

PEDRO CHRISTO BRANDÃO

SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA E POTENCIAL PARA  
GERAÇÃO DE ENERGIA EM MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO, FLONA DO  
PURUS, AMAZÔNIA OCIDENTAL

Tese apresentada à Universidade Federal  
de Viçosa, como parte das exigências do  
Programa de Pós-Graduação em Ciência  
Florestal, para obtenção do título de  
*Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PEDRO CHRISTO BRANDÃO

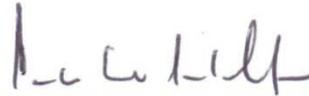
SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA E POTENCIAL PARA GERAÇÃO  
DE ENERGIA EM MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO, FLONA DO PURUS,  
AMAZÔNIA OCIDENTAL

Tese apresentada à Universidade Federal de  
Viçosa, como parte das exigências do Programa  
de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para  
obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

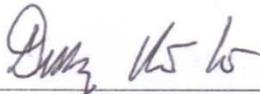
APROVADA: 08 de julho de 2009



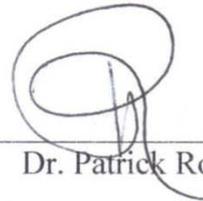
Prof. Carlos Pedro Boechat Soares



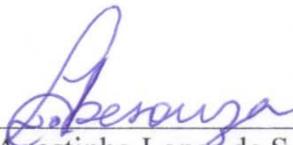
Prof. Carlos Ernesto G. R. Schaefer  
(Coorientador)



Prof. Delly Oliveira Filho



Dr. Patrick Rousset



Prof. Agostinho Lopes de Souza  
(Orientador)

*Aos meus pais,  
José Márcio e Maria Thereza.*

*À minha esposa,  
Tatiana.  
Aos meus filhos  
Francisco, Antônio, Sebastião e Clara.*

*“Eu ligado em natureza  
A natureza me convém  
O que ela me transmite  
É o que de melhor existe  
Amar e querer bem.”*

Alfredo Gregório de Melo

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar vida e saúde.

À minha querida família, por todo o amor, suporte, carinho e compreensão.

Ao Prof. Agostinho, pela orientação segura, incentivo, confiança, e amizade.

Ao Dr. Patrick, por todo seu empenho, boa vontade, colaboração e amizade.

Aos Professores Carlos Ernesto, Delly e Carlos Pedro, pelas sugestões e contribuições.

Ao Felipe Simas, pelo apoio incondicional.

Ao Alexandre Quinet e Márcio Batista, pelo suporte na coleta e identificação do material botânico.

Ao Rodolfo, pela boa vontade e importante contribuição.

Aos estagiários Joana e Miguel, pelas incassáveis horas de trabalho.

Ao Thiago, Acauã, Nina, Felipe Senna, Felipe Marzano, Maria Carolina, Joca, Billy, Tom e Pedro, pela amizade, boa vontade e valorosa colaboração.

Ao Zézé Corrente, Caboclinho, Cinete e demais trabalhadores do Mapiá, pelo excelente suporte nos levantamentos de campo.

Aos professores, aos funcionários e aos colegas do Departamento de Engenharia Florestal, em especial ao Chiquinho, Ritinha, Alfredo e Ricardo, pela amizade e apoio ao longo destes anos de convívio.

À Universidade Federal de Viçosa, pela oportunidade de realização deste trabalho.

À CAPES, pela bolsa de estudos

Ao CNPq, pelo apoio financeiro.

Ao ICMBio, à AMVCM e ao IDACEFLURIS, pela confiança e apoio logístico nos trabalhos de campo.

Ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelas valiosas consultas ao herbário.

Ao Flávio Paim, Chefe da FLONA do Purus, grande incentivador e colaborador.

Ao Francisco Corrente, por perseverar e acreditar nesta parceria.

Aos Padrinhos, Madrinhas e moradores do Céu do Mapiá, pelo carinho, amizade e acolhida.

Aos irmãos e irmãs de fé, por todo apoio.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho e que, por descuido, não tenham sido citados.

## **BIOGRAFIA**

PEDRO CHRISTO BRANDÃO, filho de José Márcio Teixeira Brandão e Maria Thereza Christo Brandão, nasceu no dia 29 de abril de 1979, no município de Belo Horizonte-MG.

Graduou-se em Engenharia Florestal em 2003 pela Universidade Federal de Viçosa, em Minas Gerais.

Em fevereiro de 2005, obteve o título de *Magister Scientiae* em Ciência Florestal pela Universidade Federal de Viçosa.

Em março de 2005 iniciou o Programa de Doutorado em Ciência Florestal no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa, defendendo tese e adquirindo grau de *Doctor Scientiae* em julho de 2009.

## CONTEÚDO

LISTA DE QUADROS .....	x
LISTA DE FIGURAS .....	xiii
RESUMO .....	xvi
ABSTRACT .....	xviii
INTRODUÇÃO GERAL .....	1
A FLORESTA NACIONAL DO PURUS-AM: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, AMBIENTAIS E GERENCIAIS .....	4
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. HISTÓRICO DE CRIAÇÃO DA FLONA DO PURUS .....	6
3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA FLONA DO PURUS.....	11
3.1. O município de Pauini .....	11
3.2. A FLONA do Purus .....	12
4. ASPECTOS AMBIENTAIS DA FLONA DO PURUS .....	15
5. O PLANO DE MANEJO DA FLONA DO PURUS .....	26
5.1. Zoneamento .....	28
5.2. Programas de Manejo .....	30
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, AMAZONAS: SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA .....	40
1. INTRODUÇÃO .....	40
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	42

2.1.	Área de Estudo .....	42
2.2.	Diagnóstico da demanda anual por madeira .....	43
2.3.	Planejamento da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá .....	45
2.4.	Inventário florestal por amostragem .....	46
2.4.1.	Coleta de dados.....	46
2.4.2.	Composição florística.....	48
2.4.3.	Estrutura horizontal .....	48
2.4.4.	Estrutura vertical .....	49
2.4.5.	Estrutura paramétrica.....	49
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	50
3.1.	Demanda anual por madeira .....	50
3.1.1.	Madeira para construção civil.....	50
3.1.2.	Madeira como recurso energético.....	53
3.2.	Planejamento da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá .....	54
3.3.	Resultados do inventário florestal da UMF1 .....	57
3.3.1.	Composição florística.....	58
3.3.2.	Estrutura horizontal .....	66
3.3.3.	Estrutura Vertical.....	67
3.3.4.	Estrutura Paramétrica .....	69
3.3.5.	Parâmetros qualitativos .....	150
3.3.6.	Potencial da UMF1 para manejo florestal comunitário.....	72
4.	CONCLUSÕES.....	73
5.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	155
POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLONA DO PURUS-AM, A PARTIR DE RESÍDUOS DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL .....		162
1.	INTRODUÇÃO .....	162
2.	REVISÃO DE LITERATURA .....	166
2.1.	Geração de energia a partir de biomassa.....	166
2.2.	Alternativas de conversão de biomassa em energia elétrica.....	173
2.2.1.	Queima direta da biomassa sólida (combustão) .....	82
2.2.2.	Gaseificação .....	178
2.2.3.	Sistemas de Co-geração de energia .....	88

3. MATERIAL E MÉTODOS .....	88
3.1. Área de Estudo .....	88
3.2. Diagnóstico da produção e demanda atual de energia elétrica da Vila Céu do Mapiá .....	89
3.3. Alternativas para a geração de eletricidade na Vila Céu do Mapiá .....	92
3.3.1. Capacidade de geração de energia elétrica .....	92
3.3.2. Consumo de combustível .....	92
3.3.3. Custos de aquisição .....	93
3.3.4. Custos do transporte e instalação dos equipamentos e da distribuição da energia .....	93
3.3.5. Custos de operação .....	93
3.3.6. Emissão de CO <sub>2</sub> na geração de eletricidade .....	94
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	95
4.1. Geração e consumo de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá .....	95
4.1.1. Sistemas Fotovoltaicos .....	99
4.1.2. Energia Fóssil .....	102
4.2. Outras fontes de energia utilizadas na Vila Céu do Mapiá .....	105
4.3. Alternativas para a geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá .....	106
4.3.1. Programa Luz para Todos – Usina Termelétrica do Mapiá .....	106
4.3.2. Potencial para geração de energia a partir de biomassa na Vila Céu do Mapiá .....	107
5. CONCLUSÕES .....	115
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	116
CONCLUSÃO GERAL .....	122
APÊNDICE .....	124

## LISTA DE QUADROS

### **A FLORESTA NACIONAL DO PURUS-AM: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, AMBIENTAIS E GERENCIAIS**

<b>QUADRO 1.</b> POPULAÇÃO RESIDENTE NA FLORESTA NACIONAL DO PURUS E ENTORNO, EM 2005, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: IBAMA (2007).....	13
<b>QUADRO 2.</b> PRÁTICAS DE DEPOSIÇÃO DE DEJETOS EM MORADIAS DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS E ENTORNO, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: IBAMA (2007) .....	13
<b>QUADRO 3.</b> PRÁTICAS DE TRATAMENTO DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM MORADIAS DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS E ENTORNO, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: IBAMA (2007) .....	14

### **MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, AMAZONAS: SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA**

<b>QUADRO 1.</b> COEFICIENTES DE DETERMINAÇÃO DO VOLUME DE MADEIRA (M <sup>3</sup> ) EMPREGADO NA CONSTRUÇÃO DAS EDIFICAÇÕES DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	45
<b>QUADRO 2.</b> LOCALIZAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES DA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, SISTEMA DE COORDENADAS UTM, ZONA 19 L, DATUM SAD 6948	
<b>QUADRO 3.</b> CRITÉRIOS RECOMENDADOS POR AMARAL ET AL. (1998) PARA ANÁLISE QUALITATIVA EM FLORESTAS DO BIOMA AMAZÔNIA .....	49
<b>QUADRO 4.</b> ESPÉCIES MADEIREIRAS UTILIZADAS NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	51
<b>QUADRO 5.</b> DETALHAMENTO DO DIMENSIONAMENTO DAS UNIDADES DE PRODUÇÃO ANUAL DA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	55

<b>QUADRO 6.</b> SUFICIÊNCIA AMOSTRAL PARA POPULAÇÃO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSE NA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM QUE: IC = INTERVALO DE CONFIANÇA; EMC = ESTIMATIVA MÍNIMA CONFIÁVEL.....	57
<b>QUADRO 7.</b> RELAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS AMOSTRADAS DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, EM 2008, POR ORDEM ALFABÉTICA DE FAMÍLIA BOTÂNICA. GRUPOS DE USO: (1) MADEIRA; (2) ENERGIA; (3) ALIMENTAÇÃO DE FAUNA; (4) FÁRMACO; E (5) ARTESANATO .....	59
<b>QUADRO 8.</b> ÍNDICES DE DIVERSIDADE DO ESTRATO ARBÓREO ( $DAP \geq 10,0$ CM) DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, EM 2008. EM QUE: N = NÚMERO DE INDIVÍDUOS; S = NÚMERO DE ESPÉCIES; $LN(S)$ = LOGARITMO NEPERIANO DE N; $H'$ = ÍNDICE DE SHANNON; C = ÍNDICE DE SÍMPSON; J = EQUABILIDADE DE PIELOU; E QM = QUOCIENTE DE MISTURA.....	66
<b>QUADRO 9.</b> ESTIMATIVAS DOS PARÂMETROS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS ESPÉCIES COM $VI \geq 4$ INVENTARIADAS DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA DENSE, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, SEGUINDO A ORDEM DECRESCENTE DE VI.....	68

