preta / Uxiarana	<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.	3
Matámatá	<i>Eschweilera blanchetiana</i>	3
Matámatá branco	<i>Eschweilera</i> sp.	3
Matámatá jibóia	<i>Eschweilera paniculata</i> (O. Berg) Miers	3

<b>Nome Vulgar</b>	<b>Nome científico</b>	<b>GVM</b>
Matámatá preto	<i>Eschweilera grandiflora (Aubl.) Sandwith</i>	3
Matámatá ripeiro	<i>Lecythis idatimon Aubl.</i>	3
Meraúba	<i>Mouriri acutiflora Naudin</i>	3
Pacapuá	<i>Swartzia racemosa Benth.</i>	3
Pitaíca	<i>Swartzia polyphylla DC.</i>	3
Quaruba	<i>Vochysia maxima Aubl.</i>	3
Quarubatinga	<i>Vochysia sp.</i>	3
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis Cambess.</i>	3
Tanimbuca	<i>Buchenavia parvifolia Ducke</i>	3
Tanimbuca do igapó	<i>Buchenavia oxycarpa (Mart.) Eichler</i>	3
Ucuuba	<i>Osteophloeum platyspermum (Spruce ex A.DC.) Warb.</i>	3
Uxi	<i>Endopleura uchi (Huber) Cuatrec.</i>	3
Virola	<i>Iryanthera grandis Ducke</i>	3
Virola 2	<i>Iryanthera sagotiana (Benth.) Warb.</i>	3
Abiu / abiurana vermelha	<i>Pouteria sp.</i>	4
Abiu casca grossa	<i>Pouteria reticulata (Engl.) Eyma subsp. Reticulata</i>	4
Abiu escamoso	<i>Micropholis venulosa (Mart. &amp; Eichler) Pierre</i>	4
Abiu macucu	<i>Pouteria cf. bilocularis (H.Winkl.) Baehni</i>	4
Abiu tuturubá	<i>Pouteria elegans (A.DC.) Baehni</i>	4
Abiu vermelho/Guajará ferro	<i>Pouteria gongrijpii Eyma</i>	4
Abiurana	<i>Pouteria decorticans T.D.Penn</i>	4
Amarelinho	<i>Pogonophora schomburgkiana Miers ex Benth.</i>	4
Andirobarana	<i>Guarea carinata Ducke</i>	4
Andirobarana 1	<i>Guarea silvatica C.DC.</i>	4
Araracanga	<i>Aspidosperma desmanthum Benth</i>	4
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens (Mart.) Coville</i>	4
Breu barroto	<i>Tetragastris altissima (Aubl.) Swartz</i>	4
Breu sucuruba	<i>Trattinickia rhoifolia Willd.</i>	4
Cajuaçu	<i>Anacardium spruceanum Benth. ex Engl.</i>	4
Caniceiro	<i>Annona sp.</i>	4
Capoteiro	<i>Sterculia pruriens (Aubl.) K.Schum.</i>	4
Caramurim	<i>Micropholis sp.</i>	4
Carapanaua	<i>Aspidosperma nitidum Benth. Ex Muell. Arg.</i>	4
Casca seca	<i>Licania parviflora Benth.</i>	4
Cega facão	<i>Licania sp.</i>	4
Embaúba	<i>Pourouma villosa Trécul</i>	4
Embaúba preguiceira	<i>Cecropia Sciadophylla Mart.</i>	4



Nome Vulgar	Nome científico	GVM
Embaúba torem	<i>Cecropia sp.</i>	4
Farinha seca	<i>Licania canescens</i> Benoist	4
Fava amargosa	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	4
Fava atañã	<i>Parkia panurenis</i> Benth. ex H.C.Hopkins	4
Fava bengue	<i>Parkia nitida</i> Miq.	4
Fava bolota	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	4
Fava vermelha	<i>Parkia oppositifolia</i> Benth	4
Faveira	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	4
Faveira branca	<i>Vataireopsis iglesiasii</i> Ducke	4
Goiabão / goiabinha	<i>Myrcia sylvatica</i> (G.Mey) DC.	4
Guajará caramurim	<i>Pouteria sp.</i>	4
João mole	<i>Neea divaricata</i> Poepp. & Endl.	4
Louro pimenta	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	4
Louro tamaquaré	<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp.	4
Macucú	<i>Licaria macrophylla</i> Benth.	4
Marupá	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	4
Melancieiro	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	4
Morototó	<i>Scheffera morototoni</i> (Aubl.)	4
Mututi	<i>Pterocarpus rohii</i> Vahl.	4
Parápará	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	4
Pau ferro	<i>Licania sp</i>	4
Pau pra tudo	<i>Simaba cedron</i> Planch.	4
Peroba	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	4
Sumaúma	<i>Ceiba petrandia</i> (L.) Gaertn.	4
Tachi branco	<i>Tachigali alba</i> Ducke	4
Tachi preto	<i>Tachigali myrmecophila</i>	4
Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	4
Timborana / Tuquarirana	<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.)J.W.Grimes	4

As espécies que estão classificadas como vulneráveis e com características a serem exploradas, seguirão os critérios definidos na Instrução Normativa MMA nº 01, de 12 de fevereiro de 2015.

### **3.2.1 Medidas de proteção em Áreas de Preservação Permanente**

Em atenção ao que estabelece a lei 4.771 de 1965, 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:

- 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; d) uma faixa de proteção de 100m com cursos d'água com largura entre 50 a 200m; e) uma faixa de proteção de 200m para cursos d'água entre 200m a 600m de largura; f) uma faixa de proteção de 500m para cursos d'água com largura superior a 600m de largura;
- 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;
- No topo de morros, montes, montanhas e serras;
- Nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- 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;
- Em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Como medida de proteção as áreas de APP, os procedimentos abaixo serão adotados:

- Anotação, durante o inventário, dos indivíduos que apresentem direção de queda voltada para áreas de APP;

- Mapeamento detalhado dos cursos d'água, declives e conseqüentemente das áreas de preservação permanente;
- Orientação aos motosserristas para derrubar somente as árvores que não venham a impactar as áreas de APP;
- O planejamento de arraste será realizado fora das APPS.

### ***3.3 Estratégia de identificação botânica das espécies***

De acordo com a Resolução nº 406, de 02 de fevereiro de 2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), art. 20 é obrigatória a adoção de procedimentos técnico-científicos para a identificação botânica das espécies florestais manejadas, de modo a garantir identidade entre seus nomes científicos e nomes vulgares praticados na UMF.

A identificação será feita por identificadores botânicos experientes, que identificam as espécies por seus nomes vulgares para posteriormente padronizar durante o lançamento dos dados com os nomes científicos das diferentes espécies. Quando houver mais de um identificador botânico envolvido na identificação, estes serão treinados de forma a uniformizar os nomes das espécies por eles utilizados.

### ***3.4 Diâmetros Mínimos de Corte***

Conforme o estabelecido pela Instrução Normativa Nº. 05 de 11 de dezembro de 2006, o diâmetro mínimo de corte será de 50 cm, para todas as espécies, podendo este ser revisto para cada espécie comercial manejada, mediante estudos que observem a distribuição diamétrica do número de indivíduos por unidade de área e considerem as características ecológicas fundamentais para regeneração dessas espécies e o uso a que se destinam.

### ***3.5 Lista de espécies protegidas***

Nos levantamentos botânicos realizados na floresta ombrófila densa de terras baixas foram identificadas 12 espécies ameaçadas de extinção, baseada nas listas oficiais de espécies de plantas ameaçadas de extinção do IBAMA em nível federal e da SEMAS/PA em nível estadual (Quadro 03).

As classificações do grau de ameaçada das espécies foram baseadas na Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção/IBAMA (Portaria Nº 6, de 23 de setembro de 2008) e na Lista de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas no Estado do Pará/SEMA (Resolução COEMA no 54, de 24/10/2007). Entre as principais espécies ameaçadas de extinção podemos citar a *Bertholletia excelsa* HBK (Lecythidaceae), conhecida popularmente como "castanheira-do-Brasil", espécies de importância econômica na Amazônia devido ao elevado valor das sementes, e o Acapú (*Vouacapoua americana*).

**Quadro 03 - Lista de espécies ameaçadas de extinção encontradas na floresta ombrófila densa de terras baixas na Flona de Caxiuaná**

Espécie	Família	Nome Vulgar	Lista	Categoria
<i>Aspidosperma álbum</i>	Apocynaceae	Araracanga	Pará	Vulnerável
<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Castanheira	Nacional/Pará	Em perigo
<i>Bowdichia nítida</i>	Fabaceae	Sucupira	Nacional	Vulnerável
<i>Euxylophora paraenses</i>	Rutaceae	Pau-amarelo	Nacional/Pará	Vulnerável
<i>Heteropsis flexuosa</i>	Arecaceae	Cipó-titica	Pará	Vulnerável
<i>Hymenelobium excelsum</i>	Fabaceae	Angelim-pedra	Pará	Vulnerável
<i>Manilkara huberii</i>	Sapotaceae	Maçaranduba	Pará	Vulnerável
<i>Mezilaurus itauba</i>	Lauraceae	Itauba	Pará	Vulnerável
<i>Pithecellobium racemosum</i>	Mimosaceae	Angelim-rajado	Pará	Vulnerável
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	Olacaceae	Muirapuama	Pará	Vulnerável
<i>Virola surinamensis</i>	Myristicaceae	Virola	Pará	Vulnerável
<i>Vouacapoua americana</i>	Caesalpinaceae	Acapú	Pará	Em perigo

### 3.6 Regulação da Produção

#### 3.6.1 Ciclo de corte

O ciclo de corte inicial previsto para o manejo florestal da UMF I será de 25 anos, estando em compatibilidade com a intensidade de corte aplicável e com a produtividade da floresta para o restabelecimento do volume explorado. Conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 05 de 11 de dezembro de 2006 (MMA), onde o ciclo de corte é de no mínimo 25 anos e de no máximo 35 anos para PMFS pleno e depende do volume aproveitável (intensidade de corte) e da produtividade da floresta (crescimento) para a reposição do volume removido, tendo em vista que a produção florestal deve ser contínua e sustentada.

### 3.6.2 Intensidade de corte prevista (m<sup>3</sup>/há)

O volume comercial das árvores derrubadas para o aproveitamento, será estimado por meio de equações volumétricas previstas no PMFS e com base nos dados do inventário 100%, expresso em metros cúbicos por hectare por unidade de área de efetiva exploração. Para este plano fica estabelecido uma intensidade de corte de 21m<sup>3</sup>/ano considerando um ciclo de corte de 25 anos e a produtividade anual de 0,86 m<sup>3</sup>/ha/ano, conforme estabelece a resolução CONAMA 406 de 2009 e Instrução Normativa n° 5, de 11 de dezembro de 2006.

### 3.6.3 Estimativa de produção (m<sup>3</sup>)

A Tabela 12, mostra a estimativa de produção anual em cada UPA, pois, as áreas não são uniformes.

**Tabela 12: Produção Anual em m<sup>3</sup>/há em cada Unidade de Produção Anual**

POA	Área	m <sup>3</sup> /ha	POA	Área	m <sup>3</sup> /ha
UPA - 01	554,591	11646,403	UPA - 14	1956	41075,9
UPA - 02	660,965	13880,273	UPA - 15	1600	33600
UPA - 03	706,359	14833,541	UPA - 16	1708,06	35869,3
UPA - 04	1074,37	22561,774	UPA - 17	1638,04	34398,9
UPA - 05	1107,01	23247,204	UPA - 18	1827,44	38376,2
UPA - 06	2100	44100	UPA - 19	1552,32	32598,7
UPA - 07	1600	33600	UPA - 20	1600	33600
UPA - 08	1780,75	37395,819	UPA - 21	2153,55	45224,4
UPA - 09	1723,43	36192,122	UPA - 22	1433,93	30112,5
UPA - 10	1773,77	37249,122	UPA - 23	1164,24	24449
UPA - 11	1753,77	36829,092	UPA - 24	1720,14	36123
UPA - 12	1647,47	34596,822	UPA - 25	1333,02	27993,5
UPA - 13	1600	33600			

### **3.7 Descrição das atividades pré-exploratórias**

#### **3.7.1 Delimitação permanente da UPA**

Após análises realizadas no escritório, e a delimitação da UPA via imagens de satélites e bases cartográficas como drenagens, os limites das UPA's serão alocados em campo por meio de balizamento nos vértices das UPAs a partir de um azimute como sendo o marco zero, em seguida serão abertas picadas de 1,5 - 2 m de largura em todo o perímetro.

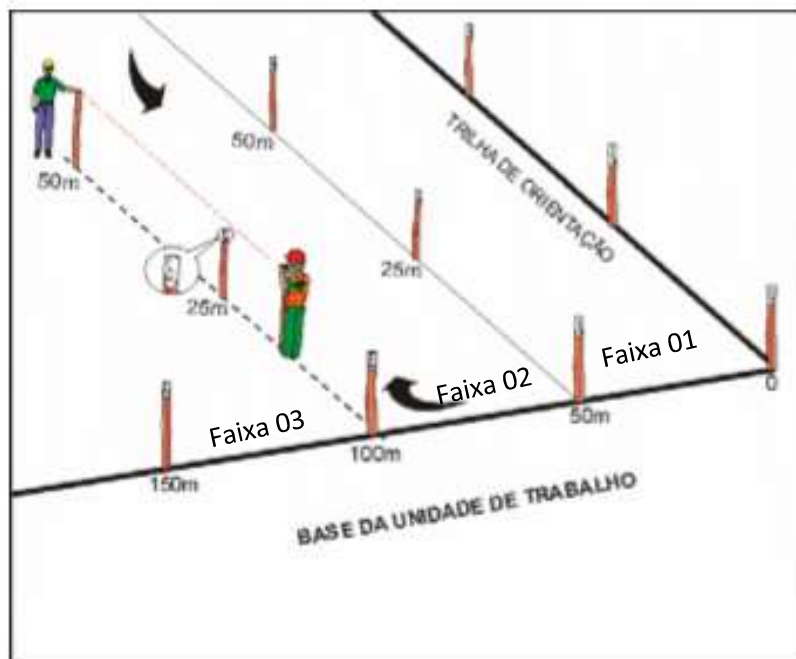
Nas picadas de delimitação da UPA, as balizas serão pintadas com tinta vermelha e serão identificadas com placa de alumínio contendo o número e ao da UPA. Serão coletados, as coordenadas geográficas dos vértices da UPA com um GPS de navegação para a geração de mapas e georreferenciamento da área manejada.

#### **3.7.2 Subdivisão em UT**

A UPA será dividida em Unidades de Trabalho (UTs) de 1.000 x 1.000 m (100 ha), cada UT será dividida em 20 faixas de 50x1.000 metros. As picadas de orientação serão abertas a cada 50 metros da picada base, onde colocou-se piquetes, nos quais fitas plásticas de cor amarela serão implantadas e identificadas com a sua metragem. Logo, o primeiro piquete deve estar no marco zero, o segundo, a 50 metros até o final da picada base.