## **POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLONA DO PURUS-AM, A PARTIR DE RESÍDUOS DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

<b>QUADRO 1.</b> UNIDADES POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS (UPCs) DE ENERGIA ELÉTRICA AMOSTRADAS NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS-AM .....	91
<b>QUADRO 2.</b> CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE UM SISTEMA SOLAR DOMICILIAR PADRÃO, SEMELHANTE AOS ENCONTRADOS NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: ADAPTADO DE KYOCERA SOLAR INC. (2008).....	100
<b>QUADRO 3.</b> LEVANTAMENTO DE CARGA E CONSUMO DOS GRUPOS GERADORES AMOSTRADOS NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM QUE: ID = NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO DO GRUPO GERADOR; *(1) ESTABELECEMENTOS RESIDENCIAIS, (2) ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS E (3) ESTABELECEMENTOS COMUNITÁRIOS; ** (D) DIESEL E (G) GASOLINA; *** GRUPO GERADOR UTILIZADO PARA O SUPRIMENTO DE ENERGIA DA IGREJA DA COMUNIDADE, CUJO FUNCIONAMENTO VARIA EM FUNÇÃO DO CALENDÁRIO DE CELEBRAÇÕES; 1 kW = 1,25 kVA .....	104
<b>QUADRO 4.</b> ESTIMATIVAS MÉDIAS DE CARGA E CONSUMOS DE GRUPOS GERADORES AMOSTRADOS NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	105

<b>QUADRO 5.</b> CARACTERÍSTICAS GERAIS E IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS DAS ALTERNATIVAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. ONDE: UTE MAPIÁ = USINA TERMELÉTRICA DO MAPIÁ. ....	114
--	-----

## APÊNDICE

<b>QUADRO 1A.</b> FONTES DE ENERGIA PARA COCÇÃO EM ESTABELECIMENTOS RESIDENCIAIS DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM QUE GLP = GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO (GÁS DE COZINHA) .....	125
<b>QUADRO 2A.</b> ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA ESTRUTURA HORIZONTAL DAS ESPÉCIES INVENTARIADAS EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM QUE: N = NÚMERO DE INDIVÍDUOS; U = NÚMERO DE PARCELAS EM QUE A ESPÉCIE OCORREU NO INVENTÁRIO; DA = DENSIDADE ABSOLUTA ( $N\ HA^{-1}$ ); FA = FREQUÊNCIA ABSOLUTA; DoA = DOMINÂNCIA ABSOLUTA ( $M^2\ HA^{-1}$ ); VOA = VOLUME ABSOLUTO ( $M^3\ HA^{-1}$ ) VI% = VALOR DE IMPORTÂNCIA .....	128
<b>QUADRO 3A.</b> ESTIMATIVAS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR HECTARE ( $N.HA^{-1}$ ), POR ESTRATO DE ALTURAS TOTAIS (H, EM METROS) E POSIÇÃO SOCIOLÓGICA RELATIVA (PSR), DAS ESPÉCIES ARBÓREAS ( $DAP \geq 10\ CM$ ) AMOSTRADAS NA TIPOLOGIA FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ. FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	135
<b>QUADRO 4A.</b> MÉDIAS DAS ESTIMATIVAS DE NÚMERO DE INDIVÍDUOS, POR HECTARE, POR ESPÉCIE E POR CLASSE DE <i>DAP</i> (CM), FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIOS DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	142
<b>QUADRO 5A.</b> MÉDIAS DAS ESTIMATIVAS DE ÁREA BASAL, POR HECTARE, POR ESPÉCIE E POR CLASSE DE <i>DAP</i> (CM), FLORESTA OMBRÓFILA Densa, NA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	149
<b>QUADRO 6A.</b> MÉDIAS DAS ESTIMATIVAS DE VOLUME TOTAL, POR HECTARE, POR ESPÉCIE E POR CLASSE DE <i>DAP</i> , EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, NA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS.....	156
<b>QUADRO 7A.</b> MÉDIAS DAS ESTIMATIVAS DE VOLUME TOTAL, POR HECTARE, POR ESPÉCIE E POR CLASSE DE <i>DAP</i> , PARA ESPÉCIES COMERCIAIS COM INDIVÍDUOS POSICIONADOS EM CLSSES DIAMÉTRICAS COM $DAP \geq 50\ CM$ , EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, NA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS .....	163

## LISTA DE FIGURAS

### A FLORESTA NACIONAL DO PURUS-AM: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, AMBIENTAIS E GERENCIAIS

- FIGURA 1.** LOCALIZAÇÃO DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, BRASIL, ENTRE AS COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LATITUDES 08° 01' 32'' E 08° 34' 08'' SUL; E LONGITUDES 68° 04' 21'' E 67° 17' 31'', OESTE DE GREENWICH. 9
- FIGURA 2.** VISTA AÉREA DA COMUNIDADE VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: BRANDÃO (2005). ..... 10
- FIGURA 3.** UNIDADES MORFOESTRUTURAIS DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM AMARELO, O LIMITE DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR UTILIZANDO DADOS DERIVADOS DO MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) SRTM-USGS/NASA, DISPONÍVEL EM [HTTP://SRTM.CSI.CGIAR.ORG](http://srtm.csi.cgiar.org). ..... 16
- FIGURA 4.** VERTENTES DE DRENAGEM DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: BRANDÃO (2005). ..... 18
- FIGURA 5.** UNIDADES GEOAMBIENTAIS DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: BRANDÃO (2005). ..... 19
- FIGURA 6.** MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: BRANDÃO (2005). ..... 20
- FIGURA 7.** ZONEAMENTO DA FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: IBAMA (2007). ..... 31

### MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, AMAZONAS: SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA

- FIGURA 1.** MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA VILA CÉU DO MAPIÁ E DE SUA ZONA DE USO COMUNITÁRIO, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR. ..... 43
- FIGURA 2.** MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, ENTRE AS COORDENADAS UTM 657.760 E, 9.085.420 N E 661.380 E E 9.079.879 N, ZONA 19 L, DATUM SAD 69. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR. ..... 47
- FIGURA 3.** FORNALHA A LENHA UTILIZADA PARA PREPARO DE SANTO DAIME. .... 54

<b>FIGURA 4. MACROZONEAMENTO DA UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1 DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. EM QUE: APPS = ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE; UPA = UNIDADE DE PRODUÇÃO ANUAL. SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM, ZONA 19 L, DATUM SAD 69. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR. ....</b>	<b>56</b>
<b>FIGURA 5. DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR HECTARE E POR CLASSE DIAMÉTRICA EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1, VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. ....</b>	<b>146</b>
<b>FIGURA 6. DISTRIBUIÇÃO DE ÁREA BASAL POR HECTARE E POR CLASSE DIAMÉTRICA EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1, VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, PAUINÍ-AM. ....</b>	<b>148</b>
<b>FIGURA 7. DISTRIBUIÇÃO DE VOLUME TOTAL POR HECTARE E POR CLASSE DIAMÉTRICA EM FLORESTA OMBRÓFILA Densa, UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL 1, VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. ....</b>	<b>150</b>
 <b>POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLONA DO PURUS-AM, A PARTIR DE RESÍDUOS DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL</b>	
<b>FIGURA 1. PROCESSOS DE CONVERSÃO TERMOQUÍMICA DA BIOMASSA POR COMBUSTÃO E GASEIFICAÇÃO (ADAPTADO DE MCKENDRY, 2002).....</b>	<b>169</b>
<b>FIGURA 2. CADEIA DE APROVEITAMENTO DA BIOMASSA FLORESTAL. FONTE: CANTO, 2007. ....</b>	<b>171</b>
<b>FIGURA 3. SISTEMA DE CONVERSÃO DE BIOMASSA EM CICLO RANKINE. FONTE: BARJA, 2006. ....</b>	<b>175</b>
<b>FIGURA 4. LOCALIZAÇÃO DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR.....</b>	<b>90</b>
<b>FIGURA 5. FONTES PRIMÁRIAS DE ENERGIA DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO AMAZONAS: (A) SISTEMA DE GERAÇÃO FOTOVOLTAICO COMPOSTO POR CONJUNTO DE PLACAS SOLARES; (B) SISTEMA DE GERAÇÃO FÓSSIL, COMPOSTO POR GRUPO GERADOR DE OPERAÇÃO INDEPENDENTE. ....</b>	<b>95</b>
<b>FIGURA 6. PORCENTAGEM DE UNIDADES POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS (UPCs) DE ENERGIA ELÉTRICA DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, DISTRIBUÍDA EM RELAÇÃO À FONTE PRIMÁRIA DE ENERGIA. ....</b>	<b>96</b>
<b>FIGURA 7. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES POTENCIALMENTE CONSUMIDORAS (UPCs) DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS, EM 2008. FONTE: ELABORADO PELO AUTOR.....</b>	<b>97</b>
<b>FIGURA 8. COMPONENTES DE UM SISTEMA SOLAR DOMICILIAR TÍPICO DA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. FONTE: ADAPTADO DE KYOCERA SOLAR INC. (2008). ....</b>	<b>99</b>

<b>FIGURA 9.</b> CONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS AMOSTRADOS EM 50 UNIDADES CONSUMIDORAS DE ENERGIA FOTOVOLTAICA, VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. ....	101
<b>FIGURA 10.</b> CONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS AMOSTRADOS EM 46 UNIDADES CONSUMIDORAS DE ENERGIA FÓSSIL, VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, MUNICÍPIO DE PAUINÍ, ESTADO DO AMAZONAS. ....	103

## RESUMO

BRANDÃO, Pedro Christo, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2009. **Sustentabilidade da produção madeireira e potencial para geração de energia em Manejo Florestal Comunitário, FLONA do Purus, Amazônia Ocidental.** Orientador: Agostinho Lopes de Souza. Coorientadores: Vicente Paulo Soares e Carlos Ernesto G. R. Schaefer.

Este estudo foi conduzido na Floresta Nacional do Purus (FLONA do Purus), Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável localizada no município de Pauini, Estado do Amazonas, que abrange 256 mil hectares de floresta natural. A comunidade Vila Céu do Mapiá, maior núcleo populacional da FLONA, apresenta uma série de demandas sociais, sobressaindo-se estudos que fundamentem técnicas de produção florestal sustentável e que solucionem o suprimento de energia elétrica. Com vistas a contribuir para a sustentabilidade ambiental e socioeconômica desta UC e de comunidades residentes, o presente trabalho teve por objetivos caracterizar a FLONA do Purus quanto aos seus aspectos ambientais, socioeconômicos e gerenciais; quantificar e qualificar os estoques de madeira necessários para suprir a demanda atual por madeira da comunidade Vila Céu do Mapiá; avaliar o potencial de geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá, a partir do uso de resíduos da exploração florestal local. A caracterização da FLONA foi realizada mediante pesquisa documental. As demandas anuais por madeira e por energia elétrica da Vila Céu do Mapiá foram estimadas por meio de entrevistas semi-estruturadas e questionários aplicados junto a lideranças e moradores da comunidade, bem como pela amostragem aleatória dos estabelecimentos residenciais, comerciais e comunitários. Com base na Instrução Normativa nº 05, de 2006, e

na Resolução CONAMA nº 406, de 2009, expedidas pelo Ministério do Meio Ambiente, foi planejada uma Unidade de Manejo Florestal (UMF1) capaz de suprir a demanda anual de madeira da comunidade. O planejamento da UMF1 consistiu na sua alocação, dimensionamento e macrozoneamento (subdivisão em Unidades de Produção Anual, Unidades de Trabalho e áreas de reserva e de uso restrito). A composição florística e a estrutura fitossociológica e paramétrica da UMF1 foram estudadas mediante inventário florestal amostral em 12 parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m), sendo mensurados, em cada parcela, todos os indivíduos com dap  $\geq$  10 cm. O potencial de geração de energia elétrica da Vila Céu do Mapiá foi avaliado pela análise comparativa entre as seguintes alternativas: geração termelétrica a diesel (modelo testemunha - será implantado na comunidade pelo Governo Federal por meio do programa “Luz para Todos”); geração por gaseificação de biomassa; e geração por queima direta (combustão) de biomassa. Os resultados do inventário florestal demonstraram que a UMF1 apresenta estoque comercial suficiente para garantir a produção sustentável de madeiras em manejo de baixa intensidade para 43% das espécies comerciais utilizadas na Vila Céu do Mapiá. Verificou-se, também, que a partir do aproveitamento dos resíduos da exploração florestal local, poderão ser gerados 1.035,87 MWh ano<sup>-1</sup> com o sistema de gaseificação, energia suficiente para atender a demanda interna da comunidade. A análise comparativa entre matrizes energéticas mostrou que a gaseificação possui um custo de implantação de R\$1.976.631,89, 1,5 vezes maior que o estimado para a termoelétrica. No entanto, o custo operacional do sistema de gaseificação, calculado em R\$ 0,61 kWh<sup>-1</sup>, é cerca de 48% menor que o previsto para a termelétrica, estimado em R\$ 1,33 kWh<sup>-1</sup>, o que representa, após dois anos de funcionamento, uma economia equivalente ao custo de implantação. Além de garantir o suprimento de energia elétrica a partir de uma fonte renovável, o sistema de gaseificação permite reduzir a dependência da comunidade de insumos externos, promover uma maior autonomia e envolvimento dos moradores no gerenciamento do sistema e gerar mais postos de trabalho e distribuição de renda, contribuindo para o desenvolvimento da economia local.

## ABSTRACT

BRANDÃO, Pedro Christo, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2009.  
**Sustainability of timber production and energy generation potential through  
Communitarian Forest Management at Purus National Forest, Western Amazon.**  
Advisor: Agostinho Lopes de Souza. Co-Advisors: Vicente Paulo Soares and Carlos  
Ernesto G. R. Schaefer.

The present study was conducted at the Purus National Forest (FLONA Purus), a Conservation Unit of Sustainable Use comprising 256 thousand hectares of natural Amazon forest located in the municipality of Pauini. The community Céu do Mapiá Village is the largest human settlement within the FLONA Purus and presents several social necessities, such as basic studies for the establishment of sustainable forestry techniques and also the village supply of electric energy. In order to contribute to the environmental and socioeconomic sustainability of this Conservation Unit and its population, the objectives of the present work were: the environmental and socioeconomical characterization of FLONA do Purus as well as of the aspects related to its management; to quantify and qualify the stock of wood necessary to fulfill the current need of Céu do Mapiá Village; to evaluate the electric energy generation potential at Céu do Mapiá, based on the use of vegetal residues of timber exploration. The characterization of the FLONA was based on the analysis of previous documents. The annual demand for wood and electric energy at Vila Céu do Mapiá were estimated through semi-structured interviews and questionnaires applied to local leaders and community members, as well as random sampling of commercial, residential and community buildings. Based on the Normative Instruction nº 05, of 2006, and in the CONAMA resolution nº 406, of 2009, published by the Brazilian Ministry of Environment, a Forest

Management Unit (FMU1) was planned in order to supply the estimated wood necessity. The planning of FMU1 consisted in its allocation, dimensioning and macrozonation (subdivision into Annual Production Units, Work Units and protected and restricted areas). The floristic composition and the phytosociological and parametric structures of FMU1 were determined based on the forest inventory of 12 plots of 2.500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m). In each plot, all trees with diameter at breast height  $\geq 10$  cm were identified and measured. The potential for electric energy generation was evaluated based on the comparative analysis of the following technologies: Diesel thermoelectric plant (used as a reference because it will be installed at Céu do Mapiá Village by the Brazilian Government); Biomass gasification; and direct combustion of biomass. The results of the forest inventory show that FMU1 presents enough stock to guarantee the sustainable wood extraction in low intensity management for 43% of the commercial species used at Céu do Mapiá. We also verified that the use of residues of the local wood extraction has the potential of generating 1.035,87 MWh year<sup>-1</sup> using the gasification system, which is enough to supply the community's demand. The comparison of different energetic matrixes show that the cost of implementing gasification (R\$1 976 631,89), is 1.5 times higher than for the Thermoelectric generation. However, the operational cost of the gasification, calculated in R\$ 0.61 kWh<sup>-1</sup>, is approximately 48% lower than for the Thermoelectric, estimated in R\$ 1,33 kWh<sup>-1</sup>. Therefore, two years of operation would represent a relative economy which covers the difference of the implementation cost. Besides guaranteeing the electric energy generation based on a renewable resource, the gasification system reduces the dependency for external resources, promotes more autonomy and participation of community in the management of the system, generates more jobs and income distribution, contributing for the local economic development.

## INTRODUÇÃO GERAL

Vítima de uma exploração descontrolada e predatória de seus recursos naturais, a Floresta Amazônica vem sendo destruída em ritmo acelerado. Só nos últimos 50 anos foram devastados 12% de seu território, o que corresponde a 800 mil km<sup>2</sup> (área equivalente à região Sul do Brasil e o Estado de São Paulo juntos)<sup>1</sup>. Apesar deste cenário de destruição, algumas iniciativas vêm sendo tomadas pelos Poder Público e sociedade civil na busca de um novo paradigma de desenvolvimento para a região. O estabelecimento de uma legislação ambiental modelo e a criação de mosaicos de áreas protegidas (Unidades de Conservação - UC e Terras Indígenas - TI) são medidas que vêm sendo implementadas neste sentido.

A Floresta Nacional do Purus (FLONA do Purus), criada pelo Decreto Federal nº 96.190 de 21/06/88, é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, situada no município de Pauini, Estado do Amazonas, que tem por objetivo a conservação de uma área de floresta natural de aproximadamente 256 mil hectares.

Em janeiro de 2005, a partir de uma ação conjunta entre o IBAMA e moradores da Comunidade Vila Céu do Mapiá<sup>2</sup>, instituiu-se um Grupo de Trabalho para coordenar as ações necessárias à elaboração do Plano de Manejo da FLONA do Purus, com ampla participação da população residente. Realizaram-se levantamentos do meio físico e biótico, um diagnóstico socioeconômico e oficinas de planejamento com envolvimento da população local, onde foram estabelecidos o Zoneamento e os Programas de Manejo

---

<sup>1</sup> MEIRELLES FILHO, J. C. **O livro de ouro da Amazônia**: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004. 398 p.

<sup>2</sup> Comunidade intencional fundada em 1983 pelo seringueiro Sebastião Mota de Melo, inicialmente constituída por 60 famílias de seringueiros assentados às margens do igarapé Mapiá, em loteamento estabelecido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA. Constitui o maior centro populacional da FLONA com cerca de 600 habitantes.

da UC. Constatou-se que a FLONA possui aproximadamente 1.000 habitantes e apresenta elevado estado de conservação e potencial para o ecoturismo e para o manejo sustentável de produtos florestais madeireiros e não-madeireiros.

No entanto, a carência de estudos ambientais em escala adequada para o planejamento da gestão da UC e o pouco conhecimento do potencial da área para o manejo florestal sustentado para uso múltiplo, ou seja, para produtos madeireiros e não-madeireiros, impedem que os objetivos da FLONA sejam alcançados. A falta de fornecimento adequado de energia elétrica constitui um dos principais obstáculos para o sistema produtivo das comunidades locais, comprometendo a implantação de serrarias, marcenarias e unidades de processamento e beneficiamento de produtos florestais não madeireiros, bem como a realização de programas de educação, comunicação, entre outras atividades. Diante do enorme potencial para o manejo dos recursos florestais, são imprescindíveis estudos que quantifiquem e qualifiquem o estoque de recursos da FLONA, identifiquem a demanda comunitária e fundamentem técnicas de produção florestal sustentável. É fundamental e urgente realizar pesquisas científicas para equacionar e solucionar o suprimento de energia elétrica e desenvolver planos de comercialização que sejam viáveis e sustentáveis do ponto de vista ambiental, social e econômico.

Assim, o presente estudo tem como hipótese que o manejo florestal sustentável de uso múltiplo baseado no planejamento integrado das atividades de exploração florestal comunitária na FLONA do Purus, permite suprir a demanda interna de recursos madeireiros bem como contribuir para a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da Unidade e das comunidades residentes, permitindo, inclusive, solucionar o problema do fornecimento de energia elétrica, a partir da utilização sustentável de resíduos da exploração florestal local.

Partindo-se da hipótese acima, são objetivos do presente trabalho:

- caracterizar a Floresta Nacional do Purus, apresentado e analisando o histórico de criação da FLONA, aspectos socioeconômicos e ambientais e o processo de construção do Plano de Manejo e a sua conseqüência para a gestão da Unidade;
- quantificar e qualificar os estoques de madeira necessários para suprir a demanda atual por madeira da comunidade Vila Céu do Mapiá;

- avaliar o potencial de geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá a partir do uso sustentável de resíduos da exploração florestal local.

Desta forma, foram elaborados três capítulos:

O Capítulo 1 propicia uma visão geral do processo de planejamento da gestão da FLONA, desde a sua criação, em 1988, até a elaboração do plano de manejo, em 2007. Neste sentido, são discutidos aspectos relacionados ao histórico de criação da Unidade e às principais características socioeconômicas e ambientais da FLONA. Além disso, é apresentado o zoneamento e os Programas que compõem o Plano de Manejo da FLONA, bem como as principais ações que vem sendo realizadas visando a sua implementação.

No Capítulo 2 são apresentados resultados quali-quantitativos dos estoques de recursos madeireiros necessários para suprir a demanda atual por madeira da comunidade Vila Céu do Mapiá, maior núcleo populacional da FLONA do Purus.

Por fim, no Capítulo 3, é realizado um estudo comparativo entre três alternativas para geração de energia elétrica, visando identificar a opção de maior sustentabilidade social, técnica, ambiental e econômica, para atendimento da demanda energética da Vila Céu do Mapiá.