Após a demarcação da picada de orientação na trilha base é realizado o balizamento destas trilhas de orientação. Logo, posicionando na picada do marco 0 segue-se o balizamento da primeira picada de orientação, com uma distância de 25 m entre as balizas da picada, a equipe chega ao comprimento final de 1000 m, e ao finalizar a picada a equipe deverá se deslocar lateralmente 50 metros até a próxima picada de orientação onde deve abrir uma nova picada em direção à linha base, logo a numeração deve ser feita inversamente. Para cada UT, as faixas serão numeradas de forma sequencial de 01 a 20, conforme Figura 16.

**Figura 16 – Desenho esquemático das subdivisões das Unidades de Trabalho**



Nos vértices das UTs serão instaladas placas indicativas com o número de cada UT, facilitando assim a localização das equipes de exploração, sendo coletada suas coordenadas geográficas facilitando assim a reconstrução dessas UTs caso seus vértices venham a desaparecer.

Para este trabalho serão necessárias 02 equipes formadas por 3 profissionais cada, além dos seguintes equipamentos: GPS, Bússola, trena, facão e EPI.

### **3.7.3 Inventário florestal 100% e corte de cipós**

O inventário 100 % é o levantamento de todas as árvores de valor comerciais existentes na área da UPA, e será realizado nos UTS para subsidiar o planejamento da maioria das atividades se sucedem no manejo florestal.

Para o censo florestal serão levantadas as árvores pertencendo a listagem de espécies comerciais e potencialmente comerciais com CAP maior que 125 cm (40 cm de DAP), a fim de estimar o volume de madeira e auxiliar na seleção das árvores a serem explorados.

Para cada indivíduo, serão coletados os dados seguintes: Espécie; CAP; Número da árvore; Localização precisa sobre o plano (coordenadas x e y); Altura comercial; Qualidade

do fuste para um maior grau de aproveitamento na serraria; Indicação de fatores restritivos de corte (presença de cipós, sapopemas), bem como a existência de obstáculos operacionais, além de receber placa de alumínio de identificação das árvores, contendo o número da UPA, número da UT e o número da árvore de forma sequencial, impossibilita assim a duplicidade de informações, facilitando a rastreabilidade ao nível das diferentes unidades de controle.

As plaquetas devem ser fixadas de preferência no sentido do caminhamento do Inventário 100%, ou seja, esta marcação, sempre que possível, é feita na face da árvore voltada para a picada de orientação da UT, para facilitar a visualização.

Os indivíduos serão inicialmente identificados pelo nome vulgar das árvores, feita por técnicos da região (Identificadores botânicos experientes), devidamente capacitados, para posteriormente ser feita a relação destas identificações com os nomes científicos das diferentes espécies, sob a supervisão de engenheiros florestais e botânicos devidamente capacitados. Caso surjam dúvidas quanto a identificação botânica das espécies e estas dúvidas não sejam sanadas em campo, será coletado material vegetativo e encaminhado a herbário da instituição museu Emílio Goeldi (Belém) ou EMBRAPA.

Para essa atividade será previsto uma equipe de 6 profissionais, distribuídas entre as funções de anotador, laterais, identificador, pregador de placas e ajudante (corte de cipó).

O corte de cipós acontecerá no momento da realização do inventário florestal 100% e será realizado em todas as árvores que apresentarem grande incidência de cipó. O procedimento será realizado em todas as hastes de cipó  $\geq 3\text{cm}$  e a distância de 1m do solo, evitando-se assim, o fácil enraizamento e permanência dos mesmos. Essa atividade diminui a abertura de grandes clareias e danos a vegetação remanescente, durante a derrubada de árvores. Além disso, aumentam consideravelmente o risco de acidentes de trabalho desta atividade.

#### **3.7.4 Micozoneamento**

O microzoneamento consiste em um trabalho de campo, onde se efetua uma coleta detalhada de informações referentes a descrição do meio ambiente, considerado um complemento as informações que não são percebidas por meio das imagens de satélites. Com essa coleta de informações é possível melhor determinar as áreas de APPs (áreas de



Preservação Permanente), com maior exatidão, além de se identificar áreas que são de interesse histórico, dentre outros que deverão ser preservadas.

Essas informações levantadas serão inseridas nos mapas da UPA para as atividades do manejo como forma de auxiliar na execução das atividades operacionais.

A execução desta atividade é realizada antecedendo o inventário florestal 100% e demanda uma equipe de duas pessoas, que realizam a produção de um croqui durante o caminhar nas trilhas de orientação.

### **3.7.5 Critérios de seleção de árvores para corte e manutenção**

Nesta atividade 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.

- Árvores passíveis de corte (a explorar): Serão selecionadas para o corte as árvores pertencentes as espécies comerciais para a concessionária, apresentadas no item 3.2, onde será dado prioridade para as de maiores valores de mercado para compor a intensidade de corte permitida. Destas serão selecionadas as árvores com diâmetro superior a 50 cm das espécies comerciais, e com qualidade de fuste 1 e 2, não ultrapassando o limite legal permitido.
- Árvores Remanescentes: Todas as árvores sem interesse comercial, as árvores abaixo do DMC e as árvores comerciais que não atendam aos critérios definidos para corte, atuam na formação do banco de sementes e mudas da floresta, sendo consideradas potenciais porta-sementes.

Tendo em vista o previsto em legislação federal e Estadual (IN 05/2011 SEMA e IN 05/2006 IBAMA e IN 012015 MMA), que diz respeito a manutenção de espécies para garantia do índice de raridade, será garantida a manutenção de pelo menos 10% do número de árvores por espécie, na área de efetiva exploração da UPA, respeitando o limite mínimo de manutenção de três árvores por espécie por 100 ha (cem hectares), em cada UT, que atendam aos critérios de seleção para corte indicado no PMFS. Para as espécies classificadas como vulneráveis a manutenção será de pelo menos, 15% do número de árvores por espécie,

na área de efetiva exploração da UPA, e respeitado o limite mínimo de manutenção de 4 (quatro) árvores por espécie por 100 ha (cem hectares), em cada UT.

- Outras árvores: Serão enquadrados na categoria de outras árvores, todos os indivíduos que estejam em áreas de preservação permanente, que sejam espécies protegidas por lei, que sirvam de abrigo para espécies raras da fauna e flora ou de área de reprodução e berçário de qualquer espécie da fauna, que atendam os critérios de seleção para corte, definidos no PMFS e correspondam aos 10% do número de indivíduos destinados a manutenção da espécie, as espécies que possuam frequência menor que 3 árvores / 100ha da área efetiva explorável da UPA;

### **3.7.6 Planejamento da rede viária**

O planejamento de estradas tem como objetivos: garantir o escoamento das toras dentro de uma técnica operacional prática e otimizada, permitir a orientação das equipes de campo, diminuir o tempo operacional e os riscos de acidentes de trabalho, diminuir o impacto ambiental na floresta e reduzir custos. Em casos de passagens sobre cursos d' água, será realizada a alocação de bueiros ou construção de pontes sobre estes cursos a fim de manter os canais naturais, e fluxo natural das correntes de água e manter passagens para os animais aquáticos.

A estrada principal pretende-se realizar a abertura da mesma ainda no ano de 2017, a fim de proporcionar logística para a instalação do alojamento.

No presente PMFS serão usadas três categorias de estradas a serem implantadas na UMF I: Estrada principal e estrada secundária.

- Estrada Principal: Estrada que conectam as UPAs a área do porto para o escoamento da matéria-prima. Estrada usada com maior intensidade na safra. Deve ser moto nivelada e abauladas para evitar atoleiros. A estrada principal será confeccionada com 6 m de leito carroçável e 4m de abertura lateral, totalizando 14m de abertura.
- Estrada secundária: Estrada localizada na UT recebem trafego durante o período de sua exploração, em geral não são empicarradas. Serão confeccionadas com 4-6m de leito carroçável sem abertura lateral.

### **a) Procedimento do planejamento de estradas**

O planejamento em campo de todas as categorias de estrada envolve a abertura de uma trilha e a colocação de fitas de sinalização que possam ser visualizadas pelo operador durante sua construção, também deve ser realizado o traçamento das árvores caídas no trajeto que dificultem ou causem danos à vegetação durante o deslocamento do trator, por fim, deve ser realizada a derrubada das árvores mortas ou podres que estejam no trajeto do planejamento e ofereçam risco de queda sobre o trator durante a construção da estrada, possibilitando maior segurança do operador.

**Estradas principais:** São as primeiras infraestruturas de rede viária na UMF a serem planejadas e construídas. Primeiramente localiza-se o início da estrada, de acordo com o mapa de planejamento da estrada e as coordenadas geográficas. Em seguida caminha-se por toda a extensão previamente planejada a fim de realizar a prospecção da área e a verificação do planejamento original.

O eixo central da estrada deve ser aberto com picada de 1,5 m de largura e sinalizado com fitas, que podem ser amarradas a arvoretas, cipós e balizas feitas com varas do sub-bosque a 1,80 m de altura. O espaço entre uma baliza e outra, deve sempre permitir ao tratorista visualizar a indicação seguinte (ao redor de 10 -15 m). As balizas iniciais e final devem ser sinalizadas com duas fitas, cada.

Antes de iniciar a abertura da estrada com o trator, o ajudante do tratorista deverá seguir traçando os troncos de árvores caídas perpendicularmente ao longo do trajeto que foram sinalizados anteriormente. Após o traçamento, o tratorista iniciará a abertura de estradas obedecendo a sinalização, com a lamina levantada quebrando todo material vegetal, esse procedimento deverá ser realizado a cada 200 metros. Depois de quebrar o material verde nos primeiros 200 metros, o trator deverá retornar ao ponto inicial e no trecho já aberto e com a lamina baixa, o tratorista empurrará a vegetação para a lateral, de modo que esse material seja distribuído uniformemente ao longo da estrada. Após essa etapa, o tratorista retornará ao ponto inicial para concluir a construção com a raspagem do solo, evitando profundidade maior que 10 a 15 cm do solo.

O ajudante deve realizar a limpeza com um facão ao longo da estrada já raspada, visando à retirada de cipós, tocos e pontas de raízes que fiquem ao longo da estrada. O objetivo é evitar danos aos pneus dos caminhões, skidders, carregadeiras ou viaturas menores de apoio.

Após a conclusão da abertura das estradas, o tratorista deverá iniciar seu nivelamento e acabamento, passado a máquina duas a quatro vezes dependendo do terreno. A estrada terá um formato ligeiramente convexo (mais alta na parte central), isto para facilitar o escoamento da água principalmente durante a estação chuvosa. O abaulamento será de 1,5 a 2,5 % para propiciar a drenagem das águas para as valas laterais.

**Estradas secundárias:** Essas estradas serão planejadas tendo como base os mapas contendo os microzoneamentos das UTS e a distribuição das árvores. Para as UTS regulares com 1000x1000m, serão construídas duas estradas secundárias, distantes a 500 m e comprimento de 750 m, podendo ser prolongadas por mais 15m para favorecer a manobra de caminhões que utilizem carreta florestal. A metodologia de planejamento e construção, será a mesma utilizada para as estradas principais e de acesso, sendo diferenciada apenas na largura dessa estrada.

### **3.8 Descrição das atividades de exploração**

#### **3.8.1 Método de corte e derruba**

A partir do mapa de exploração (estoque e colheita) e dos resultados obtidos pela seleção da pré-colheita, a equipe de planejamento confeccionará os mapas de colheita/extração. Em cada mapa estará anexada a listagem de árvores selecionadas para corte e de substituição quando necessário.

O operador e seu ajudante, de posse destes mapas, localizarão as árvores indicadas para a avaliação. Quando a árvore a ser derrubada for encontrada, o operador e seu auxiliar iniciarão os procedimentos de verificação de possibilidade de derruba da árvore. Assim:

- **Realizarão o teste do oco:** introduzindo o sabre do motosserra é verificada a existência e o diâmetro de ocos. As árvores que possuem ocos correspondentes a mais de 30% do diâmetro do fuste não são derrubadas.
- **Avaliação da queda natural da árvore selecionada:** A equipe deverá avaliar a árvore selecionada quanto a inclinação e distribuição de galhadas na copa. O motosserrista também deve observar a presença de cipós presos a copa que podem denunciar a direção de queda natural da árvore. Deve-se verificar os danos que a queda natural da árvore deve causar na floresta e avaliar o melhor local para a queda direcional, está deve

ser planejada para o intervalo entre 10 e 45 graus ao redor do ponto de queda natural da árvore. A queda direcionada deve considerar a proteção de árvores remanescentes, matrizes e de espécies protegidas por lei, bem como facilitar a operação de arraste (conforme a localização do pátio de estocagem) abatendo a árvore no sentido contrário ao ramal e ao pátio, para que assim a árvore seja guinchada/pinçada sempre pela base do tronco. Além disto deve-se evitar a queda de duas ou mais copas das árvores para o mesmo local, assim como o abate de uma árvore sobre a outra. Preferencialmente a queda da árvore deve ser direcionada para áreas de clareiras e cipoais. Caso tenha sido identificado algum requisito que descarte o abate de determinada árvore, esta será substituída por outra da mesma espécie, como previsto no PMFS. O descarte da árvore deve ser indicado no mapa de corte e arraste.

- **Retirada da placa de identificação da árvore:** O ajudante deve retirar a plaqueta para que o motosserrista realize o corte da árvore, sendo recolocada no toco da árvore após o corte.
- **Limpeza do tronco da árvore e da zona de operação:** A limpeza do tronco e da zona de operação deverá ser feita pelo ajudante utilizando um facão, em um raio de aproximadamente 1m em torno da árvore.
- **Abertura de rota de fuga:** As rotas de fuga devem ser feitas pelo ajudante, devendo ser alocadas na direção oposta a queda da árvore. Devem ser abertas duas rotas de 10 m de comprimento e largura de 60 a 80 em um ângulo de 45 graus a partir do tronco da árvore.

Cada equipe de corte ou derruba será composta por um motosserrista e um ajudante, que utilizam equipamentos de segurança e ferramentas específicas para a função que desempenham (Quadro 04). A coordenação de todas as equipes de corte será realizada por um técnico florestal, qualificado a avaliar e decidir sobre os aspectos técnicos desta atividade.