# **A FLORESTA NACIONAL DO PURUS-AM: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS, AMBIENTAIS E GERENCIAIS**

## **1. INTRODUÇÃO**

A Floresta Nacional do Purus (FLONA do Purus) é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, localizada no município de Pauini, sudoeste do Estado do Amazonas, que abrange 256.000 ha de floresta primária pouco alterados, onde residem mais de 1.000 pessoas, em diferentes localidades ao longo da calha de rios e igarapés.

De acordo com a Lei 9.985, que criou o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC, as FLONAs são espaços territoriais legalmente instituídos pelo Poder Público, que têm o objetivo básico de promover o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos de exploração sustentável de florestas nativas, além de garantir a proteção dos recursos hídricos, belezas cênicas e fomentar as atividades de recreação, lazer e turismo (BRASIL, 2000).

As FLONAs devem dispor de um Plano de Manejo elaborado no prazo máximo de cinco anos, a partir da publicação do decreto de sua criação. O Plano de Manejo é um documento técnico mediante o qual se estabelece o zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, bem como a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da Unidade (BRASIL, 2000). As ações previstas no plano de manejo devem considerar a área da FLONA, sua zona de amortecimento<sup>3</sup> e os corredores ecológicos<sup>4</sup>, incluindo medidas com o fim de promover a integração da unidade à vida econômica e social das comunidades residentes e vizinhas (BRASIL, 2000).

---

<sup>3</sup> 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 (BRASIL, 2000).

<sup>4</sup> Porção de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando Unidades de Conservação, que possibilitam entre si o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de área degradadas, bem como a manutenção de populações que demandem, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais (BRASIL, 2000).

De acordo com o Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo em Florestas Nacionais (IBAMA, 2003), o Plano de Manejo deve ser elaborado e implementado de forma participativa. Os procedimentos participativos previstos no Roteiro Metodológico são as *Reuniões Técnicas* e as *Oficinas de Planejamento*. As *Reuniões Técnicas* deverão ser realizadas durante a elaboração do Plano de Manejo e em suas revisões, com o objetivo de estabelecer e revisar os objetivos específicos de manejo da Unidade, propor o seu zoneamento e o estabelecimento de seus programas. Nestas reuniões está prevista a participação da equipe de planejamento<sup>5</sup>, dos pesquisadores envolvidos nas etapas dos levantamentos das informações, e de outros especialistas, quando necessário (IBAMA, 2003). As *Oficinas de Planejamento*, por sua vez, deverão ser realizadas com o objetivo de dar subsídios à elaboração do Plano de Manejo, além de buscar possíveis parceiros na implementação das atividades identificadas. Terão participação nas *Oficinas de Planejamento* os diferentes grupos que estejam de alguma forma relacionados com a Unidade, ou cujo envolvimento futuro seja importante. A implementação e o estabelecimento das diferentes ações conjuntas com os envolvidos atuais e potenciais pretendem garantir o sucesso da implementação do Plano (IBAMA, 2003).

A estrutura de Plano de Manejo proposta no Roteiro Metodológico foi concebida de forma a permitir que o planejamento da Unidade possa levá-la a atingir o cenário futuro desejado (IBAMA, 2003). Desta forma, os procedimentos focalizam a FLONA e sua Zona de Amortecimento, partindo de um contexto nacional até as particularidades de seus recursos naturais e culturais, aspectos relacionados com o uso sustentável dos seus recursos naturais, bem como os aspectos socioeconômicos que afetam a Unidade (IBAMA, 2003).

Este capítulo tem por objetivo caracterizar a FLONA do Purus, apresentado e analisando o seu histórico de criação, aspectos socioeconômicos e ambientais e o processo de construção do seu Plano de Manejo e a sua consequência para a gestão da Unidade. Para tanto utilizaram-se, como fontes principais, a análise documental e o conhecimento acumulado pelo autor em quinze anos de visitas periódicas à área, convivência com moradores locais, e participação no processo de elaboração do Plano de Manejo.

---

<sup>5</sup> O roteiro metodológico estabelece que a equipe de planejamento deverá ser composta basicamente por um técnico da Coordenação-Geral de Florestas Nacionais, o Chefe da Floresta Nacional, um Técnico de Gerência Executiva Estadual do IBAMA, o Coordenador Técnico do Plano de Manejo e outros atores que tenham envolvimento direto com a situação (IBAMA, 2003).

## 2. HISTÓRICO DE CRIAÇÃO DA FLONA DO PURUS

A década de 70 caracterizou-se como um período de intenso desmatamento na região amazônica, incentivado por uma série de políticas públicas que não apresentavam qualquer menção ao valor ecológico da floresta (CHERMONT, 2007). A base para o crescimento econômico verificado nesta década foi o incentivo a atividades como: agricultura, pecuária, extração madeireira, mineração e, em menor escala, a agroindústria. Adicionalmente, inicia-se um processo de concentração de propriedades rurais e formação de grandes latifúndios, paralelamente à implementação de projetos de assentamento de pequenos agricultores procedentes do sul do país.

A expectativa reinante na sociedade e dentre planejadores governamentais era a de que a Amazônia apresentava-se como importante alternativa para o desenvolvimento econômico do país, negligenciando-se sua importância enquanto ecossistema e seu potencial ambiental (CHERMONT, 2007).

Essa mentalidade conduziu a maioria dos grupos de interesses presentes na região a trabalhar para obter a maximização de seus benefícios econômicos, incentivando a rápida e desordenada ocupação da Amazônia, com forte ênfase na importância do capital (CHERMONT, 2007).

No entanto, a década de 70 também marcou o início de uma nova fase no ambientalismo mundial, cujos reflexos foram sentidos no cenário político brasileiro. A realização de diversos encontros internacionais, entre os quais destacam-se a Conferência da Biosfera (1968) e a Conferência de Estocolmo (1972), refletem o forte sentimento e a mobilização global para a implementação de uma agenda ambiental internacional (MEDEIROS, 2006).

Em 1982, em meio à comemoração dos dez anos da Conferência de Estocolmo, foi criada a Comissão das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD), cuja missão seria estudar, nos próximos cinco anos, a relação entre desenvolvimento e meio ambiente. Assim, até 1987, representantes da CMMAD visitaram diversos países, procurando elementos para uma avaliação mais precisa da situação ambiental do planeta e das condições que pudessem garantir a sustentabilidade do desenvolvimento mundial (IBAMA, 2007).

Os resultados deste estudo foram publicados em 1987, junto ao Relatório “Nosso Futuro Comum”, e destacaram a importância da conservação da Amazônia, que vinha

sendo rapidamente destruída pela política de desenvolvimento adotada por países da América do Sul, entre os quais o Brasil (IBAMA, 2007).

Pressionados pela opinião pública mundial a buscar soluções concretas para a crise ecológica do planeta, os chefes de Estado das sete nações mais ricas do planeta (Grupo dos sete – G7) começaram a exigir do governo brasileiro medidas para diminuir as taxas de desmatamento na Amazônia (IBAMA, 2007).

Todos esses fatores entraram, então, para a mesa de negociações da dívida externa brasileira, que naquela época era uma das maiores do planeta. Os países credores passaram a colocar, como condicionantes para a rolagem da dívida brasileira, diversas exigências de ordem ambiental, entre as quais, o aumento dos gastos nacionais na pauta de meio ambiente e a ampliação das áreas protegidas na Amazônia (IBAMA, 2007).

Em função destas pressões, o Governo Sarney criou em outubro de 1988, o Programa de Defesa do Complexo de Ecossistemas da Amazônia Legal, denominado Programa Nossa Natureza. A finalidade deste programa era “estabelecer condições para a utilização e a preservação do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis na Amazônia Legal, mediante a concentração de esforços de todos os órgãos governamentais e a cooperação dos demais segmentos da sociedade com atuação na preservação do meio ambiente” (Art. 1º do Decreto nº 96.944 – BRASIL, 1988). Eram objetivos deste Programa: (1) conter a ação predatória do meio ambiente e dos recursos naturais renováveis; (2) estruturar o sistema de proteção ambiental; (3) desenvolver o processo de educação ambiental e de conscientização pública para a conservação do meio ambiente; (4) disciplinar a ocupação e a exploração racionais da Amazônia Legal, fundamentadas no ordenamento territorial; (5) regenerar o complexo de ecossistemas afetados pela ação antrópica; e (6) proteger as comunidades indígenas e as populações envolvidas no processo de extrativismo.

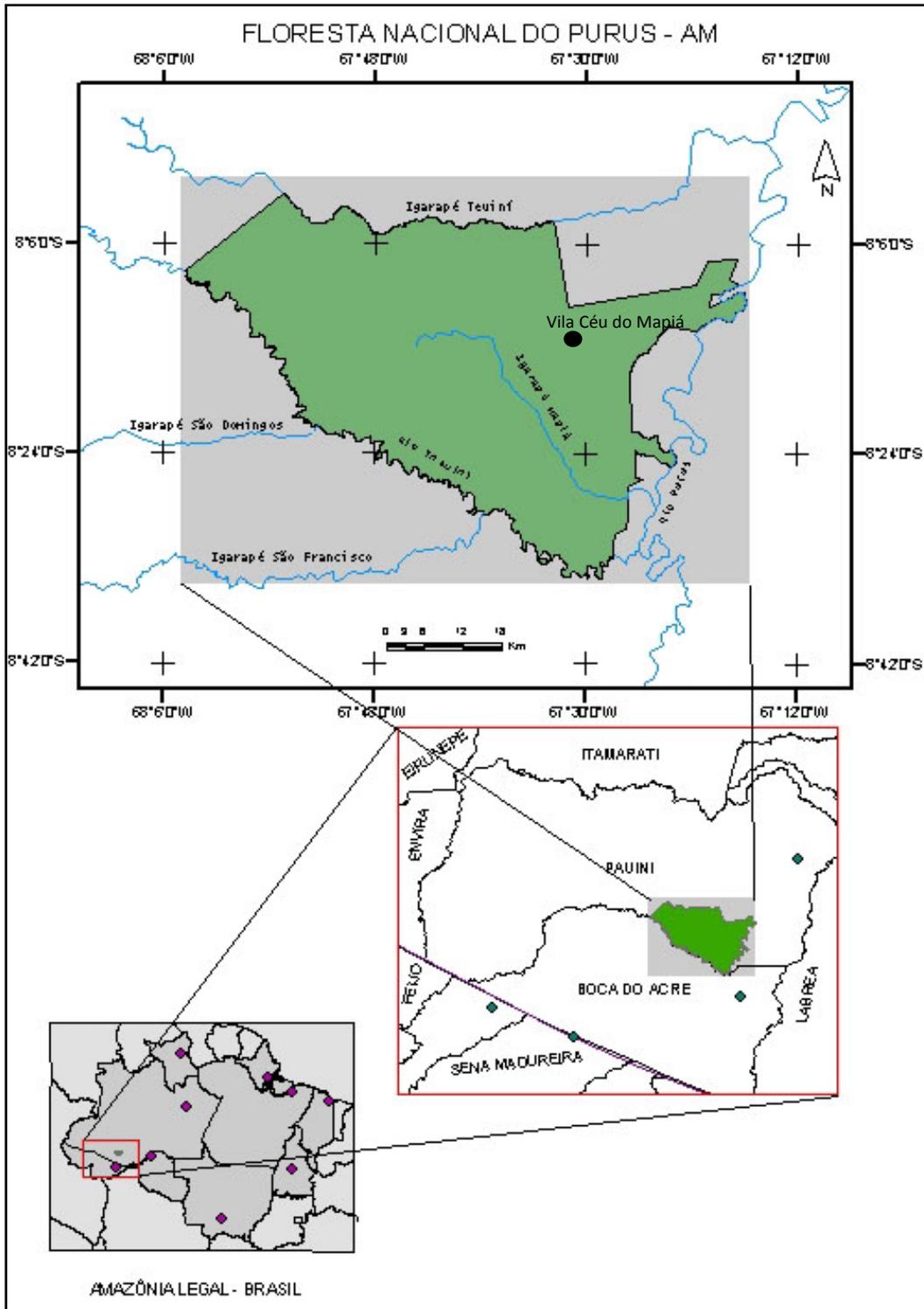
Apesar de todas as declarações oficiais e do vasto catálogo de leis e medidas constantes no Programa Nossa Natureza, a sua implementação mostrou-se precária e descontínua (CHERMONT, 2007). No entanto, este programa teve uma grande contribuição para o aumento do número de unidades de conservação da Amazônia, criando, em apenas dois anos, 16 FLONAs na região.