**Quadro 04 - Composição, função e equipamentos usados pela equipe de derruba**

<b>Cargo</b>	<b>Função</b>	<b>Equipamento</b>
Ajudante de motosserrista	Leitura do mapa de corte e identificação das árvores Transporte de equipamento e combustível Abertura dos caminhos de fuga Auxílio no corte e alerta sobre os riscos durante a operação Retirada e recolocação da plaqueta de identificação	Prancheta com mapa de corte Bolsa contendo, marreta cunha, lima roliça e chata, chave de vela, sabre reserva facão EPI – Capacete, coturno com biqueira de aço, cantil completo com cinto
Motosserrista	Transporte da motosserra Realização do teste do oco Definição da direção da queda Realização do corte direcional e traçamento do fuste após a derrubada. Colocar a direção de queda no mapa de corte	Motosserra EPI - Capacete motosserrista, calça ante-corte, coturno com biqueira de aço, luva de vaqueta e Kit de primeiros socorros
Técnico Florestal	Monitoramento e avaliação dos danos, produtividade e segurança da operação	EPI – Capacete, coturno, cantil completo com cinto e Kit primeiros socorros

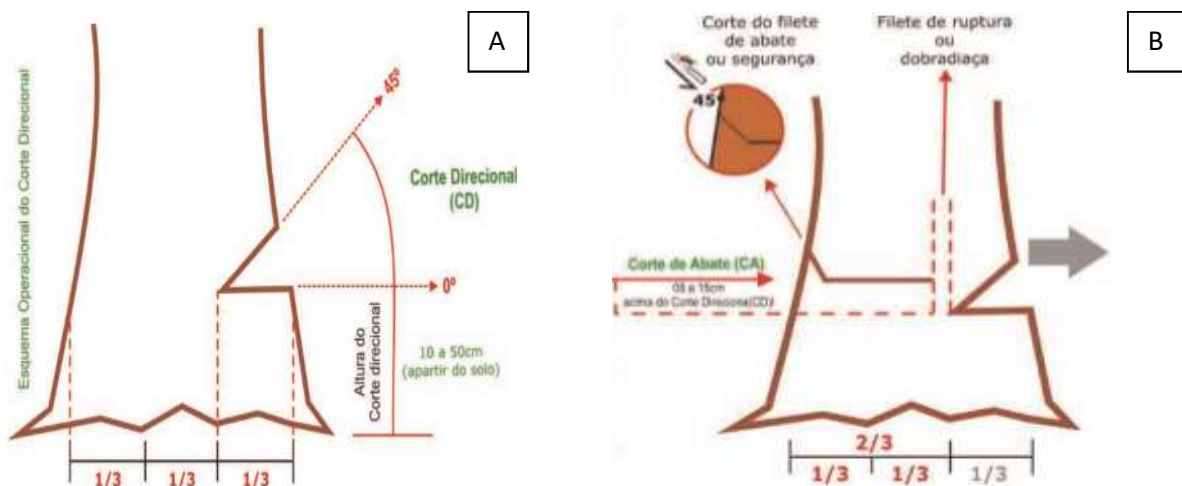
A técnica de corte utilizada para as árvores será a queda direcionada, levando em consideração a queda natural da árvore, direcionando a partir de três princípios principais básicos: proteger árvores remanescentes e matrizes, diminuir danos a floresta e favorecer a recuperação florestal e facilitar a operação de arraste.

O corte direcional, conhecido vulgarmente como “boca”, é a primeira fase das técnicas de corte, determinando a direção de queda da árvore. O corte direcional representa um 1/3 do diâmetro da árvore, deve ser feito em uma altura que varia de 10-20 cm do solo. O corte direcional é formado por dois cortes principais, o corte no ângulo de 0 grau e o corte no ângulo de 45 graus. Com a união dos cortes descritos anteriormente forma-se o corte direcional (Figura 17A e 15B). Restam 2/3 do diâmetro da árvore que serão trabalhados através do corte de abate.

Após a conclusão dos cortes direcional e de abate, o operador deve orientar o ajudante para a utilização da cunha. O ajudante deve introduzir a cunha no corte de abate no local marcado pelo motosserrista, e deve bater firme com uma marreta de 2,5kg. O uso da cunha garante, na grande maioria das vezes, a queda direcionada, e permite uma operação mais segura.

O corte de abate inicia a uma altura de 8 - 15 cm acima do corte 0°, formando assim um salto, que vai servir de apoio para a árvore não escorregar em cima do toco no momento da caída, ocasionando uma maior segurança para a equipe e menos rachaduras no tronco. O operador finaliza o corte com o filete de abate ou segurança.

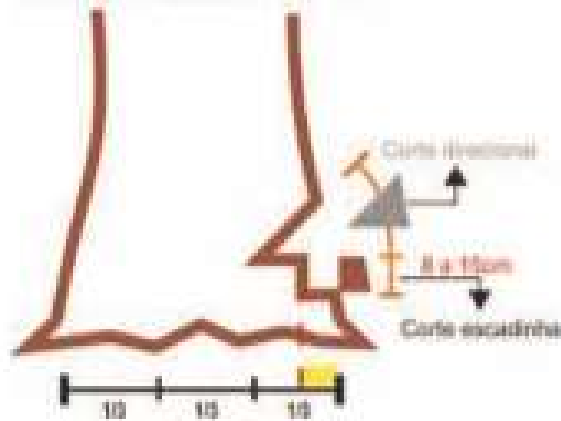
**Figura 17 – Demonstração do corte a ser utilizado na exploração da UMF I**



Fonte: IFT, 2015

Além deste corte, será utilizado o corte em escadinha nas espécies que racham durante a queda, como no caso da espécie Maçaranduba. Nessa técnica são feitos dois cortes abaixo do corte direcional, nos ângulos de 0 grau e 90 graus, respectivamente, formando assim um degrau chamado de escadinha. Essa escadinha torna a queda da árvore mais suave, evitando que o tronco tenha rachaduras e defeitos em sua extensão. O corte 0 graus é realizado de 8 a 15 cm abaixo do corte direcional, variando de acordo com o diâmetro da árvore e a altura do corte direcional, e deve corresponder a metade da extensão do diâmetro do corte direcional. O corte 90 graus forma a escadinha (Figura 18).

**Figura 18 – Demonstração do corte a ser utilizado para as espécies com facilidade de rachadura**



Fonte: IFT, 2015

### **3.8.2 Método de extração de madeira**

A extração é a atividade que define o trajeto a ser realizado pelo trator durante o arraste das toras na floresta, tem como objetivo a redução dos danos a floresta remanescente, a redução do desperdício por perda de toras, garantir a segurança da equipe de operações e dar maior produtividade a operação da máquina.

O planejamento de arraste é realizado inicialmente no mapa de corte, onde é definido o traçado preliminar dos ramais de arraste. Em seguida, em campo, será realizado o reconhecimento dos obstáculos, sinalizado o trajeto do ramal de arraste e realizados os ajustes do planejamento no mapa.

O ramal será definido, buscando a menor distância entre a tora e o pátio de estocagem, facilitando a entrada das máquinas e cuidando para que o impacto seja mínimo. Sendo assim será evitado o cruzamento de nascentes e cursos d'água, que estarão identificados como APP nos mapas de corte e arraste, a largura do ramal de arraste não poderá ultrapassar 1,5 m da largura da lâmina da máquina, em curvas serão utilizadas árvores não comerciais como árvores pivôs, o planejamento deve ser realizado sobre a vegetação de menor porte evitando danos excessivos, em casos da ocorrência de árvores protegidas por lei os ramais serão planejados a uma distância de 2 metros da base da árvore, evitando impactos nessas árvores e o planejamento próximo as árvores remanescentes será realizado de forma que estas não



sofram impactos, sendo somente planejado a trilha de arraste caso a distância entre essas árvores seja o suficiente para passar um Skidder.

A partir destas trilhas, serão abertas outras com o objetivo de se chegar até as árvores a explorar, formando o que se chama de “espinha de peixe”. Os ramais abertos serão sinalizados com fitas de polietileno colorida para direcionar os operadores de acordo com a localização e quantidade de pátios e de toras na Unidade de Trabalho.

No arraste, as toras serão puxadas através dos ramais sinalizados até a chegada ao pátio por uma das pontas que é levantada do chão e presa na máquina para facilitar sua retirada. Esta atividade começa pelas toras que se encontram mais distantes do pátio e terminam com o arraste das toras mais próximas. Em condições normais de operação não é permitido o arraste de toras com mais de 15 metros para evitar danos nas árvores remanescentes, realizando o traçamento no interior da floresta.

Para executar a atividade de planejamento e arraste as equipes, devem ser treinadas e capacitadas com conteúdo teórico e prático conforme pede a legislação vigente e para os operadores de motosserra será capacitado com conteúdo prático com carga horária mínima 08 horas conforme a NR 12.

**Quadro 05 - Composição, função e equipamentos usados pela extração**

<b>Atividade</b>	<b>Equipe</b>	<b>Material e equipamento</b>	<b>Função</b>
Planejamento de arraste	1 motosserrista 2 ajudantes 1 Auxiliar técnico	Mapa de corte e arraste Motosserra Facão com bainha EPI Fita de sinalização	Planejamento inicial do traçado dos ramais; Realização do planejamento e sinalização em campo; Ajustes no mapa; Definição do traçamentos das toras e traçamento dos obstáculos no trajeto da máquina;
Arraste de toras	1 Operador de sider. 1 ajudante	EPI Skidder Mapa de corte e arraste Facão com bainha	Realizar o arraste das toras até o pátio de estocagem;

### **3.8.3 Pátio de estocagem**

Os pátios de estocagem estão localizados na UT e são usados para estocar a madeira resultante da exploração desta área. A disposição e números de pátios nas estradas secundárias consideram a disposição das estradas secundárias na UT e o volume e distribuição das árvores.

O planejamento dos pátios de estocagem é dividido em duas etapas. A primeira consiste no dimensionamento e na localização no mapa de planejamento (com as coordenadas geográficas). A segunda é realizada em campo, com a definição, localização e sinalização dos pátios para posterior construção.

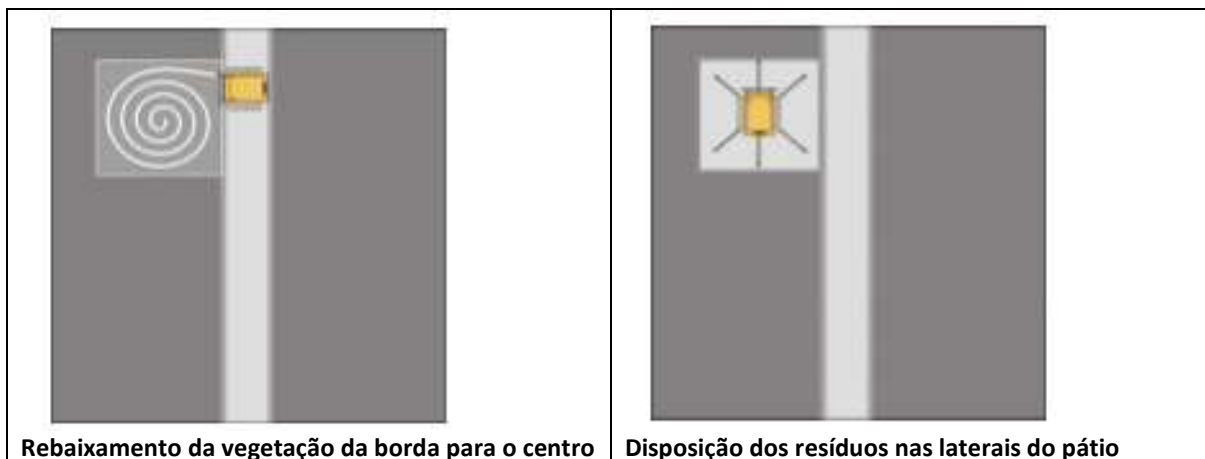
A dimensão utilizada para os pátios será de 500 m<sup>2</sup>. Estes pátios têm capacidade de armazenamento entre 200 m<sup>3</sup> de madeiras em toras.

As alocações dos pátios levarão em consideração os seguintes critérios: o local que deve ser plano, ter baixa densidade de árvores de grande porte, clareira natural ou com alta concentração de cipós, raio de arraste e a distância de arraste, que deverá ser de 200 m a 350 m e a volumetria a ser arrastada. Não serão abertos pátios em APP's.

A equipe deve iniciar sua delimitação colocando duas balizas na estrada limitando a largura do futuro pátio. Na construção de pátios de estocagem, o trator realiza o rebaixamento da vegetação da borda para o centro, tendo como limite a sinalização colocada no perímetro do pátio. A queda das árvores é direcionada para o centro do pátio, evitando assim, danos a vegetação do entorno. Após esta etapa, a vegetação de maior porte e traçada e todo o resíduo é disposto nas duas laterais do pátio, o trabalho é finalizado com a remoção dos tocos e nivelamento do pátio (Figura 19).

Na condução da atividade de abertura de pátios é fundamental que a equipe tenha todos os materiais e equipamentos necessários, conforme detalhado no Quadro 05.

**Figura 19 – Demonstração da construção do pátio de estocagem**



Adaptado IFT, 2002

**Quadro 06 - Composição, função e equipamentos usados para a planejamento e construção de pátio de estocagem**

Atividade	Equipe	Material e equipamentos	Função
<b>Demarcação de pátios</b>	2 ajudantes 1 auxiliar técnico	Mapa de corte e arraste Facão com bainha EPI Fita de sinalização	Planejamento inicial dos pátios; Realização do planejamento e sinalização em campo; Ajustes no mapa;
<b>Abertura e manutenção de pátios</b>	1 ajudante 1 Motosserrista 1 Operador de Trator de esteira	Trator de esteira Mapa de corte e arraste Facão com bainha EPI Motosserra	Responsável pela execução da operação de construção, segurança e meio ambiente. Abertura e manutenção das estradas e pátios; Construção e manutenção de pontes e bueiros

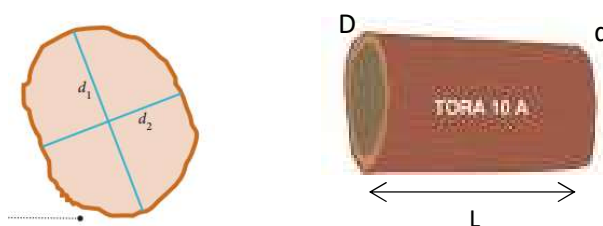
### 3.8.4 Traçamento de toras

Após o arraste da tora para o pátio de estocagem, a árvore será traçada em toras com comprimentos proporcionais a capacidade dos caminhões e as necessidades da indústria.

As toras serão medidas em seu comprimento e circunferência com o auxílio de uma trena métrica, onde a circunferência será coletada a partir da média das medições das duas extremidades, de forma cruzada conforme Figura 20.

Serão medidos o diâmetro e comprimento dos ocos identificados, para toras onde o oco se estenda por todo o seu comprimento, este terá o mesmo comprimento da tora, para toras onde o oco se estenda em parte do comprimento da tora, este terá seu comprimento definido com a introdução de uma vareta até onde não encontre resistência, sendo o comprimento do oco o comprimento introduzido da vareta.

**Figura 20 – Mensuração dos diâmetros cruzados e comprimento das toras**



Para garantir a rastreabilidade da madeira, na atividade de traçamento, todas as árvores extraídas deverão ser devidamente identificadas. Sendo assim, a base da tora receberá as seguintes informações, na seguinte ordem: Identificação da UPA; N° da árvore (o mesmo número que foi identificado no inventário); Letra da tora (corresponde ao n° da “secção”), que poderá, ser identificado pelas letras do alfabeto (A, B, C...).

A marcação poderá ser feita com giz de cera ou tinta, bem como poderá ser colocado uma plaqueta de identificação contendo as mesmas informações presentes na marcação da tora.

### **3.8.5 Transporte, carregamento e descarregamento**

O carregamento e o transporte são atividades que exigem o máximo de organização das equipes de campo, por exercer um fluxo considerável e constante de máquinas pesadas e funcionários trabalhando no mesmo espaço.

O carregamento das toras e transporte da UMF I até a Indústria será composto de transporte via terrestre e fluvial, sendo envolvidos as equipes e equipamentos apresentados na Quadro 07.

**Quadro 07 - Composição, função e equipamentos usados para transporte de toras**

<b>Modal</b>	<b>Equipe</b>	<b>Maquinas e equipamentos</b>
Modal Rodoviário	01 Operador de Carregadeira 01 Auxiliar técnico 03 Motorista de caminhão	01 Carregadeira 03 Caminhões
Modal Fluvial	01 Operador de Carregadeira 01 Auxiliar técnico 01 Piloto Balsa 02 Auxiliares da Balsa	01 Carregadeira 01 Balsa

No pátio da UPA em atividade, com a chegada das árvores, durante as operações de arraste, o operador da carregadeira dará apoio a equipe de traçamento, onde primeiramente auxiliará na organização dessas árvores em posição de trabalho para que a equipe de traçamento possa efetuar corretamente e com mais agilidade seus trabalhos, reduzindo todo o tipo de risco possível na operação de transformar as árvores em toras. As árvores em formato de toras, organiza-se o estoque destas toras no pátio colocando-as em pilhas.

Os caminhões devem ser posicionados de forma a agilizar a operação do carregamento. No processo de carregamento dos caminhões, o operador da carregadeira irá carregar as toras já estabelecidas pelo documento interno operacional denominado Romaneio. O operador da carregadeira irá condicionar as toras no caminhão, valorizando primeiramente o carregamento das toras mais longas e posteriormente na parte superior as toras mais curtas sempre equilibrando a base da carga (lastro), na maneira que o veículo possa transportar as toras com segurança, evitando cargas muito altas e não carregar a carreta muito acima do fueiro.

Para a atividade de carregamento e transporte de madeira, utilizaremos como base legal, as diretrizes e requisitos de segurança constantes na resolução nº 246, de 27 de julho de 2007 do CONTRAN, onde fixa requisitos técnicos de segurança para o transporte de toras de madeira bruta por veículo rodoviário de carga. Fica estabelecido na resolução que as toras serão transportadas no sentido longitudinal do veículo, com disposição vertical ou piramidal (triangular).

O descarregamento de toras será efetuado no pátio central que estará localizado na área central da infraestrutura do projeto na entrada da concessão. O processo de descarregamento será efetuado com um equipamento mecânico (Carregadeira), e caminhões florestais e terá uma equipe capacitada para manejar as toras e será utilizado pá carregadeira.

O Pátio central terá a função de estocagem e controle total de todos os produtos madeireiros de origem da UMF I, com equipe devidamente capacitada e que irá recepcionar todas as toras proveniente do PMFS, efetuando todos os controles, como: verificação do número da tora, identificação da espécie, qualidade da tora, medição e cubagem.

Para garantir a segurança da operação será dada atenção para que não haja a movimentação de pessoas não autorizadas no local e nas proximidades do embarque, e que não estejam trajando os equipamento de proteção individual adequados para a atividade, bem como a sinalização adequada e equipamentos com os elementos de segurança e sinalização.

#### **a) Medidas de segurança para carregamento e descarregamento**

- Os tratores utilizados no carregamento e descarregamento de toras devem apresentar dispositivo sonoro que alerte sobre manobra de ré.
- Os tratores devem passar por manutenção diária, semanal e periódica.
- 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 o operador do trator ou a uma distância mínima de 10m da máquina;
- 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.
- 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.

**b) Medidas de segurança para o transporte**

- Os caminhões utilizados no transporte de toras devem apresentar dispositivo sonoro que alerte sobre manobra de ré.
- Os caminhões devem passar por revisão, semanal e periódica.
- Para o transporte de toras serão requisitados painéis ou grades de aço, para a contenção dianteiro e traseiro da carroçaria do veículo. Em caso, de veículos extensíveis, com toras acima de oito metros de comprimento, não serão necessários painéis traseiros;
- As escoras laterais metálicas (fueiros), devem ser perpendiculares ao plano do assoalho da carroçaria do veículo, sendo necessárias 2 (duas) escoras de cada lado, no mínimo, para cada tora ou pacote de toras;
- Para que se evite o desmoronamento da pilha de toras durante o transporte são requisitados cabo de aço ou cintas de poliéster, com capacidade mínima de ruptura à tração de 3.000 kgf tensionadas por sistema pneumático auto ajustável ou catracas fixadas na carroçaria do veículo

**c) Documento de Transporte**

Este PMFS utilizará as diretrizes técnicas em concordância a Norma de Execução SFB N° 01, de 10 de agosto de 2010, referente aos PMFS em Floresta Pública, que define e institui o **Sistema de Monitoramento e Rastreamento de Veículos de Transporte de Produtos Florestais – SMR** em áreas sob concessão florestal federal, para fins de monitoramento, controle e gestão das operações de transporte de produtos florestais de uma concessão florestal federal até os pontos de primeiro processamento, com fundamento no art. 53, incisos II e VIII da Lei n° 11.284, de 02 de março de 2006.

Todo o acompanhamento das toras será feito com o uso do Documento de Origem Florestal – DOF que é a licença obrigatória do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para o controle do transporte de produto e subproduto florestal de origem nativa, instituído pela Instrução normativa N° 112 de 21 agosto 2006 e IN n° 134 de 22 de novembro de 2006, IBAMA.

### **3.8.6 Procedimento de controle de origem de madeira**

A cadeia de custódia é extremamente importante, pois garante o rastreamento da matéria-prima, desde a produção até chegar ao consumidor. A identificação da árvore tem início no inventário florestal através das plaquetas que após o corte são colocadas no toco da árvore. A tora após descarregada também deverá levar a identificação (número da UPA, número da UT, número da árvore, número da secção). Quando houver necessidade de traçamento das toras a marcação deve ser feita em cada secção da mesma.

É a partir do inventário florestal 100% que o processo de rastreabilidade se inicia, onde todas as árvores que serão inventariadas recebem uma plaqueta de identificação com informações referentes à sua localização (UPA) e seu número de registro (número da árvore). Os números constantes na plaqueta de identificação serão colocados em sequência e sem repetição, sendo assim não será possível a duplicação da custódia. Esses dados são digitados e processados para compor o banco de dados da UPA e materializados em fichas e mapas de campo das atividades.

Após a derruba esta plaqueta é transferida para o toco da árvore abatida, permitindo assim encontrar o seu ponto de origem, com o auxílio também das fichas e mapas de controle e monitoramento onde constará a localização de cada árvore derrubada, seu direcionamento de queda, bem como o nome da espécie e o responsável pela derruba. Na atividade de arraste essa numeração de identificação também é repassada para a tora arrastada, e cada tora arrastada é registrada em sua ficha e mapa de campo correspondente. As toras arrastadas devem chegar ao Pátio devidamente numeradas.

Após o seu traçamento em várias secções, cada secção é identificada com esta numeração e adicionada a informação correspondente a secção, sendo repassada para cada ficha de controle da atividade entre cada trabalhador e responsável pelas mesmas. A numeração será registrada em uma ficha de romaneio.

Esta numeração irá acompanhar a tora no decorrer do transporte e durante a estocagem no pátio da indústria.



Cada um desses controles é direcionado para o escritório e alimentado o sistema de cadeia de custódia com estas informações sendo possível reconstituir todos os caminhos realizado pela tora, até sua origem como árvore.

Sendo assim, para cada atividade é realizado o registro da identificação da árvore/tora na ficha da atividade correspondente, sendo sempre realizada a verificação de existência de inconsistência ou não na cadeia a partir dos mecanismos utilizados no sistema de cadeia de custódia.

Quando as toras são descarregadas na serraria, o romaneio deverá ser realizado e entregue no escritório para digitação. Os dados serão digitados em planilha específica a serem utilizadas em Software do sistema de cadeia de custódia das concessões a ser disponibilizado pelo Serviço Florestal Brasileiro. Caso apareça alguma divergência referente a uma determinada tora, a equipe de digitação deverá informar a equipe do pátio da serraria para que esta tora seja separada no pátio e o departamento florestal deverá ser consultado para verificação em campo.

Mensalmente, a empresa Benevides Madeireira LTDA encaminhará ao SFB o Relatório de Produção Mensal contendo os dados das árvores exploradas e transportadas.

### ***3.8.7 Método de extração de 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, o concessionário poderá utilizar material lenhoso que seja resíduo de exploração, como forma ao uso múltiplo dos recursos florestais. Esta atividade está em acordo ao que estabelece a Resolução CONAMA 406/2009, que permite a utilização de resíduos, provenientes das árvores exploradas”, a Instrução Normativa nº 5 de 11/12/2006, que regulamenta, a extração de resíduos de exploração florestal e estabelece os métodos de cubagem e ratificado pela Lei 11.284, de 2 de março de 2006, que estabelece em seu Artigo 15.

A concessionária, antes de iniciar a exploração desses resíduos, realizará um estudo de

viabilidade econômica devido a distância da UMF I com polos para distribuição/compra desses resíduos florestais. Caso a viabilidade seja comprovada, a concessionária adotará os seguintes procedimentos:

- A retirada dos resíduos acontecerá somente nas UTS onde a exploração já tenha encerrado e em período de estiagem;
- A operação utilizará as infraestruturas de ramais de arraste, estradas e pátios de estocagem já disponíveis na UPA e UT;
- A orientação do trabalho em campo será feita através mapas de corte;
- Os resíduos serão traçados em comprimento adequado ao transporte e empilhamento conforme (Quadro 08);
- O resíduo será empilhado próximo aos ramais de arraste, facilitando o acesso dos tratores;
- O transporte acontecerá inicialmente da floresta até os pátios da UT, sendo executado por trator agrícola, em seguida do pátio de estocagem da UT até o porto da empresa realizado por uma caçamba.

**Quadro 08 - Especificação para aproveitamento de resíduos**

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

No primeiro ano a exploração de resíduos da exploração florestal atenderá aos parágrafos 2º do art. 8º da resolução CONAMA 406/2009, que define uma intensidade de exploração 1m<sup>3</sup> de resíduos para cada 1m<sup>3</sup> 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 ( $m^3/ha$ ).

A partir do 2º ano, a estimativa do volume de resíduo será definida com base no resultado do inventário amostral dos resíduos gerados pelas atividades de manejo, esta informação definirá uma nova proporção para estimativa de volume a ser aplicada no presente PMFS.

### **3.9 Descrição das atividades pós-exploratórias**

#### **3.9.1 Avaliação de danos**

Os danos às árvores remanescentes, decorrentes das aberturas provocadas pela derrubada e pelo arraste serão avaliados através das informações coletadas nas parcelas permanentes, analisando-se a variável “danos”.

Logo após a exploração essas parcelas serão remedidas e além dos danos às árvores, serão também anotadas as áreas afetadas por trilhas de arraste e pela derrubada. Com isso será possível estimar o número de árvores e volume destruídos pela exploração, bem como a área de solo afetada pela derrubada e arraste. Isso permitirá fazer comparações com padrões máximos de danos já estabelecidos pela pesquisa e obter os índices de necessários para estabelecer com mais propriedade o percentual a ser deduzido na determinação do corte anual permitido (CAP).

#### **3.9.2 Tratamentos silviculturais pós-colheita**

Os tratamentos silviculturais 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:

- **Corte de cipó:** 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 realizada dois anos após à exploração, e será avaliada anualmente a necessidade de novas intervenções.
- **Enriquecimento de 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 200 m 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, faveiras, mogno, etc, e outra de crescimento mais lento, de madeira dura, ex. 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.

### ***3.9.3 Manutenção da infraestrutura permanente***

Ao fim de cada safra florestal, será realizado a manutenção da infraestrutura permanente, principalmente a estrada principal, visando permitir o tráfego durante todo o ano, para que haja a realização das atividades pós-exploratórias e o transporte externo a concessão e evitando que hajam danos que prejudiquem o início das atividades na próxima safra florestal.

### ***3.9.4 Monitoramento do crescimento e produção***

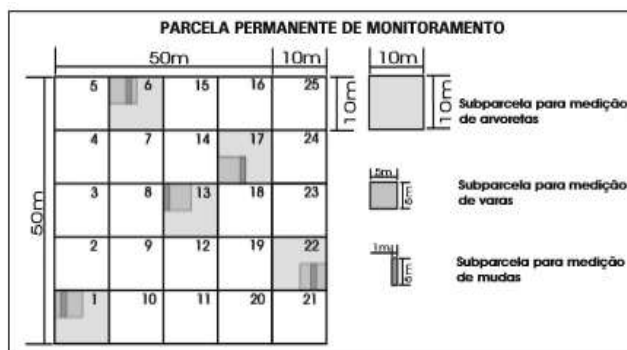
Para o monitoramento do crescimento da produção, conforme contrato de concessão florestal nº 01/2016 e a Diretriz para Instalação e Medição de Parcelas Permanentes em Florestas Naturais na Amazônia Brasileira, serão instalados no mínimo 41 ha de parcelas permanentes, cada uma com 0,25 hectares correspondendo a um total de 164 parcelas permanentes na área da UMF I, sendo que para cada 250 hectares de UPA será instalada uma parcela (Tabela 13).

**Tabela 13 – Número de parcelas a ser instalada em cada UPA na UMF I**

POA	Área	Nº Parcelas	POA	Área	Nº Parcelas
UPA - 01	554,5906	3	UPA - 14	1955,99671	8
UPA - 02	660,9654	3	UPA - 15	1600,00000	7
UPA - 03	706,3591	3	UPA - 16	1708,06244	7
UPA - 04	1074,3702	5	UPA - 17	1638,04088	7
UPA - 05	1107,0097	5	UPA - 18	1827,43954	8
UPA - 06	2100,0000	9	UPA - 19	1552,31935	7
UPA - 07	1600,000	7	UPA - 20	1600,00000	7
UPA - 08	1780,7533	8	UPA - 21	2153,54515	9
UPA - 09	1723,4344	7	UPA - 22	1433,93090	6
UPA - 10	1773,7677	8	UPA - 23	1164,23983	5
UPA - 11	1753,7663	8	UPA - 24	1720,14199	7
UPA - 12	1647,4677	7	UPA - 25	1333,02406	6
UPA - 13	1600,0000	7			

As parcelas serão subdivididas em subparcelas quadradas de 10 por 10 m e numeradas de 1 a 25, iniciando, de preferência, pelo canto sudoeste, onde todos os indivíduos de árvores com DAP maior que 10 cm (CAP maior que 31 cm) encontrados, serão plaqueados, mensuradas, avaliadas e identificadas. Dentre essas 25 subparcelas, 5 são sorteadas para realizar o levantamento das arvoretas (5 cm < diâmetro < 10 cm). Dentro de cada uma dessas 5 subparcelas onde são medidas as arvoretas, sorteia-se um canto com dimensões de 5 por 5 m, para medição das varas (2,5 cm < diâmetro < 5 cm); e dentro desse canto sorteia-se uma faixa de 5 m por 1 m para realizar o levantamento das mudas (altura > 30 cm e diâmetro < 2,5 cm) (Figura 21).