Foi no âmbito do Programa Nossa Natureza que a FLONA do Purus foi criada, em 21 de junho de 1988, pelo Decreto 96.190, assinado pelo Presidente José Sarney. A área decretada como FLONA abrange 256.000 ha de floresta bem preservados, localizados no município de Pauini, Estado do Amazonas, à margem esquerda do rio Purus, entre as latitudes 08°01'32" e 08°34'08" sul, e longitudes 68°04'21" e 67°17'31", oeste de Greenwich (Figura 1). A criação de uma FLONA nesta região já havia sido sugerida em trabalhos anteriores (IBGE, 1990).

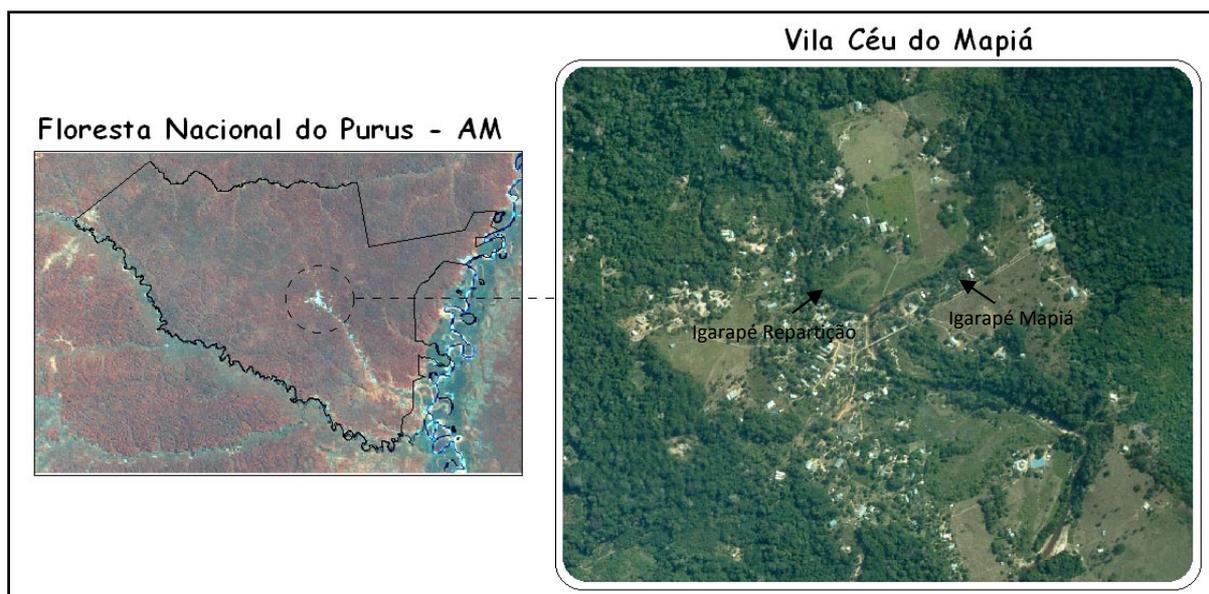
No entanto, devido ao caráter de “urgência”, os trabalhos de criação da FLONA foram conduzidos apenas pela análise de dados secundários. O traçado original da FLONA, definido por técnicos do Programa, procurou evitar quaisquer sobreposições da nova Unidade de Conservação com áreas tituladas, representativas de ocupação humana (IBAMA, 2007). A intenção, certamente, seria a de evitar futuros conflitos fundiários. No entanto, os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA eram desatualizados, datados de 1981 (IBAMA, 2007), de modo que diversas comunidades tradicionais ribeirinhas da margem esquerda do rio Inauini e do rio Purus, e uma *comunidade intencional*, antigo assentamento do INCRA, às margens do igarapé Mapiá, ficaram localizadas no interior da Unidade. Esta *comunidade intencional* havia sido assentada pelo próprio INCRA em 1983 através da doação de glebas de terras e era composta por um conjunto de famílias adeptas à Doutrina do Santo Daime<sup>6</sup>, que buscavam uma possibilidade de se fixar no interior da floresta, onde pudessem vivenciar uma experiência de vida comunitária. Liderados pelo seringueiro Sebastião Mota de Melo, o grupo adentrou o igarapé Mapiá até a confluência com igarapé Repartição, onde se estabeleceu e fundou a comunidade Vila Céu do Mapiá, hoje maior núcleo populacional do interior do município de Pauini (Figura 2).

---

<sup>6</sup> Religião autóctone da floresta, caracterizada por uma atitude de devoção à Natureza, que preserva a milenar cultura da *ayahuasca* [bebida enteógena proveniente da mistura da folha do arbusto rainha (*Psicotria viridis*) com o cipó jagube (*Banisteriopsis caapi*), denominada, pela Doutrina do Santo Daime, por Santo Daime].



**Figura 1.** Localização da Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, Brasil, entre as coordenadas geográficas de latitudes 08° 01' 32'' e 08° 34' 08'' sul; e longitudes 68° 04' 21'' e 67° 17' 31'', oeste de Greenwich.



**Figura 2.** Vista aérea da comunidade Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: BRANDÃO (2005).

De acordo com IBAMA (2007), a existência desta *comunidade intencional* trouxe, no contexto histórico de criação da Floresta Nacional do Purus, um aspecto que lhe distingue das demais Florestas Nacionais do país, descrito da seguinte maneira:

*“Em razão deste aspecto antropológico peculiar, que resultou fortuitamente do processo histórico de criação da Unidade de Conservação, estabelece-se uma significância especial para a Floresta Nacional do Purus, no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: a preservação de uma herança etnobotânica ancestral da Amazônia (referência ao Santo Daime). Esta significância especial da Floresta Nacional do Purus traz intrínseca uma vocação, que, portanto, também foi legada fortuitamente pelo seu processo histórico de criação: constituir um Laboratório Sócio-Ambiental, onde possam ser realizadas experiências para um convívio mais harmonizado e sustentável entre o homem e a Amazônia, conforme já vem acontecendo na área. Tal convívio mais harmonizado e sustentável com a floresta poderá ser dinamizado através do Plano de Manejo e as experiências positivas poderão ser difundidas para outras áreas do bioma, através de políticas públicas adequadas, integradas à Política Nacional de Meio Ambiente”.*

### **3. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA FLONA DO PURUS**

#### **3.1. O município de Pauini**

O município de Pauini - AM, assim como muitos outros da Amazônia Ocidental, caracteriza-se pela predominância das atividades primárias, com ênfase no extrativismo vegetal (borracha, castanha, madeira etc.). A população do município é de 18.325 (IBGE, 2007) habitantes, dos quais 10.122 (aproximadamente 60%) residem na área rural (IBGE, 2000). No ano de 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) calculado foi de 0,496 (segundo IDH mais baixo do Estado do Amazonas e vigésimo mais baixo do país), o que coloca o município entre os mais pobres do país. Outras estatísticas reforçam ainda mais a situação de precariedade, como taxa de alfabetização de adultos de 49,2% e renda mensal per capita de apenas R\$ 38,62 (IBGE, 2000).

Com relação à geração de renda, desde o colapso do seringalismo no início dos anos 70, o único empregador remanescente no município é o próprio Poder Público local. Devido ao isolamento geográfico e à inexistência de ligação rodoviária com o restante do país, não existem atividades produtivas na região que gerem qualquer arrecadação para o município, sendo a Prefeitura de Pauini totalmente dependente dos repasses das esferas Federal e Estadual (AMVCM, 2003).

Além dos graves problemas de ordem socioeconômica, a região se caracteriza por ser zona endêmica de diversas moléstias tropicais, tais como malária, febre amarela, leishmaniose, hepatite B, gastro-enterites parasitárias e desnutrição (AMVCM, 2003). Porém, a atuação das equipes de tratamento e controle profilático do Governo tem sido apenas de caráter emergencial. Em todo o município, e principalmente nas áreas mais remotas, observa-se a necessidade de se realizarem campanhas de vacinação, trabalhos de assistência materno-infantil, educação sanitária e saúde da família. As grandes distâncias e a dificuldade de locomoção, muitas vezes impossibilitam os atendimentos médicos hospitalares na sede do Município. E não há, por parte do Poder Público, nenhum tipo de apoio assistencial às associações de moradores para o deslocamento de pacientes, o que agrava ainda mais a situação (AMVCM, 2003).

Este cenário de abandono e ausência do Poder Público na região pode ser comprovado durante os estudos técnicos do Plano de Manejo da FLONA. A população ribeirinha, com exceção dos moradores do igarapé Mapiá e Vila Céu do Mapiá, vive em situação de extrema miséria e pobreza, por não possuírem os meios básicos para acessar e usufruir dos recursos que a floresta oferece.

### **3.2. A FLONA do Purus**

De acordo com o levantamento socioeconômico realizado pelo IBAMA em 2005, a FLONA do Purus é habitada por 948 moradores, dos quais 83 vivem na região do rio Purus, 207 na região do rio Inauini e 658 na região do igarapé Mapiá (Quadro 1). Destes últimos, 535 habitam a *comunidade intencional* Vila Céu do Mapiá, maior centro populacional da FLONA e principal pólo turístico do Município. Não há, porém, neste documento, informações sobre as populações que habitam o igarapé Teuini. Sabe-se, no entanto, que a região é parte da Terra Indígena Teuini-Inauini, habitada por povos *Jamamadi*, de língua *Arawá*, que em 1990 somavam 119 indivíduos (IBGE, 1990). No entorno imediato da FLONA, ao longo das margens do igarapé Mapiá e rios Purus e Inauini, a população residente soma 412 habitantes (Quadro 1).