**Figura 21 – Desenho esquemático da instalação de uma parcela permanente**



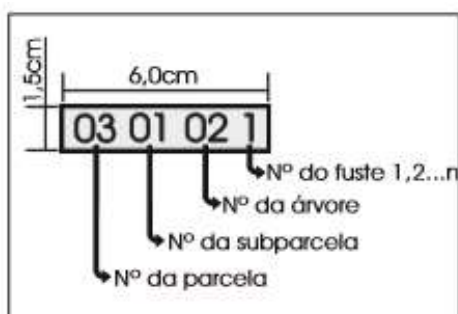
Fonte: Silva & Lopes 1984

### a) Coleta de dados

A coleta de dados é feita no campo utilizando fichas de papel apropriadas para cada classe de tamanho (árvore, arvoreta, vara etc). As árvores deverão receber uma plaqueta (alumínio, plástico etc.) com um número composto por seis dígitos: os dois primeiros dígitos identificam a parcela, o terceiro e o quarto são referentes à subparcela e os dois últimos identificam a árvore propriamente dita.

Cada subparcela tem sua seqüência própria de numeração, ou seja, a cada nova subparcela a numeração das árvores deve recomeçar. Para o caso de árvores com mais de um fuste (isto é, bifurcadas, trifurcadas etc., abaixo de 1,30 m de altura), deve ser acrescentado mais um dígito com a seqüência de numeração desses fustes (Figura 22)

**Figura 22 – Placa de identificação das árvores dentro das parcelas permanentes**



As arvoretas, que são indivíduos com diâmetro igual ou maior que 5 cm e menor que 10 cm, serão medidas em 5 subparcelas sorteadas (20%) dentre as 25 subparcelas existentes em uma parcela. Cada arvoreta deverá receber uma plaqueta com um número composto por dois dígitos (01, 02, 03, nn...). Cada subparcela de arvoretas tem sua seqüência própria de numeração, independente da seqüência utilizada para árvores. No caso de arvoreta com mais de um fuste, o número de cada fuste deverá receber mais um dígito (01.1, 01.2, 01.n...).

As varas, que são indivíduos com diâmetro igual ou maior que 2,5 cm e menor que 5 cm e as variáveis consideradas para a classe de tamanho varas são: número; nome comum; CIF e diâmetro/circunferência. Cada vara deverá receber uma plaqueta com um número composto por dois dígitos precedido da letra "v", a fim de diferenciá-la da numeração de arvoretas (v.01, v.02, v.nn...).

As mudas são indivíduos com altura superior a 30 cm e diâmetro inferior a 2,5 cm. As subparcelas para registro de mudas são instaladas dentro das subparcelas de varas e possuem dimensões de 5 por 1 m. Sua localização é aleatória, sendo sorteada uma faixa dentre as 5 faixas possíveis de serem estabelecidas. As mudas normalmente não recebem qualquer tipo de numeração ou etiqueta. Deve ser anotada apenas a quantidade de indivíduos de cada espécie.

**b) Variáveis a serem monitoradas**

- **Classe de identificação de fuste (CIF):** Descreve os diversos estados em que podem ser encontradas as árvores em uma floresta. Os códigos numéricos utilizados combinam a sanidade do indivíduo com o estado de seu fuste (Quadro 09). Variável observada nas árvores e arvoretas.

**Quadro 09 - Códigos utilizados para análise da classe de identificação de fuste**

<b>Código</b>	<b>Característica</b>
01	Árvore/arvoreta viva em pé com o fuste completo
02	Árvore/arvoreta viva em pé, sem copa, com fuste igual ou maior que 4,0 m de comprimento
03	Árvore/arvoreta viva em pé, sem copa, com fuste menor que 4,0 m de comprimento
04	Árvore/arvoreta viva caída
05	Árvore/arvoreta morta por causa natural
06	Árvore/arvoreta morta por exploração
07	Árvore/arvoreta morta por tratamento silvicultural
08	Árvore colhida (toco de exploração)
08	Arvoreta egressa
09	Árvore/arvoreta não encontrada
10	Árvore/arvoreta morta por causa antrópica desconhecida

- **Situação silvicultural:** 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 no Quadro 10.

**Quadro 10 - Códigos utilizados para análise da situação silvicultural**

<b>Código</b>	<b>Característica</b>
<b>01</b>	Árvore com potencial para corte: deve ter o fuste reto, sem defeitos em toda a sua extensão ou aproveitável para uma tora de pelo menos 4 m de comprimento.
<b>02</b>	Árvore anelada: árvore da qual foi retirado um anel da casca como tratamento silvicultural, com a finalidade de provocar a sua desvitalização.
<b>03</b>	Árvore anelada e tratada com produto químico: árvore da qual foi retirado um anel da casca e que recebeu produto químico como tratamento silvicultural, com a finalidade de provocar a sua desvitalização.
<b>04</b>	Árvore beneficiada por tratamento silvicultural: árvore que foi beneficiada por tratamentos silviculturais como, por exemplo, desbaste e corte de cipós, para liberar sua copa e receber mais luz
<b>05</b>	Árvore não reservada nem tratada: árvore que não foi selecionada para colheita, não foi beneficiada por tratamento silvicultural, não foi anelada e nem recebeu aplicação de produtos químicos. Aqui se incluem árvores de espécies que não atingem grande porte ou que, mesmo sendo comerciais ou potenciais, seus fustes estão seriamente danificados, podres, ou muito deformados.
<b>06</b>	Nenhuma situação silvicultural

- **Danos:** Os danos devem ser observados tanto no fuste como na copa de árvores vivas (completas, quebradas ou caídas) com diâmetro > 10cm. Os códigos utilizados para registrar a sanidade da árvore são:

**Quadro 11 - Códigos utilizados para análise de dano de fuste**

<b>Código</b>	<b>Característica</b>
<b>01</b>	Árvore sem dano
<b>02</b>	Árvore com danos leves decorrentes de causa natural
<b>03</b>	Árvore com danos leves decorrentes da exploração
<b>04</b>	Árvore com danos leves decorrentes do tratamento silvicultural
<b>05</b>	Árvore com danos severos decorrentes de causa natural
<b>06</b>	Árvore com danos severos decorrentes da exploração
<b>07</b>	Árvore com danos severos decorrentes de tratamento silvicultural
<b>08</b>	Árvore com danos leves decorrentes do fogo
<b>09</b>	Árvore com danos severos decorrentes do fogo
<b>10</b>	Árvore cujo dano foi recuperado ou cicatrizado.



- **Podridão:** A podridão deve ser observada tanto no fuste como na copa de árvores vivas (completas, quebradas ou caídas) com diâmetro > 10 cm. Os códigos usados na classificação de podridão são descritos a seguir.

**Quadro 12 - Códigos utilizados para análise de podridão no fuste**

Código	Característica
01	Sem podridão
02	Podridão decorrente de causa natural
03	Podridão decorrente da exploração
04	Podridão decorrente do tratamento silvicultural

- **Iluminação de copa:** A variável iluminação da copa indica o nível de exposição da copa à luz, assim como o grau de competição existente com copas de árvores vizinhas. Na avaliação da iluminação da copa, somente as árvores vivas e em pé (completas ou quebradas) com diâmetro > 10cm são consideradas. Quatro categorias são utilizadas.

**Quadro 13 - Códigos utilizados para análise de iluminação da copa**

Código	Característica
01	Copa emergente ou completamente exposta à luz
02	Copa parcialmente iluminada, ou seja, parcialmente coberta por copas de árvores vizinhas
03	Copa completamente coberta por copas de árvores vizinhas, recebendo apenas luz lateral ou difusa
04	Sem avaliação (árvore sem copa)

- **Forma da copa:** A forma da copa é uma importante característica relacionada com o crescimento das árvores. Na avaliação dessa variável, somente as árvores vivas e em pé (completas ou quebradas) com diâmetro > 10 cm são consideradas, de acordo com as seguintes categorias:

**Quadro 14 - Códigos utilizados para análise da forma da copa**

<b>Código</b>	<b>Característica</b>
<b>01</b>	Copa completa normal: árvore que apresenta a copa completa, bem distribuída
<b>02</b>	Copa completa irregular: árvore que apresenta a copa completa, porém mal distribuída, decorrente de fatores naturais como, por exemplo, crescimento no sentido de áreas com maior incidência de luz
<b>03</b>	Copa incompleta: árvore que perdeu parte da copa decorrente de causas naturais ou exploração
<b>04</b>	Rebrotação: copa em processo de regeneração, após dano severo como o descopamento
<b>05</b>	Sem copa

- **Presença e efeito de cipós:** Esta observação é usada para estimar o grau de infestação dos cipós nas árvores monitoradas. A infestação de cipós pode ser resultante de grandes aberturas no dossel provocadas por vendavais, pela exploração sem planejamento, ou ainda, por desbastes com grande intensidade. Nesse caso, se deve realizar o corte de cipós para liberar as árvores e induzir o crescimento. A seguinte classificação é utilizada:

**Quadro 15 - Códigos utilizados para análise de presença de cipós**

<b>Código</b>	<b>Característica</b>
<b>01</b>	Nenhum cipó na árvore
<b>02</b>	Cipós presentes, sem causar danos
<b>03</b>	Cipós presentes, restringindo o crescimento (fortemente atracados no fuste ou cobrindo completamente a copa)
<b>04</b>	Cipós cortados, ainda vivos, porém sem causar danos à árvore
<b>05</b>	Cipós cortados, ainda vivos, restringindo o crescimento da árvore
<b>06</b>	Cipós cortados e mortos

## **4. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

### **4.1 Relações dendrométricas utilizadas**

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 1,30 m do solo, simbolizados por DAP (diâmetro à altura do peito) e CAP (circunferência à altura do peito).

No presente PMFS as medições serão realizadas com fita métrica, pela maior facilidade de aquisição deste instrumento e por ser mais recomendado usar a medida do CAP em lugar do DAP, pois como  $\pi = 3,1416$ , um erro de 1,0 cm no DAP corresponde a mais de 3,0 cm no CAP, enquanto que o mesmo erro no CAP corresponde a menos de 0,3 cm em DAP.

A altura será feita na maioria dos casos por estimativa visual 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.

#### **4.1.1 Equações de volumes utilizadas**

Para o primeiro ano de exploração será utilizada a seguinte formula para a estimativa do volume no inventário 100%:

$$V_i = (\pi ( ) * (DAP ^2))/4 * H * FF$$

Sendo que:  $V_i$  = volume individual por árvore;  $\pi ( ) = \pi =$  é o número que representa a quociente entre o perímetro de uma circunferência e o seu diâmetro = valor aproximado de 3,1416; DAP = diâmetro a altura do peito; H = altura da árvore; FF = fator de forma igual a 0,7

#### **4.1.2 Ajustes de equações de volume com dados locais**

Segundo Silva et al (2000), o desenvolvimento de equações para o cálculo do

volume das árvores em florestas tropicais é necessário para o planejamento de sua utilização. Sendo essas empíricas, se faz necessário ajustá-las a diferentes locais, tipos florestais e espécies.

A equação será ajustada com os dados da cubagem do POA I, para serem utilizada nos próximos POAs. Nesse sentido, a coleta de dados será baseada em um quantitativo de árvores que serão utilizadas, segundo a metodologia de Smalian através da fórmula:

$$V = \sum_{i=1}^n (A+a)/L,$$

Onde:

V= volume do tronco;

A= área transversal da seção de maior diâmetro;

a= área transversal de menor diâmetro;

L= comprimento da seção e;

n= número de seções;

$$A= \pi \cdot d^2/4,$$

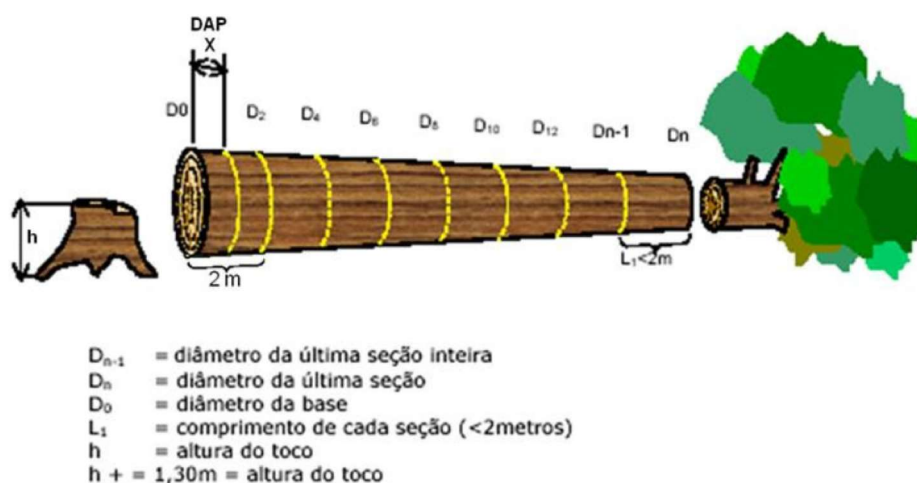
Onde:

$\pi$ = 3,1416;

d= diâmetro da seção.

A metodologia de Smalian se baseia na mensuração dos diâmetros e comprimentos das toras abatidas, onde serão levantados a cada 2 metros do comprimento da mesma (Figura 23). Deste modo será calculado o volume utilizando a fórmula apresentada acima, onde através de análises de regressão será selecionada uma equação com os melhores valores dos parâmetros avaliados.

**Figura 23 – Medição dos diâmetros e comprimentos pelo método de Smalian**



Fonte: Silva et al. (S/D).

O levantamento deve contemplar todas as espécies exploradas, levando em consideração a proporção das espécies, bem como deve estar bem representado em todas as classes de diâmetro. Serão selecionadas também as árvores que serão utilizadas para a validação da equação, onde estas não farão parte da matriz correspondente ao ajuste da equação.

No mínimo 12 modelos (Quadro 16) serão testado (6 modelos de simples entrada e 6 modelos de dupla entrada), sendo que outros serão pesquisados em literatura para compor o quadro final de modelos, ressaltando que estes serão detalhados no POA.

**Quadro 16 - Modelos matemáticos a serem testados para ajustar a equação de volume na UMF I**

Modelo	Ordem	Equação	Autor
Simple entrada	1	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP$	Berkout
	2	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP^2$	Kopezky-Gehrhardt
	3	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 DAP^2$	Hohenadl-Krenn
	4	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(DAP)$	(B. Husch [1963])
	5	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 (\ln DAP) + \beta_2 DAP$	
	6	$\ln(V) = \beta_0 + \beta_1 \ln(DAP) + \beta_2 DAP - 1$	Brenac
	7	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 H$	S. H. Spurr (1952)
	8	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP^2 + \beta_2 DAP^2 H + \beta_3 H$	Stoate
	9	$V = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 DAP^2 + \beta_3 DAP H + \beta_4 DAP^2 H + \beta_5 H$	Meyer

Modelo	Ordem	Equação	Autor
Dupla entrada	10	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(DAP) + \beta_2 \text{Ln}(H)$	Schumacker-Hall
	11	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(DAP^2H)$	S. H. Spurr (1952)
	12	$\text{Ln}(V) = \beta_0 + \beta_1 \text{Ln}(DAP) + \beta_2 \text{Ln}^2(DAP) + \beta_3 \text{Ln}(H) + \beta_4 \text{Ln}^2(H)$	Prodan

#### 4.2 Dimensionamento da equipe técnica

A atividade na área de exploração poderá se distribuir ao longo do ano, sendo mais intensa durante o período de “estiagem” (junho a setembro). Assim, o dimensionamento do número de equipes apresentado refere-se à execução do manejo durante o período de estiagem. Na Tabela 14 pode ser visualizado o número de equipes estimado para cada atividade, o cargo de cada colaborador e o número total de colaboradores envolvidos.

Com o andamento das operações, verificar-se-á se a produtividade destas equipes para que o cronograma de operações da empresa seja cumprido. O número de colaboradores poderá variar conforme a produção da safra em questão.

**Tabela 14 - Dimensionamento das equipes nas atividades de Manejo Florestal Sustentável.**

Atividades	Composição de cada equipe	Nº de colab. Por função	Nº de equipe	Nº total de colaboradores
Demarcação da UPA e abertura de Picadas	Orientador	01	03	06
	Balizador	01		
	Ajudantes	01		
Microzoneamento	Mapeador	01	02	04
	Ajudante	01		
Censo florestal e parcelas permanentes	Anotador	01	02	08
	Identificador	01		
	Ajudante	02		
Abertura e manutenção de estradas, pontes e bueiros.	Ajudante	02	02	10
	Motosserrista	01		
	Operador de trator esteira	01		
	Operador de carregadeira	01		
Abertura e manutenção de pátio de estocagem	Ajudante	02	02	10
	Motosserrista	01		
	Operador de trator esteira	01		

Atividades	Composição de cada equipe	Nº de colab. Por função	Nº de equipe	Nº total de colaboradores
	Operador de carregadeira	01		
Corte de árvores	Motosserrista	01	15	30
	Ajudante	01		
Traçamento de toras	Motosserrista	01	15	30
	Ajudante	01		
Planejamento de arraste	Motosserrista	01	02	06
	Ajudante	01		
	Planejador	01		
Arraste de toras	Operador de Skidder	01	04	08
	Ajudante	01		
Operações de pátio	Anotador	01	02	08
	Ajudante – Medição das toras	01		
	Operador de carregadeira	01		
	Motosserrista	01		
Transporte	Motorista de carreta	01	04	04
Descarregamento	Operador de carregadeira	01	04	04
Supervisão e gerenciamento	Eng. Florestal	01	01	03
	Téc. Florestal	01		
	Auxiliar administrativo	01		
Segurança do trabalho	Técnico de segurança	01	01	01
<b>Total de colaboradores</b>				<b>133</b>

#### **4.2.1 Diretrizes de segurança no trabalho**

Um dos aspectos chave para o bom andamento das atividades em uma área de manejo florestal é a segurança dos seus funcionários, desse modo é de caráter essencial à adoção de medidas que visem diminuir a probabilidade do acontecimento de acidentes.

Na exploração de impacto reduzido, devido ao planejamento e a divisão clara das funções é possível direcionar melhor o foco em cada atividade, diminuindo ainda mais os riscos inerentes a esta. Cada atividade no manejo envolve um risco em particular sendo assim é necessário desenvolver normas e designar procedimentos de conduta e tipos de equipamentos que os colaboradores devem utilizar em cada uma dessas atividades.

Para prevenir possíveis acidentes empresa Benevides Madeiras LTDA adotará um plano de segurança, visando à qualificação e conscientização dos colaboradores, especificando os riscos de cada atividade do manejo e suas respectivas medidas preventivas. Assim será possível alcançar bons índices de produtividade, respeitando-se, sempre a relação entre qualidade e segurança.

Todas as atividades do processo de exploração florestal, envolvendo recursos humanos, passará por treinamento e capacitação anual sobre segurança de trabalho, sempre com o objetivo de promover a proteção do trabalhador em seu local de trabalho, visando a redução de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais.

Durante o processo de exploração florestal, haverá uma equipe de segurança de trabalho com o objetivo de acompanhar e controlar as operações de campo, para identificar possíveis desvios de conduta operacional que provoquem riscos de acidentes do trabalho e consequentemente uma vez identificados, serão corrigidos através de mecanismos adotados a controlar tais riscos.

- **Equipamento de Proteção Individual (EPI)**

O EPI é considerado todo dispositivo de uso individual destinado a proteger a integridade física do funcionário, onde a empresa fornecerá de forma gratuita, em perfeito estado de conservação e funcionamento, levando em consideração a NR 6.

**Quadro 17 - Lista de Equipamentos de Proteção Individual para cada função das atividades florestais**

<b>Função</b>	<b>EPI</b>
<b>Engenheiro Florestal</b>	Bota de segurança / Capacete / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Gerente de Produção</b>	Bota de segurança / Capacete / Protetor auricular / Uniforme com sinalização.
<b>Técnico Florestal</b>	Bota de segurança / Capacete / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Auxiliar técnico</b>	Bota de segurança com bico de aço / Capacete / Luva / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Medidor de toras</b>	Bota de segurança com bico de aço / Capacete / Luva / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Motorista</b>	Bota de segurança / Capacete (sempre que sair do veículo) q



Função	EPI
	Uniforme com sinalização
<b>Motosserrista</b>	Bota de segurança com bico de aço / Luva de proteção / Capacete com viseira e abafador auricular / Calça com proteção antiserra / Perneira / Uniforme com camisa de manga comprida, com sinalização.
<b>Auxiliar de medidor de toras</b>	Bota de segurança com bico de aço / Capacete / Luva / Uniforme com sinalização / Bota de segurança
<b>Auxiliar de arraste</b>	Capacete / Luva / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Auxiliar de derruba</b>	Bota de segurança com bico de aço / Capacete / Óculos de segurança / Abafador auricular / Calça com proteção antiserra / Uniforme com camisa de manga comprida, com sinalização / Apito.
<b>Auxiliar de planejamento e construção de infraestrutura</b>	Bota de segurança / capacete / Protetor auricular/ Luva / Uniforme com sinalização.
<b>Cozinheiro</b>	Calça / Camisa / Avental / Gorro
<b>Operador de carregadeira</b>	Bota de segurança / Capacete (sempre que sair do veículo) / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Operador de trator florestal</b>	Bota de segurança / Capacete / Protetor auricular / Uniforme com sinalização
<b>Operador de trator esteira</b>	Bota de segurança / Capacete / Protetor auricular / Uniforme com sinalização

### 4.3 Dimensionamento de máquinas e equipamentos

Para a primeira UPA, estima-se que será necessário um quantitativo de máquinas e equipamentos apresentados no quadro a seguir:

**Tabela 15 - Dimensionamento de máquinas e equipamentos nas atividades de Manejo Florestal**

Atividade	Máquina/Equipamento	Quantidade
Abertura e manutenção de estradas, pátios, bueiros e pontes.	Trator de esteira	04
	Motosserra	04
	Carregadeira	04
Corte e traçamento	Motosserra	15
Arraste das toras	Skidder	04
	Motosserra	04
Carregamento, transporte e descarregamento.	Carregadeira	04
	Caminhão para transporte das toras	06
Total		<b>45</b>

#### 4.4 Investimentos financeiros e custos para a execução do manejo florestal

**Tabela 16 - Custos estimados para a execução do PMFS para os cinco primeiros anos de atividade (Considerando produção média de 21 m<sup>3</sup>/ha/ano)**

Descrição	Valor unitário	Unidade	Quantidade	2018	2019	2020	2021	2022
<b>Atividade Pré-exploratórias</b>								
Inventário Florestal 100%	R\$ 50,00	Valor/há	Tamanho da UPA	R\$ 27.729,50	R\$ 33.048,27	R\$ 175.000,00	R\$ 175.000,00	R\$ 175.000,00
Geoprocessamento	R\$ 1,00	Valor/há	Tamanho da UPA	R\$ 554,59	R\$ 660,97	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00	R\$ 3.500,00
Obtenção da Certificação	R\$ 76.000,00	Unidade	1	R\$ 76.000,00	-	-	-	-
Elaboração de POA	R\$ 100.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
Instalação e medição de parcelas	R\$ 3.000,00	Valor/há	41	R\$ 123.000,00	-	-	-	-
Manutenção e remedição de parcelas	R\$ 2.000,00	Valor/há	41	R\$ 82.000,00	R\$ 82.000,00	R\$ 82.000,00	R\$ 82.000,00	R\$ 82.000,00
Auditorias e ajustes	R\$ 30.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
<b>Atividade de exploração</b>								
Abate das árvores	R\$ 12,00	Valor/m <sup>3</sup>	21466,5	R\$ 305.598,00	R\$ 305.598,00	R\$ 305.598,00	R\$ 305.598,00	R\$ 305.598,00
Arraste	R\$ 45,00	Valor/m <sup>3</sup>	21466,5	R\$ 1.145.992,50	R\$ 1.145.992,50	R\$ 1.145.992,50	R\$ 1.145.992,50	R\$ 1.145.992,50
Carregamento	R\$ 15,00	Valor/m <sup>3</sup>	21466,5	R\$ 381.997,50	R\$ 381.997,50	R\$ 381.997,50	R\$ 381.997,50	R\$ 381.997,50
Baldeio interno	R\$ 60,00	Valor/m <sup>3</sup>	21466,5	R\$ 1.527.990,00	R\$ 1.527.990,00	R\$ 1.527.990,00	R\$ 1.527.990,00	R\$ 1.527.990,00
Transporte (fluvial)	R\$ 30.000,00	Valor/Km	99	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.970.000,00	R\$ 2.970.000,00
Abertura Estradas Principais (R\$/km)	R\$ 1.800,00	m/há	15	R\$ 27.000,00	R\$ 27.000,00	R\$ 27.000,00	R\$ 27.000,00	R\$ 27.000,00



PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

Descrição	Valor unitário	Unidade	Quantidade	2018	2019	2020	2021	2022
Abertura Estradas Secundárias (R\$/km)	R\$ 2.000,00	m/há	22,6	R\$ 45.200,00	R\$ 45.200,00	R\$ 45.200,00	R\$ 45.200,00	R\$ 45.200,00
Abertura Pátios (R\$/unid.)	R\$ 150,00	unidade/há	0,07	R\$ 9,75	R\$ 9,75	R\$ 9,75	R\$ 9,75	R\$ 9,75
Mnutenção Estradas Principais (R\$/km)	R\$ 1.200,00	m/há	18,68	R\$ 22.416,00	R\$ 22.416,00	R\$ 22.416,00	R\$ 22.416,00	R\$ 22.416,00
Manutenção Estradas Secundárias (R\$/km)	R\$ 1.500,00	m/há	28,1	R\$ 42.150,00	R\$ 42.150,00	R\$ 42.150,00	R\$ 42.150,00	R\$ 42.150,00
Manutenção Pátios (R\$/unid.)	R\$ 100,00	unidade/há	81	R\$ 8.100,00	R\$ 8.100,00	R\$ 8.100,00	R\$ 8.100,00	R\$ 8.100,00

<b>Manutenção</b>								
Skidder	R\$ 90.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00	R\$ 90.000,00
Caminhão transporte de madeira (carreta)	R\$ 25.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00
Caminhão apoio	R\$ 16.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00	R\$ 16.000,00
Caminhonete	R\$ 120.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00	R\$ 120.000,00
Carregadeira	R\$ 40.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00



PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

Descrição	Valor unitário	Unidade	Quantidade	2018	2019	2020	2021	2022
Motosserra	R\$ 200,00	Unidade/ano	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Patrol	R\$ 50.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
Trator	R\$ 60.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00
Micro-ônibus transporte de pessoal	R\$ 10.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00
Computador	R\$ 200,00	Unidade/ano	1	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00	R\$ 200,00
Administração e treinamentos	R\$ 100.000,00	Unidade/ano	1	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 100.000,00
<b>Total</b>				<b>R\$ 7.427.137,84</b>	<b>R\$ 7.233.562,99</b>	<b>R\$ 7.378.353,75</b>	<b>R\$ 7.378.353,75</b>	<b>R\$ 7.378.353,75</b>

#### **4.4.1 Máquinas e equipamentos de infraestrutura**

**Tabela 17 – Máquina e equipamentos de infraestrutura**

Atividade	Máquina/Equipamento	Quantidade
Abertura e manutenção de estradas, pátios, bueiros e pontes.	Trator de esteira	04
	Motosserra	04
	Carregadeira	04
Corte e traçamento	Motosserra	15
Arraste das toras	Skidder	04
	Motosserra	04
Carregamento, transporte e descarregamento.	Carregadeira	04
	Caminhão para transporte das toras	06
Total		<b>45</b>

#### **4.4.2 Equipe Técnica permanente**

A empresa Benevides Madeiras Ltda. possui equipe permanente tanto para a gestão das atividades (Engenheiro Florestal, técnico florestal, Gerente de produção e auxiliar técnico), como equipe permanente para as atividades de exploração. Isso se dá pelo fato da empresa já possuir experiência no setor e ser parceira em áreas de exploração no município de Gurupá.

#### **4.4.3 Treinamento e capacitação**

A concessionária irá elaborar um programa de treinamento para capacitar os trabalhadores florestais, com planejamento de cursos e oficinas para as diversas atividades a serem desenvolvidas no PMFS. Anualmente apresentaremos os cursos e treinamentos que serão realizados por ocasião do POA. O programa será desenvolvido visando instruir e reciclar os trabalhadores no desempenho de suas funções, mantendo a qualidade das atividades, bem como a manutenção da atividade segura e os menores impactos ambientais. No Quadro 17, apresentamos uma programação prévia anual das capacitações.

**Quadro 18 - Programação de treinamento anual prévio para os trabalhadores florestais**

Função	Meses do ano												Cursos
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
<b>Operador de motosserra</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função
<b>Operador de SKIDDER</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função
<b>Operador de Trator</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função.
<b>Técnico florestal e coordenadores</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função.
<b>Engenheiro Florestal</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função.
<b>Gerente de Produção</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função.
<b>Ajudantes</b>													Treinamento de capacitação em SST e EIR com ênfase no desempenho de sua função.

#### **4.5 Diretrizes para redução de impactos**

Os impactos ambientais são definidos por Resolução do Conama nº 001/86 como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; às atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais”. Assim, no será descrito os principais impactos causados pela atividade e a mitigação para esses impactos.