As principais fontes de renda dos moradores da FLONA são o extrativismo vegetal, a agricultura, prestação de serviços e os recursos de fonte externa como aposentadoria, projetos de desenvolvimento, vínculos empregatícios, doações, entre outros. A prestação de serviços se dá muito em função fluxo de visitantes à Vila Céu do Mapiá. Este se deve principalmente aos festivais religiosos da comunidade, celebrados entre os meses de junho e julho e dezembro e janeiro. Nestas datas, mais de uma centena de turistas brasileiros e estrangeiros visitam o local para vivenciar o uso ritual do Santo Daime, bebida enteógena de origem amazônica, utilizada durante os festejos religiosos da comunidade. Este turismo é fonte de renda para grande parte da população local, pois demanda uma série de serviços, desde hospedagem em Boca do Acre, centro urbano mais próximo da FLONA, até a contratação de mateiros experientes para incursões na floresta, movimentando, de maneira significativa, a economia regional.

**Quadro 1.** População residente na Floresta Nacional do Purus e entorno, em 2005, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: IBAMA (2007)

Região	Número de habitantes	Localização	
		FLONA	Entorno
Vila Céu do Mapiá	535	535	-
Igarapé Mapiá	194	123	71
Rio Inauini	235	207	28
Rio Purus	396	83	313
<b>Total</b>	<b>1.360</b>	<b>948</b>	<b>412</b>

Em todas as regiões da FLONA, as condições básicas de saúde, educação e saneamento são bastante precárias. Apesar da existência de dez escolas na área desta Unidade de Conservação (IBAMA, 2007), a falta de transporte escolar e a dificuldade de navegação pelos rios e igarapés impossibilitam o acesso e a frequência de muitos moradores de faixa etária escolar. Com exceção da Escola Cruzeiro do Céu (ECC), localizada na Vila Céu do Mapiá, que possui turmas de jardim de infância, ensino fundamental e médio, as demais escolas funcionam em sistema de ensino multiseriado, de 1ª a 4ª série, com alunos na faixa etária que varia de 06 até 21 anos (IBAMA, 2007). De maneira geral, as escolas funcionam com recursos oriundos da Prefeitura de Pauini, Governo de Estado do Amazonas e apoio das comunidades locais.

Com relação às condições de saneamento, sabe-se que poucas residências são dotadas de instalações adequadas para banheiro e tratamento de água. O uso de fossas negras é frequente (Quadro 2), aumentando os riscos de contaminação do lençol freático. Muito comum também é o hábito de utilizar as matas nas proximidades das moradias para fazer necessidades fisiológicas, principalmente na região do rio Purus (Quadro 2). A água para consumo geralmente é colhida diretamente dos igarapés, rios e vertentes e tratadas por meio de coagem, hipoclorito ou filtros de barro (Quadro 3).

**Quadro 2.** Práticas de deposição de dejetos em moradias da Floresta Nacional do Purus e entorno, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: IBAMA (2007)

Deposição de dejetos	Percentual de moradias			
	Vila Céu do Mapiá	Igarapé Mapiá	Rio Inauini	Entorno (rio Purus)
Fossa séptica	37%	18%	14%	-
Fossa negra	61%	82%	86%	-
Não possuem sistema de fossa	2%	-	-	100%

Na área da saúde, a FLONA do Purus carece de uma maior atuação do Poder Público. De acordo com IBAMA (2007) “a assistência à saúde oferecida aos moradores da FLONA restringe-se à visita anual de um barco com recursos médicos, um agente de saúde, um agente da FUNASA e dois médicos localizados na Vila Céu do Mapiá, sendo um contratado pelo Estado do Amazonas e outro voluntário”. Com relação aos moradores do rio Inauiní, a situação é ainda mais grave, dado o isolamento geográfico e alto custos de viagem e estadia nas cidades próximas, que na maioria das vezes inviabilizam a busca de auxílio médico. Os agravos à saúde que mais acometem os moradores da FLONA são: gripe, ameba, malária, diarreia e picadas venenosas (IBAMA, 2007).

As moradias da FLONA do Purus evidenciam a diversidade cultural das pessoas que habitam a área. Na Vila Céu do Mapiá, as habitações construídas “refletem a integração da cultura amazônica com outros valores estéticos, principalmente urbanos, que se diversificam pela origem e classe social” (IBAMA, 2007). Nesta comunidade, a maioria das moradias é de estrutura de madeira com cobertura de zinco, com piso de madeira e/ou alvenaria, compostas com móveis e eletrodomésticos diversos e estrutura de banheiro interno com vaso sanitário. Nas regiões do igarapé Mapiá e rios Purus e Inauiní, a habitações seguem um padrão de dispersão característicos da zona rural. As casas geralmente são feitas de estrutura de madeira ou paxiúba, com cobertura de zinco ou palha, construídas predominantemente com três compartimentos. A maioria não possui móveis e os banheiros, quando existentes, são externos.

**Quadro 3.** Práticas de tratamento da água para consumo humano em moradias da Floresta Nacional do Purus e entorno, Município de Pauiní, Estado do Amazonas. Fonte: IBAMA (2007)

Tratamento da água	Percentual de moradias			
	Vila Céu do Mapiá	Igarapé Mapiá	Rio Inauiní	Entorno (rio Purus)
Filtro de barro	73%	37%	26%	17%
Hipoclorito	12%	0%	0%	19%
Coagem	10%	40%	65%	57%
Fervura	0%	2%	0%	2%
sem tratamento	5%	20%	9%	5%

Na FLONA do Purus não há fornecimento contínuo de energia elétrica. Em muitas comunidades e “colocações”, a energia elétrica é fornecida por grupos geradores independentes movidos a diesel ou gasolina. Na Vila Céu do Mapiá e Igarapé Mapiá também são encontrados conjuntos de placas solares constituídos por células fotovoltaicas, capazes de garantir o funcionamento de lâmpadas fluorescentes e equipamentos de baixa demanda. Nas demais regiões da FLONA, utilizam-se velas e lamparinas de querosene como recurso para iluminação.

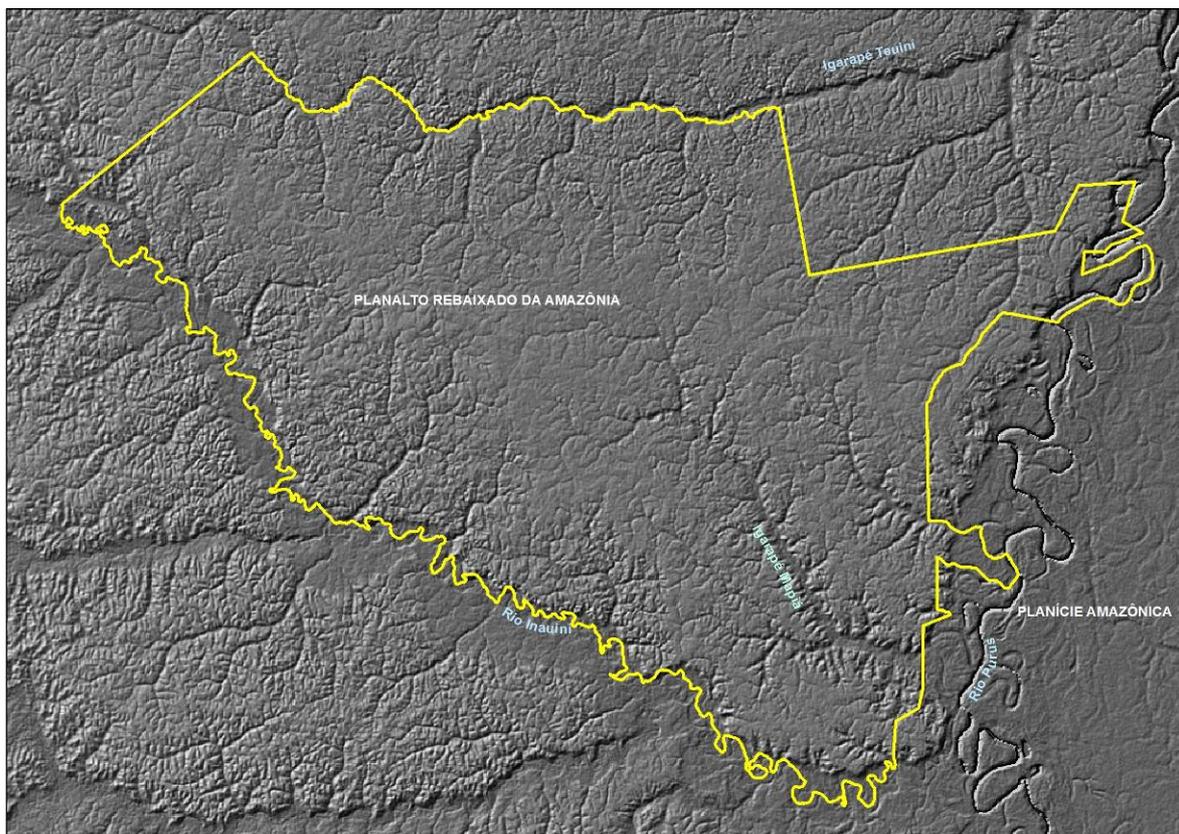
#### **4. ASPECTOS AMBIENTAIS DA FLONA DO PURUS**

O sudoeste amazônico corresponde à Zona de Vida da Floresta Tropical Úmida (HOLDRIDGE, 1947, citado por IBGE, 1990). Esta Zona de Vida, definida a partir da consideração simultânea de vegetação e clima, subdivide-se em função de variedades ecológicas regionais, e estas em unidades menores de acordo com a cobertura vegetal local e com o uso do solo.

Nessa porção da Amazônia, a Zona de Floresta Úmida ou Floresta Ombrófila (VELOSO e GÓES-FILHO, 1982) caracteriza-se por apresentar temperatura média anual de 22,0 °C a 26,0 °C (BRASIL, 1976). A precipitação pluviométrica total anual varia de 1.750 mm a 2.250 mm, com maior intensidade de chuvas de outubro a abril, e período mais seco nos meses de junho a agosto, quando a precipitação mensal média não atinge a 125 mm (IBGE, 1990). A evapotranspiração potencial anual é da ordem de 1.350 mm a 1.500 mm (IBGE, 1990), caracterizando, segundo a classificação de Köppen (1948), um clima do tipo Am-tropical chuvoso com curta estação seca (BRASIL, 1976).

Do ponto de vista do relevo, ocorrem duas unidades morfoestruturais na FLONA do Purus: Planalto Rebaixado da Amazônia e Planície Amazônica (Figura 3). No primeiro, o relevo caracteriza-se por um planalto com topografia colinosa ou aplainada, dissecado em interflúvios tabulares, esculpida predominantemente sobre litologias sedimentares da Formação Solimões (Plio-Pleistoceno) constituídas de argilitos, siltitos e arenitos (BRASIL, 1976). Corresponde a uma superfície de pediplanação retrabalhada por processos erosivos resultantes dos fenômenos de dissecação, comportando uma drenagem secundária relativamente aprofundada e densa que resulta em interflúvios com 250-750 m de extensão, com vales de fundo plano e padrão de drenagem

subdendrítico (BRASIL, 1976). Predomina, nestas áreas, a Floresta Ombrófila Densa Submontana (QUINET et al., 2005).



**Figura 3.** Unidades morfoestruturais da Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em amarelo, o limite da Floresta Nacional do Purus. Fonte: elaborado pelo autor utilizando dados derivados do Modelo Digital de Elevação (MDE) SRTM-USGS/NASA, disponível em <http://srtm.csi.cgiar.org>.

A planície de inundação do rio Purus caracteriza a unidade morfoestrutural denominada Planície Amazônica. Abrange áreas de deposição atual e pretérita de sedimentos, que compreendem um conjunto de terraços e planícies originados pelos trabalhos de erosão e deposição do rio Purus. A faixa da planície de inundação é bastante larga, sendo comum a presença de inúmeros lagos de várzea originados por meandros abandonados ao longo da faixa de deposição aluvial. Em ambas as margens do rio é possível observar três níveis de terraços. Os terraços baixos apresentam-se rampeados, coalescendo com a planície de inundação, e geralmente comportam meandros com água. Os terraços intermediários apresentam-se descontínuos, porém marcados por nítida ruptura de declive. Os terraços altos caracterizam-se pela existência de meandros abandonados e sem água e por eventuais rupturas de declive, que expõe localmente litologias plio-pleistocênicas (BRASIL, 1976). A Floresta Ombrófila Densa

Aluvial é a tipologia florestal predominante nesta unidade morfoestrutural (QUINET et al., 2005).

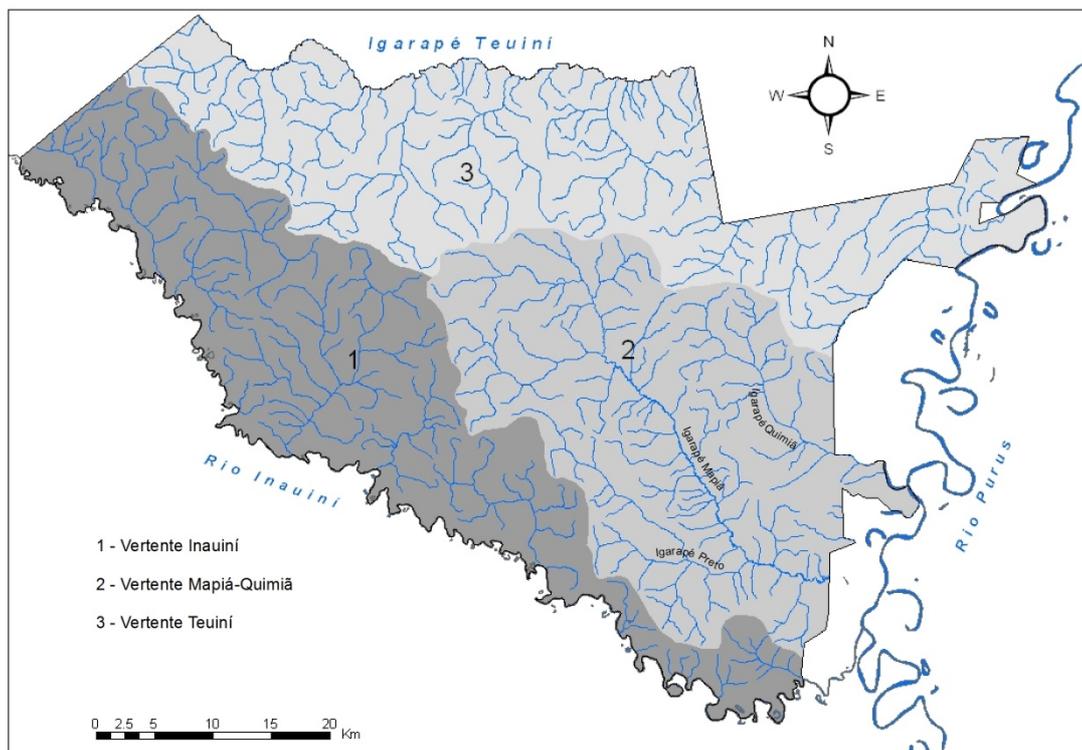
Em mais alta ordem, a FLONA está inserida na Bacia Amazônica, constituindo uma importante área de recarga hídrica da sub-bacia do rio Purus. São observados três eixos principais de drenagem (Figura 4), representados pelas vertentes Inauini, Mapiá-Quimiã e Teuini, com direção de escoamento dispostas nos sentidos NE-SO, NO-SE e S-N, respectivamente (BRANDÃO, 2005). A vertente com maior área de drenagem é a Inauini, com 89.363,4 ha. As vertentes Mapiá-Quimiã e Teuini, por sua vez, apresentam áreas de drenagem de 84.436,5 ha e 82.109,3 ha, respectivamente. De todos os canais da rede hidrográfica, destaca-se o igarapé Mapiá. Situado na vertente Mapiá-Quimiã, possui aproximadamente 70 km de extensão, recolhendo toda a drenagem da porção central da unidade. Mesmo na época de menor intensidade de chuvas, apesar da grande redução da vazão, ainda apresenta volume de água suficiente para permitir o tráfego de pequenas embarcações (canoas e voadeiras), constituindo importante via de acesso à Vila Céu do Mapiá. Durante o período das chuvas, sua foz é represada pelas águas do rio Purus, causando o alagamento de extensa área de floresta de Igapó e de Várzea. Tem como importantes afluentes, os igarapés Repartição e Preto (BRANDÃO, 2005).

Brandão (2005) estratificou a FLONA do Purus em três subzonas ou unidades geoambientais (Figura 5), quais sejam: (i) Platôs Dissecados com Mata sobre Latossolos e Argissolos; (ii) Encostas e Rampas com Mata sobre Argissolos; (iii) Planícies Aluviais com Neossolos Flúvicos e Gleissolos.

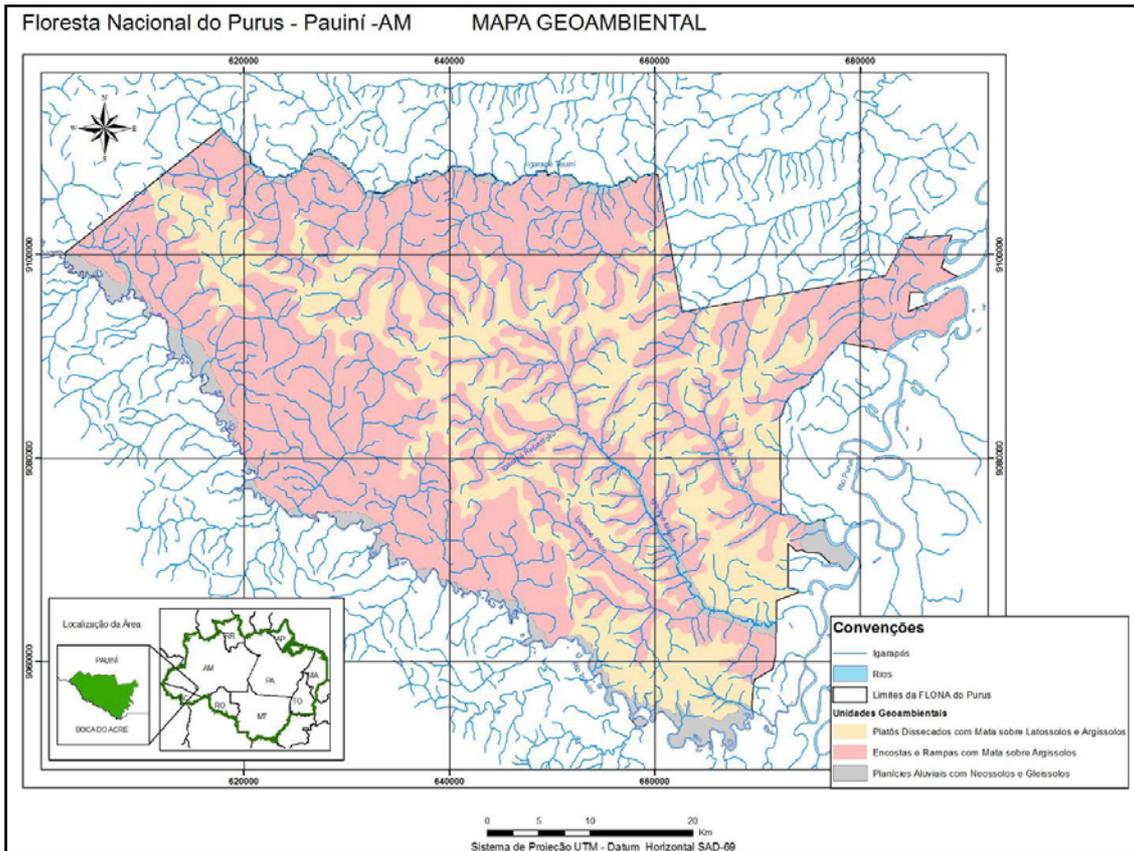
### **Platôs Dissecados com Mata sobre Latossolos e Argissolos**

As formas características desta unidade são os interflúvios tabulares, nivelados em cotas variando de 160 a 200 m acima do nível do mar (Figura 6). Constituem as áreas de Terra Firme, representando, aproximadamente, 31 % (78.840,25 ha) da área total da FLONA. Ocupam as porções mais altas da paisagem formando extensas superfícies suavemente dissecadas por pequenos igarapés. Nestas formas ocorrem Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos (LVAd), de textura franco-argilosa nos horizontes A e AB e argilosa no horizonte Bw, profundos e bem drenados, sem presença de plintita. Ocorrem também Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos (PVAd), com textura franco-arenosa nos horizontes A e BA e franco-argilo-arenosa no horizonte Bt. Do ponto de vista químico, ambos os solos são extremamente pobres, com pH

fortemente ácido ( $< 5$ ) e teores de alumínio muito elevados. Os teores de fósforo disponível são muito baixos, chegando a valores menores que  $0,5 \text{ mg/dm}^3$  no horizonte B. Os valores reduzidos de *Prem* indicam uma alta capacidade de adsorção de fosfato, reduzindo a disponibilidade de P para as plantas. O complexo de troca apresenta-se extremamente dessaturado de bases ( $V < 3\%$ ) e com alta saturação de Al ( $m > 90\%$ ). São solos profundamente intemperizados, lixiviados, cauliniticos-oxídicos, nos quais os baixos níveis de todos os nutrientes e a alta atividade de  $\text{Al}^{3+}$  constituem limitações severas para o crescimento de espécies anuais. A possibilidade de correção química destes solos é inviável pela inacessibilidade do local, assim como pelas doses extremamente elevadas de calcário e fertilizantes que seriam necessárias.



**Figura 4.** Vertentes de drenagem da Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: BRANDÃO (2005).



**Figura 5.** Unidades Geoambientais da Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: BRANDÃO (2005).

Ainda que em níveis considerados limitantes, observam-se maiores teores de nutrientes disponíveis nos horizontes superficiais, evidenciando a importância da ciclagem de nutrientes pela vegetação nativa. Sabe-se que em condições amazônicas a mineralização da matéria orgânica é acelerada (SCHAEFER et al., 2000). Como a produção de biomassa é elevada, há a deposição contínua de material vegetal na superfície dos solos e a rápida transformação desta, disponibilizando nutrientes e reduzindo a atividade de  $Al^{3+}$  no meio. A manutenção do crescimento do ecossistema de florestas se dá através de inúmeros mecanismos adaptativos de tolerância ao efeito fitotóxico do  $Al^{3+}$  e a maior eficiência da ciclagem de nutrientes (SCHAEFER et al., 2000). A concentração elevada de raízes finas nos primeiros centímetros do solo, a associação com fungos micorrízicos e a liberação de exudatos radiculares são alguns destes mecanismos (SCHAEFER et al., 2000).