##### **4.5.1 Floresta**

O manejo florestal sustentável visa a exploração dos recursos com o menor impacto possível, garantindo a manutenção da diversidade biológica e preservar o estoque remanescente. Para que a floresta possa se regenerar nesse sentido serão adotadas as seguintes medidas de modo a diminuir esses impactos a vegetação:

- As equipes de extração receberão treinamentos em exploração de impacto reduzido, antes do início da exploração;
- Os pátios serão planejados para atenderem a volumetria disponível na derruba, evitando pátios lotados ou esvaziados;
- Realização dos cortes de cipós pelo menos um ano antes da exploração, evitando a formação de clareiras muito grandes, o que permitirá uma recuperação mais rápida da floresta;
- Para a construção dos pátios serão escolhidas áreas onde a vegetação é rala (árvores com DAP menor que 20 cm) ou sempre que possível, em clareiras;
- A trajetória dos ramais de arraste (principal e secundários) deve ter um formato tipo “espinha de peixe”. Reduzindo o caminho entre a tora e o pátio; diminui a densidade de ramais; e fazendo com que os ângulos na sua junção sejam suaves;
- A direção de queda das árvores será definida de forma a proteger as árvores matrizes ou árvores para extrações futuras;

- O conhecimento das características ecológicas da floresta, com auxílio dos inventários florestais possibilitará a inclusão ou exclusão de determinada espécie;
- A distribuição dos ramais de arraste será definida em função da menor resistência de floresta e da direção de quedas das árvores

#### **4.5.2 Solo**

Durante as operações florestais, seja confecção de estradas, abertura de pátios, arraste de toras, são gerados impactos ao solo tais como, compactação, erosão além de outros. Para mitigar tais impactos serão adotadas algumas medidas conforme descrito abaixo:

- A partir do microzoneamento poderá ser definido áreas inacessíveis devido a sua fragilidade, mesmo que para elas não existem restrições legais;
- Será planejada a construção das estradas de maneira a não cortar muito profundamente o solo;
- Manutenção das áreas de preservação permanente (APPs) através da delimitação física das mesmas evitando a circulação de máquinas nesses locais;
- Será escolhido locais planos, porém com boas condições de drenagem para a construção dos pátios de estocagem;
- Serão construídas canaletas de drenagem em função de declividade, o que também prevenirá possíveis erosões;
- Será controlado o número de viagens por ramais de arraste para evitar danos excessivos ao solo;
- Será interrompido as atividades exploratórias em época de chuva;
- Será mantida as estradas bem conservadas e solucionados os problemas de erosão em tempo mínimo, evitando agravações.



### **4.5.3 Água**

Com o objetivo de proteção dos recursos hídricos, poderão ser adotados as seguintes ações:

- Implantação da infraestrutura de acordo com o microzoneamento realizado no inventário a 100%;
- Planejamento de estradas para evitar o cruzamento com os cursos de água;
- Incluir a construção adequada de boeiros e pontes, quando necessário, evitando o bloqueio de cursos d'água;
- Controle sobre os resíduos tóxicos evitando que esses sejam despejados nos cursos d'águas;
- Construção de local adequado para o abastecimento, limpeza e manutenção das máquinas e equipamentos, com caixas separadoras de óleo e resíduos líquidos;
- Construção de fossas e instalação de caixas e paradora de óleo na base operacional.

### **4.5.4 Fauna**

A fauna possui papel fundamental na manutenção e restauração dos ambientes naturais, atuando nos processos de polinização e dispersão de sementes, contribuindo assim para regeneração natural, aspecto fundamental em áreas sob regime de manejo florestal. Desse modo serão adotadas as seguintes medida visando diminuir os impactos a fauna local:

- Averiguação da presença de espécies raras, ameaçadas ou protegidas na área do projeto;
- Restrição do corte de árvores que tenham buracos no tronco e que possam servir de abrigo para espécies de mamíferos e aves;
- Proibição irrestrita da caça;

## PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

- Restrição ao acesso e deslocamento de pessoas no interior da floresta, reduzindo o impacto à fauna local;
- Implantação nas vias de acessos à propriedade e no interior da propriedade placas de proibição de caça e pesca;
- Serão adotados procedimentos visando à proteção da fauna silvestre, permitindo o deslocamento da fauna para áreas adjacentes (corredores ecológicos), quando necessário;
- Manutenção das árvores com a presença de ninhos.

### **4.5.5 Sociais**

Dentre outros aspectos relevantes para o manejo florestal, os mecanismos de relacionamento entre as comunidades e a empresa, serão importantes, pois através desta relação e comprometimento é possível não só resguardar a UMFI, como também gerar o desenvolvimento dessas comunidades através dos empregos gerados, sendo assim necessário propor medidas para que haja uma boa convivência entre a empresa e as comunidades do entorno. Abaixo alguns tópicos importantes para a boa relação social:

- Valorizar a mão de obra das comunidades locais para a execução dos trabalhos na UMFI;
- Dialogar com as comunidades sempre frisando a importância das medidas de proteção da UMF I, tanto para empresa como para comunidade;
- Sempre orientar os funcionários, falando da importância das comunidades locais para a proteção da UMF I e sobre a necessidade de respeitar seus direitos;
- Desenvolver acordos de longo prazo com as comunidades locais, para que essas possam contribuir efetivamente na proteção da UMFI;
- Conhecer os aspectos socioculturais por meio de diagnósticos socioeconômicos;

## **4.6 Descrição de medidas de proteção da floresta**

### **4.6.1 Manutenção das UPAs em pousio**

Para a manutenção das UPAs poderão ser realizados tratamentos silviculturais, iniciados a partir da finalização do primeiro ano de exploração, sendo contínua ano após ano. Em áreas alteradas por decorrência de alguma atividade exploratória (corte, arraste, abertura de estradas, etc.), poderá ser realizado o plantio de mudas tanto de importância comercial quanto ecológica/ambiental.

### **4.6.2 Prevenção e combate a incêndios**

Com relação à prevenção e ao combate de incêndios, algumas medidas tomadas serão:

- Programar um plano de prevenção e combate a incêndios;
- Monitorar com ferramentas de geoprocessamento para identificar possíveis focos de ameaça.
- Fazer patrulhas por toda a área quando necessário, considerando no monitoramento áreas de possíveis roçado próximo ao entorno da UMF I;
- Ao longo dos limites da UMF I construir aceiros em áreas onde há grande risco de incêndios;
- Promover a conscientização das comunidades locais por meio de campanhas educativas sob a prevenção de incêndios;
- Realizar campanhas internas explicando sobre riscos e prejuízos dos incêndios a fauna, flora e para empresa

### **4.6.3 Prevenção contra invasões**

Devido à grande extensão da área da UMF I se faz necessário à implementação de medidas que visem evitar possíveis invasões, sendo por exemplo:

- Definir os limites da UMF I;

- Monitorar com ferramentas de geoprocessamento toda a superfície da UMF I;
- Efetuar o patrulhamento periódico da área;
- Conhecer da situação agrária local e praticar a política de boa vizinhança, envolvendo as pessoas do entorno e divulgando o trabalho da empresa;
- Receber as denúncias de possíveis invasões e verificá-las.

#### 4.7 Mapas requeridos

A base legal a ser utilizada para a atividade de confecção dos mapas será a Instrução Normativa IBAMA n° 93 de 03 de março de 2003 que estabelece as normas técnicas para apresentação de mapas e informações georreferenciadas.

Mapa	Descrição	Item
<b>Localização e Acesso</b>	É o mapa que demonstra acesso à propriedade e sua logística em relação ao município e ao estado. Este mapa também apresenta as principais rodovias, estradas e rios	2.1.1
<b>Geologia</b>	Mapa que demonstra a formação geológica e indica qual a era e período geológico que a UMF apresenta	2.2.2
<b>Geomorfologia</b>	Mapa que identifica as feições geomorfológicas da UMF I	2.2.3
<b>Vegetação</b>	Classifica qual o tipo de vegetação presente na área da UMF I	2.2.6
<b>Inventário Amostral</b>	Apresenta a localização das unidades amostrais	2.4
<b>Macrozoneamento da propriedade</b>	Apresenta Áreas Produtivas do Manejo; Áreas não produtivas / Outros Usos; APP; Áreas Reservadas; Áreas de Reserva Legal; Hidrografia; Localização das UPA e Infraestrutura Permanente	2.3

#### 4.8 Acampamento e infraestrutura

A área de infraestrutura da concessionária na UMF I terá o objetivo de ponto de apoio para a gestão e implantação das atividades operacionais; assim, está previsto uma área de vivência com a instalação de alojamento para os colaboradores contendo toda a infraestrutura de saneamento, sendo banheiro wc, onde os sanitários serão construídos a uma distância ótima das áreas de captação de água e serão construídas fossas para os mesmos, área de vestiário, lavanderia, refeitório e área de lazer. Além disto a infraestrutura também será composta por um setor administrativo, um setor de prevenção de equipamentos pesados, um setor de abastecimento de maquinário, uma enfermaria, uma guarita e pátio central de toras.

Desse modo será possível assegurar aos colaboradores, quando em serviço na UMF I, diretamente ou por meio de terceiros, alimentação, alojamentos, refeitório e área de lazer, em quantidade, qualidade e condições de higiene adequada, assim como segurança e assistência de saúde, observada a legislação aplicável.

Pretende-se iniciar a construção do alojamento ainda no ano de 2017, pois as atividades de manejo florestal serão realizadas em 2018.

#### **4.8.1 Critérios para escolha da localização de acampamentos e oficinas**

Diferentes fatores foram integrados a escolha da localização exata da Infraestrutura:

- Ausência de Área de Preservação Permanente – APP;
- Proximidade com mananciais hídricos com água de qualidade, respeitando os limites definidos em legislação das proximidades com APP;
- Terreno plano;
- Área com menor densidade florestal.
- Área acessível para a UMF I e UMF II, haja vista a empresa também ser concessionária da UMF II.

#### **4.8.2 Medidas de destinação de resíduos orgânicos e inorgânicos**

A manipulação correta dos resíduos orgânicos e inorgânicos é um aspecto essencial em áreas de manejo. Através desta é possível evitar a contaminação por lixo, produtos químicos, óleo, combustível e etc. O tratamento desse lixo e dos resíduos contribui indiretamente para a saúde das pessoas e para conservação do meio ambiente (solo, vegetação e animais). Diferentes ações serão desenvolvidas, sendo elas:

- Atender a legislação para transporte, armazenamento e uso de produtos químicos florestais;
- Adotar medidas que minimizem a quantidade de lixo e produtos residuais;

- Utilizar coletores adequados para receber resíduos inorgânicos perigosos, tais como resíduos de óleo, combustíveis e etc.;
- Oferecer capacitação aos funcionários sobre procedimentos e práticas definidas;
- Organizar campanhas dentro da empresa.

#### **4.8.3 Medidas para organização e higiene de acampamentos**

Com objetivo de oferecer aos funcionários melhores condições não só para o trabalho, como também o bem-estar desses enquanto alojados nas dependências da empresa, algumas medidas serão tomadas visando manter a organização e a higiene dos acampamentos:

- Manter um acampamento adequado, incluindo: número suficiente de instalações sanitárias limpas e funcionando;
- Dormitórios localizados em locais silenciosos, amplos e arejados;
- Locais limpos e seguros para os funcionários guardarem seus pertences pessoais;
- Refeitório distante de instalações sanitárias e distante dos depósitos de lixo;
- Dispensas adequadas onde os alimentos perecíveis sejam armazenados em refrigeradores em temperatura adequada e os não perecíveis em recipientes isolados do exterior;
- Refeitório limpo.

## **5. PARCERIAS**

O manejo florestal é um processo dinâmico, ao qual requer um desenvolvimento e aperfeiçoamento contínuo de suas diretrizes objetivando alcançar a sustentabilidade. Sendo assim dentro de seu plano de ação, a concessionária, promoverá o apoio a projetos de pesquisa direcionados à ecologia, ao manejo florestal, à utilização e à conservação de

florestas tropicais e aspectos sociais e culturais associados. Esse apoio será através de parcerias firmadas entre instituições de ensino e pesquisas

## **6. ADEQUAÇÃO DO PMFS AO PMCU**

O PMFS deve observar o conteúdo do Plano de Manejo da Unidade de Conservação – PMUC da FLONA do Caxiuaná, a fim de evitar contradição em procedimentos e/ou regulamento das atividades exercidas na FLONA.

O aprimoramento dessa adequação será feito por ocasião da elaboração do POA – Plano Operacional Anual, assim como através dos ajustes e entendimentos que forem efetuados com o ICMBio e com o Conselho Consultivo da FLONA, à medida em que o Contrato de Concessão for executado. No mais, cabe ressaltar alguns aspectos do PMUC atualmente em vigor e que podem influenciar no PMFS e na posterior elaboração do POA.

### **6.1 Proteção florestal – Prevenção e combate a incêndios**

Além das medidas demonstradas no tópico de prevenção e combate ao incêndio do PMFS, a concessionária irá considerar os programas propostos ou existentes no PMUC, podendo salientar as seguintes normas:

- É proibido fazer queima por qualquer modo, em florestas e demais formas de vegetação, ou nas áreas próximas às florestas, exceto para casos especiais necessários para proteção da FLONA.
- Os projetos de manejo florestal e as atividades de exploração mineral deverão prever a elaboração de plano de emergência para o combate a incêndios.
- É proibido empregar produto florestal como combustível, exceto para casos especiais aprovados pela Administração da FLONA

## **7. ADEQUAÇÃO DO PMFS AO CONTRATO DE CONCESSÃO**

O CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL possui algumas particularidades, nem sempre aplicáveis ao manejo de áreas privadas, que devem ser observadas durante a execução do PMFS na floresta pública. Muitas delas já foram observadas nos tópicos acima, mas algumas outras necessitam ser destacadas ou reforçadas, conforme será feito a seguir.

### **7.1 Contratos com terceiros**

O CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL admite que poderá ser feita a contratação de terceiros por parte da concessionária para o desenvolvimento de atividades inerentes ao manejo florestal dos produtos, sem prejuízo das responsabilidades contratuais, conforme disposto na *Subcláusula 1.3*, estando vedada a subconcessão.

Neste sentido, pretende a concessionária terceirizar algumas atividades durante a elaboração do PMFS, tais como serviço de extração florestal, transporte e fornecimento de materiais e insumos.

### **7.2 Período de embargo**

A Resolução Conama 406/2009 prevê o período de embargo no PMFS durante a época chuvosa, sem, no entanto, especificar o intervalo temporal em que ocorrerá o embargo. Segundo a *Subcláusula 3.3*, o período de produção anual e período de restrição das atividades de corte, arraste e transporte obedecerão ao estabelecido pelo órgão licenciados competente.

Para o Estado do Pará, a Secretaria Estadual de Sustentabilidade e Meio Ambiente institui o Calendário Florestal, que define os períodos para a apresentação, análise e aprovação dos Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) e dos Planos Operacionais Anuais (POA), bem como para a safra da exploração de madeira em florestas de terra firme e para o embargo das atividades de exploração florestal (IN 05/2015). Para a região do PMFS, a IN define como período de embargo 1º de abril a 30º de junho. Assim, a Concessionária seguirá o período estabelecido pelo órgão estadual (SEMAS/PA).



Durante o período do embargo podem ser executadas as atividades pré-exploratórias (inventário florestal, avaliação de danos, atividades de pesquisa, educativas, medição de parcelas permanentes, tratamento silviculturais), bem como o transporte de madeira da floresta a partir do Pátio principal localizado às margens do rio, desde que previamente autorizado pelo SFB, sendo vedado o transporte dentro das Uts para os pátios intermediários.

### **7.3 Sistema de cadeia de custódia**

A concessionária adotará, desde o início da execução do PMFS, Sistema de Cadeia de Custódia de acordo com a regulamentação do SFB (Resolução nº 06/2010), tendo em vista que esta é uma clara e necessária obrigação contratual, conforme disposto na Cláusula 27ª do CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL.

Todo o registro de informações no Sistema de Cadeia de Custódia das Concessões Florestais será feito em programa informatizado ou planilha eletrônica distribuído pelo SFB, a quem incumbirá fornecer o treinamento para operação dessa ferramenta.

### **7.4 Sistema de rastreamento**

O SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO definirá sobre a necessidade de adoção de sistema de rastreamento remoto de transporte de produtos florestais, de acordo com o regulamento, Cláusula 26ª, Parágrafo único.

### **7.5 Parcelas permanentes**

A implantação do sistema de parcelas permanentes constitui obrigação contratual, nos termos da Cláusula 30ª, com a instalação de 41 hectares para a UMF I. A instalação e medição das parcelas devem seguir as orientações contidas na REDEFLORE e nas diretrizes do Serviço Florestal Brasileiro.

### **7.6 Reserva absoluta**

Incluir no PMFS a localização e demarcação as Áreas de Reserva Absoluta, que não poderão ser objeto de qualquer tipo de exploração econômica, nos termos do art. 32 da

Lei 11.284/2006, conforme disposto no inciso XXI da Cláusula 11ª (Das obrigações da concessionária).

### **7.7 Planejamento florestal**

De acordo com CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL inciso V da cláusula 10ª (Das obrigações da concessionária), faz-se necessário aplicar técnicas de planejamento florestal, de infraestruturas, de exploração, que minimizem os impactos ambientais da atividade de manejo florestal, conforme a legislação vigente e as normas e diretrizes do SFB.

Nesse sentido, a concessionária se responsabiliza em procurar medidas que torne possível o desenvolvimento das atividades do PMFS, de modo a não gerar grandes impactos ambientais, aplicando técnicas de exploração de impacto reduzido as atividades pré-exploratórias, exploratórias e pós-exploratórias.

### **7.8 Saúde e segurança do trabalho**

O instrumento importante para assegurar os funcionários contratados pela concessionária é a norma regulamentadora 31 (NR 31), estabelecida pela Portaria nº 86, de 03/03/2005 (DOU de 04/03/2005), que foi criada para estabelecer a segurança e saúde do trabalho no setor florestal e outros quatro setores (agricultura, pecuária, silvicultura e aquicultura).

Em concordância com a base legal citada acima, a concessionária prever assegurar aos empregados e trabalhadores contratados diretamente ou por meio de terceiros, quando em serviço na UMF, alimentação e alojamentos em quantidade, qualidade e condições de higiene adequadas, assim como segurança e assistência de saúde compatíveis com a legislação aplicável, conforme cláusula 10ª, inciso X (Das obrigações da concessionária) do CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL.

### **7.9 Demarcação da UMF**

Conforme o Edital 01/2015 e o contrato de concessão (Cláusula 11ª – obrigações do concedente) a UMF I será demarcada com marcos geodésicos pelo SFB. Está previsto

também o piqueteamento da Área de Reserva Absoluta com restrição ao manejo florestal (inciso XXI da Cláusula 10ª do CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL).

### **7.10 Artefatos arqueológicos**

Conforme o contrato de concessão (Cláusula 11ª, inciso XXVI) fica previsto a identificação, proteção e salvamento de artefatos arqueológicos que por ventura forem localizados nas unidades de manejo florestal, respeitando a legislação vigente referente a proteção do patrimônio histórico, artístico, numismático e arqueológico.

A descoberta de qualquer elemento de interesse arqueológico ou pré-histórico, histórico, artístico, ou numismático será imediatamente comunicado pela concessionária ao SFB, ICMBio e ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

### **7.11 Bonificações**

O CONTRATO DE CONCESSÃO FLORESTAL e o Edital 01/2015 garantem a possibilidade de bonificação de desconto sobre o valor a ser pago pela madeira oriunda da UMF I nos seguintes casos:

**Tabela 18 – Indicadores de bonificação do contrato.**

<b>Indicadores</b>	<b>Percentual de bonificação (em %)</b>
A4 – Grau de processamento local do produto florestal.	30
B1 – Investimentos na proteção da UMF.	15
B2 – Geração de empregos pela concessão florestal.	10
B3 – Capacitação dos empregados.	5
B4 – Implantação e manutenção de sistema de gestão integrada de qualidade em saúde e segurança no trabalho e responsabilidade social.	5
B5 – Aproveitamento de resíduos florestais.	15
B6 – Implantação e manutenção de Sistema de Gestão da Qualidade e Ambiental na Indústria.	7
<b>Limite de bonificação do contrato</b>	<b>87%</b>

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABRAHIM, N. & BONALDO, A. B. 2008. A new species of *Alpaida* O. P.-Cambridge, 1889 (Araneae, Araneidae) from Caxiuanã National Forest, Oriental Amazonia, Brazil. *Iheringia, Zoologia*, 98(3): 397-399.

AMARAL, D.D.; ALMEIDA, S.S. & COSTA, D.C.T. 2009. Contribuições ao manejo florestal de espécies de valor madeireiro e não madeireiro na Floresta Nacional de Caxiuanã. Em *Caxiuanã: Desafios para a conservação de uma Floresta Nacional da Amazônia*. Ed: Lisboa, P.L.B. p: 199-228. Museu Goeldi, Belém, PA. 672 p.

BALÉE, W. 1987. Etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (rio Gurupi, Pará). *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Série Botânica*, Belém, v. 3, n. 1, p. 29-50

BONALDO, A. B. & BASTOS, N. C. 2009. Grupo Araneofauna: Monitoramento dos Programas Ambientais do Meio Biótico da Mineração Alcoa em Juruti, Pará. *Relatório de Atividades*, 43pp.

CAFOFO, E. G.; BONALDO, A. B.; SANTOS, A. J. & SATURNINO, R. no prelo. Riqueza e composição em espécies de aranhas da Floresta Nacional de Caxiuanã / Estação Científica Ferreira Penna In: XXXXXX, P. Lisboa org.

COSTA, M. L., KERN D. C., BEHLING, H., BORGES, M. S.A. 2002. Geologia da região de Caxiuanã na Amazônia oriental, In: LISBOA, P. B. (org.) *Caxiuanã: Meio Físico e Diversidade Biológica*. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 179-205

COSTA, M. L., MORAES, E.L., BEHLING, H., MELO J.C.V., SIQUIRA, N.V.M., KERN, D.C. 1997. Os sedimentos de fundo da Baía de Caxiuanã. In: LISBOA, P. L.B. (org.), *Caxiuanã*. Museu Goeldi, Belém, 121-137.

FERREIRA, L.V. 2005. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da Estação Científica Ferreira Penna: subsídio para o plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã. *Pesquisas botânicas*, n. 56, p. 103-116.

FERREIRA, L.V. 1997. Effects of flooding duration of species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in Central Amazonia. *Biodiversity Conservation*, v.6, p.1353-1363

KERN, D. C. 1996. Geoquímica e Pedogeoquímica em Sítios Arqueológicos com Terra Preta na Floresta Nacional de Caxiuanã (Portel-PA). 124 f. Tese de Doutorado. Centro de Geociências-UFPA, Belém-PA.

MORAES, J.C.; COSTA, J.P.R.; ROCHA, E.J.P.; SILVA, I.M.O. 1997. Estudos hidrometeorológicos na bacia do rio Caxiuanã. In: Lisboa, P. L. B. (org). CNPQ/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p.85-95.

PROJETO RADAM BRASIL. 1974. Departamento Nacional de Produção Mineral. Folha SA22. Belém. Rio de Janeiro

OLIVEIRA, L. L.; COSTA, R. F.; SOUSA, F. A. S., COSTA, A. C. L., BRAGA, A. P. 2008. Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental. Acta Amazônica. , v.38(4), p.723 - 732.

SIOLI, H. 1965. A limnologia e a sua importância em pesquisas da Amazônia. Amazoniana, v.1, p.11-35.

AMARAL, D.D.; ALMEIDA, S.S. & COSTA, D.C.T. 2009. Contribuições ao manejo florestal de espécies de valor madeireiro e não madeireiro na Floresta Nacional de Caxiuanã. Em Caxiuanã: Desafios para a conservação de uma Floresta Nacional da Amazônia. Ed: Lisboa, P.L.B. p: 199-228. Museu Goeldi, Belém, PA. 672 p.

BALÉE, W. 1987. Etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (rio Gurupi, Pará). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, Série Botânica, Belém, v. 3, n. 1, p. 29-50

BRESCOVIT, A. D.; BONALDO, A. B.; BARREIROS, J. A. P. 2007. Two new species of spiders of the genus *Otiotrops* MacLeay (Araneae, Palpimanidae) from Caxiuanã National Forest, Pará, Brazil. Zootaxa, 1545: 59-66

COSTA, M. L., KERN D. C., BEHLING, H., BORGES, M. S.A. 2002. Geologia da região de Caxiuanã na Amazônia oriental, In: LISBOA, P. B. (org.) Caxiuanã : Meio Físico e Diversidade Biológica. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi, p. 179-205

COSTA, M. L., MORAES, E.L., BEHLING, H., MELO J.C.V., SIQUIRA, N.V.M., KERN, D.C. 1997. Os sedimentos de fundo da Baía de Caxiuanã. In: LISBOA, P. L.B. (org.), Caxiuanã. Museu Goeldi, Belém, 121-137.

FERREIRA, L.V. 2005. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da Estação Científica Ferreira Penna: subsídio para o plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã. Pesquisas botânicas, n. 56, p. 103-116.

FERREIRA, L.V. 1997. Effects of flooding duration of species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in Central Amazonia. Biodiversity Conservation, v.6, p.1353-1363

HOOGMOED, M.S. & PRUDENTE, A.L.C. 2003. A new species of *Atractus* (Reptilia, Ophidia, Colubridae) from the Amazon region in Brazil. Zoölogische Mededelingen, Leiden, 77 (24): 1-16.

KERN, D. C. 1996. Geoquímica e Pedogeoquímica em Sítios Arqueológicos com Terra Preta na Floresta Nacional de Caxiuanã (Portel-PA). 124 f. Tese de Doutorado. Centro de Geociências-UFGPA, Belém-PA.

MAGALHÃES, C. U. 2003. Famílias Pseudothelphusidae e Trichodactylidae. In: MAGALHÃES, C. U., Ed. Manual de identificação dos Crustáceos Decápodos de água doce brasileiros, São Paulo, Edições Loyola, p.143-297.

MARTINS, M. B. & LISE, A. 1997. As Aranhas. In: Lisboa, P. (Org.). Caxiuanã. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil. p. 381-388.

MELO, G. A. S. 2003a. Famílias Atyidae, Palaemonidae e Sergestidae. In: Melo, G. A. S., Ed. Manual de identificação dos Crustáceos Decápodos de água doce brasileiros, São Paulo, Edições Loyola, p.289-415.

MORAES, J.C.; COSTA, J.P.R.; ROCHA, E.J.P.; SILVA, I.M.O. 1997. Estudos hidrometeorológicos na bacia do rio Caxiuanã. In: Lisboa, P. L. B. (org). CNPQ/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, p.85-95.

PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ

PROJETO RADAM BRASIL. 1974. Departamento Nacional de Produção Mineral. Folha SA22. Belém. Rio de Janeiro

PRUDENTE, A.L.C. & SANTOS-COSTA, M. C. 2006. A new species of *Atractus* from Floresta Nacional de Caxiuanã, eastern Amazon, Brazil. *Zootaxa (Online)*, 1285: 21-29

OLIVEIRA, L. L.; COSTA, R. F.; SOUSA, F. A. S., COSTA, A. C. L., BRAGA, A. P. 2008. Precipitação efetiva e interceptação em Caxiuanã, na Amazônia Oriental. *Acta amazônica*. v.38(4), p.723 - 732.

SIOLI, H. 1965. A limnologia e a sua importância em pesquisas da Amazônia. *Amazoniana*, v.1, p.11-35.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124p.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-PA**

**ART OBRA / SERVIÇO**  
**Nº PA20170205887**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Pará

INICIAL  
INDIVIDUAL

**1. Responsável Técnico**

ANA LUCIA VILHENA MUNIZ  
 Título profissional: ENGENHEIRO FLORESTAL RNP: 150482448-2  
 Empresa contratada: BENEVIDES MADEIRAS LTDA-EPP Registro: 000148411-7

**2. Contratante**

Contratante: Benevides Madeiras Ltda CPF/CNPJ: 03.278.503/0001-11  
 AVENIDA Martinho Monteiro Nº: s/n  
 Complemento: lote 07 Bairro: Murinim  
 Cidade: Benfica UF: PA CEP: 68797000  
 País: Brasil  
 Telefone: Email:  
 Contrato: 001/2017 Celebrado em: 01/02/2017  
 Valor: R\$ 5.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO  
 Ação Institucional: NENHUMA - NAO OPTANTE

**3. Dados da Obra/Serviço**

Proprietário: Gustavo Andrade Betzel CPF/CNPJ: 023.330.022-80  
 SEM DEFINIÇÃO Floresta Nacional de Caxiuanã Nº: s/N  
 Complemento: UMF I Bairro: Zona Rural  
 Cidade: Portel UF: PA CEP: 68480000  
 Telefone: Email:  
 Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0  
 Data de Início: 01/03/2017 Previsão de término: 01/06/2022  
 Finalidade: Florestal

**4. Atividade Técnica**

1 - DIRETA	Quantidade	Unidade
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRICULTURA -> SILVICULTURA -> MANEJO -> #0392 - FLORESTAL	37.365,1500	ha

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

**5. Observações**

Elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentável da Unidade de Manejo Florestal I, FLONA DE CAXIUANÃ, com área de 37.365,15 ha

**6. Declarações**

**7. Entidade de Classe**

APEF

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local: Belém de 29 de Junho de 2017 data

ANA LUCIA VILHENA MUNIZ - CPF: 748.227.802-87  
 Gustavo Andrade Betzel  
 Benevides Madeiras Ltda - CNPJ: 03.278.503/0001-11

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

**10. Valor**

Valor da ART: R\$ 81,53 Pago em: 05/06/2017 Nosso Número: 2767371



**República Federativa do Brasil**  
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia  
Carteira de Identidade Profissional **Registro Nacional 150482448-2**

**Nome**  
ANA LUCIA VILHENA MUNIZ

**Filiação**  
MOISES FRAXEDES MUNIZ  
LUCIA NAZARE VILHENA MUNIZ

**G.P.F.** Documento de Identidade **Tipo Sang.**  
748.227.802-87 | 3591695-EVIA P.CIVIL/PA |

**Nascimento** **Naturalidade** **UF** **Nacionalidade**  
06/03/1983 | BELEM | PA | BRASILEIRA

**Crea de Registro** **Emissão** **Data de Registro**  
CREA-PA | 27/10/2014 | 02/10/2007

**Ass. Presidente** **Registro no Crea**  
*Beatriz Sano Costa Vasconcelos* | 18e798 PA

**Título Profissional**  
Engenheira Florestal

**Ass. do Profissional**  
*Ana Lucia Vilhena Muniz*

Vale como Documento de Identidade e Issuã da Pública (SP) de art. 50 da Lei nº 6194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 01/05/65

**CARTÓRIO CONDURU**  
Confere com o Original.  
Autentico e dou fé.  
10 MAR. 2017  
MARCIA MIRANDA CORRÊA  
Escritora  
VALIDO SOMENTE COM O SELO DE SEGURANÇA  
010.905.452

*Marcia Corrêa Miranda Corrêa*  
Escritora