A vegetação predominante nestas formas apresenta dossel de 35 – 40 m de altura, com muitos indivíduos emergentes que chegam a atingir 50 m de altura destacando-se a castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonp.), sumaúma (*Ceiba pentandra*



### **Encostas e Rampas com Mata sobre Argissolos**

Estas unidades representam os níveis intermediários e as vertentes dos vales com dissecação pronunciada e constituem a unidade predominante na FLONA, recobrando aproximadamente 64% (164.201,98 ha) da área desta UC. Nestas formas predominam Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos (PVAd) de textura franco-arenosa. Com relação às características químicas, são solos que apresentaram pH próximo de 5,0 e valores baixos de P, Ca e Mg, e saturação de bases. Os teores de  $Al^{3+}$  são bem menores que os observados para os solos dos platôs, porém aumentam com a profundidade. Possuem baixa capacidade de troca catiônica e de adsorção de P. São solos que responderiam bem à adubação fosfatada, embora os custos sejam elevados, pela distância de transporte.

Nestas áreas a vegetação é caracterizada por apresentar dossel de 25 – 30 m de altura, com poucos indivíduos emergentes. O sub-bosque é constituído por um denso estrato de porte arbustivo, predominando espécies de melastomatáceas (*Leandra* sp.; *Miconia* sp.), rubiáceas (*Psychotria* sp.), e um grande número de palmeiras. Em função da presença de corpos d'água nos fundos dos talwegues, estes ambientes mais úmidos são favoráveis ao estabelecimento de uma grande diversidade de ervas como as sororocas (Maranthaceae, Heliconiaceae e Costaceae) e samambaias e avencas (Pteridófitas) de diferentes famílias. Nestes locais observa-se também grande quantidade de espécies e indivíduos epífitos das famílias Araceae, Bromeliaceae e Orchidaceae (QUINET et al., 2005).

### **Planícies Aluviais com Neossolos Flúvicos e Gleissolos**

Constituem as áreas de várzea dos rios e igarapés e representam a unidade geoambiental de menor ocorrência na FLONA, com 12.866,97 ha (5%). Apesar de apresentarem características geomorfológicas semelhantes (áreas de sedimentação), são ambientes bastante heterogêneos do ponto de vista dos solos, dada as diferenças pedogenéticas dos materiais depositados, obtendo classificação distinta, conforme apresentado a seguir.

#### *Praias do Purus*

Durante o período mais seco do ano, ocorre uma drástica redução da vazão dos rios e igarapés, resultando no surgimento de extensas praias aluviais, com texturas

variáveis, desde arenosa e siltosa até argila. Ao longo do Rio Purus, estas áreas são intensamente utilizadas por ribeirinhos para o cultivo de culturas anuais (arroz, milho, feijão, abóbora, melancia, entre outras), garantindo a subsistência de diversas famílias. São observados pelo menos dois níveis que ficam parte do ano submersos, onde predominam os Neossolos Flúvicos Ta Eutróficos gleicos (RUge). Os sedimentos (Aluviões Holocênicos) são quimicamente ricos pela proveniência andina ou sub-andina dos mesmos. São solos com pH acima de 6, altos teores de P disponível e Ca e Mg trocáveis, com saturação de bases próxima a 100 % e CTC elevada em função da presença de argila de atividade alta. Apresentam textura franco-argilosa no horizonte A e franca nos demais. Constituem, de todos os solos da FLONA, os mais adequados para a produção sustentada de culturas anuais. A exposição anual de novos sedimentos, trazidos de áreas vulcânicas andinas pelo rio Purus, garante a “fertilização” natural da safra seguinte. Em níveis de praia mais elevados, onde as enchentes são menos comuns, os teores de nutriente são menores (cerca de 50% do teor de P, Ca e Mg dos níveis mais rebaixados de praia), porém ainda altos comparados aos solos de Terra Firme.

Nas várzeas do rio Purus pode se observar a sucessão da vegetação das margens em direção ao interior. Nas áreas de sedimentação mais recente observa-se a colonização por imbaúba (*Cecropia* sp.), espécie heliófila, e posteriormente a inserção de outras espécies ciófilas, que posteriormente formam a floresta de várzea. Nas áreas de sedimentação mais antiga formam-se as florestas altas, com árvores emergentes de grande porte e interesse madeireiro como samaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), paveira (*Dalbergia* sp.), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. & K. Schum.), cedro (*Cedrela* sp.), seringueira (*Hevea* sp.), ucuúba (*Virola* sp.), entre outras. Nas áreas em que ocorre exploração madeireira, a fitofisionomia torna-se bastante aberta. O estrato intermediário é composto por indivíduos jovens do estrato arbóreo e pela presença de muitas lianas que emprestam um aspecto mais denso ao sub-bosque. O estrato herbáceo é bastante denso, formado por muitas espécies da família das Heliconiaceae, Maranthaceae e Graminae (QUINET, et al., 2005).

#### *Várzeas do Baixo Igarapé Mapiá*

A várzea do baixo curso do Igarapé Mapiá, é formada por níveis sedimentares aplainados inundáveis, cobertos originalmente por floresta aluvial, com espécies

adaptadas ao excesso de água no solo. Durante grande parte do ano estas áreas apresentam-se alagadas, com influência de sedimentos do Purus.

Os solos predominantes nestas áreas são os Cambissolos Háplicos Ta Eutróficos vérticos (CXge), que apresentam alta saturação de bases, com características vérticas como fendas, *slikensides* e estrutura prismática. Esta parte do Igarapé Mapiá é fortemente influenciada pelas “águas brancas” do Rio Purus, que nas épocas de cheia “invadem” a calha do Mapiá, a montante de sua embocadura, misturando-se à água escura e formando extensas áreas alagadas que cobrem as várzeas. Na vazante, são depositados sedimentos ricos em nutrientes nestas várzeas. São solos argilosos, escuros e gleizados com textura argilo-siltosa no horizonte A e franco-argilo-siltosa nos subjacentes. Apesar do caráter eutrófico (saturação de bases no complexo de troca > 60%) e dos teores extremamente altos de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , são observados até os 20 cm de profundidade valores de  $\text{Al}^{3+}$  comparáveis aos observados nos solos de Terra Firme. A CTC é muito alta, indicando argila de atividade alta.

#### *Várzeas do Alto Mapiá*

Predominam nas áreas de várzea do alto Mapiá Gleissolos Háplicos Tb distróficos (GXbd), de textura predominantemente argilosa. Do ponto de vista químico, são solos que apresentam alta saturação por alumínio ( $m > 80\%$ ), baixa saturação por bases ( $v < 50\%$ ), com teores praticamente nulos de Na,  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{Mg}^{2+}$ , e alta capacidade de adsorção de fosfato, o que reduz a disponibilidade de P para as plantas.

Apesar de constituírem áreas de várzea, a pobreza química dos sedimentos depositados (material proveniente da formação Solimões, das áreas de cabeceira do igarapé Mapiá) desfavorece a implantação dos cultivos anuais. Portanto, do ponto de vista do uso do solo, é recomendável o reflorestamento com espécies adaptadas ao excesso de água, buscando reconstituir a mata ciliar que originalmente recobria estas áreas.

### **Potencial Florestal**

#### *Recursos Madeireiros*

O levantamento dos recursos florestais madeireiros em áreas de Floresta Ombrófila Densa Submontana da FLONA do Purus, realizados pela equipe técnica do IBAMA (2007) durante a elaboração do Plano de Manejo, registrou a ocorrência de

aproximadamente 190 espécies de porte arbóreo, de um total de 1.374 árvores mensuradas, sendo as espécies de maior frequência: matá-matá (*Eschweilera* sp.); abiuranas (*Ecclinusa ramiflora* Mart., *Micropholis engensis* (A. DC.) Pierre; *Pouteria hispida* Eyma); pama (indeterminada); macucu (indeterminada); breu (*Protium* sp.; *Tetragastris* sp.); louro (*Nectandra cuspidata* Nees & Mart.; *Nectandra* sp.; *Ocotea* sp.1 e *Ocotea* sp.2); catuaba (*Qualea* sp.); envira-sangue (indeterminada); amarelinho (indeterminada); caripé (indeterminada); tachi (indeterminada), que correspondem a aproximadamente 50% do total de indivíduos amostrados (SOUZA, 2005).

O volume médio de madeira encontrado para as espécies consideradas comerciais foi de 90,037 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, o que indica um alto potencial madeireiro (SOUZA, 2005). No entanto, com relação à abundância destas espécies, observou-se uma média de 22 indivíduos/ha, sendo que nenhuma das espécies mais abundantes apresenta alto valor de mercado. Neste sentido, indica-se a necessidade de se aprofundar os estudos sobre a floresta e sobre a viabilidade do manejo florestal, visto que atualmente a região da FLONA do Purus não constitui um pólo madeireiro (IBAMA, 2007).

#### *Recursos Não-Madeireiros*

Na avaliação qualitativa dos recursos não madeireiros da FLONA do Purus (IBAMA, 2007) foram identificadas treze espécies de grande uso e importância para os moradores, que apresentam potencial para o manejo sustentável e geração de renda, quais são:

- Patauá (*Oenocarpus bataua* Mart.) – seu fruto é utilizado para alimentação e comercialização (polpa) e para produção de óleos. Apresenta distribuição ampla e abundante na área. Em função de sua abundância e usos deve ser priorizada para implementação de manejo.
- Marajá (*Bactris* sp.) – seu caule é utilizado para a produção de utensílios domésticos (cortinas) e artesanato. Apresenta distribuição ampla e abundância média.
- Tucumã (*Astrocaryum tucuma*) – Palmeira utilizada pra obtenção de fibras, alimentação humana, óleo e artesanato, a partir das sementes. Ocorre principalmente na terra alta e apresenta abundância média. É bastante coletado.
- Açai (*Euterpe precatoria* Mart.) – Palmeira cujo fruto é utilizado para alimentação (polpa), para produção de artesanato e também há a possibilidade de

extração de óleo. Sua distribuição se concentra nas terras altas, tendo comportamento gregário e apresenta abundância média.

- Murumuru (*Astrocaryum murumuru*) – o murumuru é uma palmeira que cresce em touceiras, possui estipe que pode atingir até 10m e cujos frutos possuem óleo e massa de grande interesse para a produção de cosméticos, principalmente sabonetes.
- Cipó-titica (*Heteropsis* sp.) – é uma Arácea cujas raízes são uma das principais fibras utilizadas para a produção de artesanato e utensílios domésticos. Sua distribuição é ampla, com maior abundância na terra firme.
- Cipó Jagube ou Mariri (*Banisteriopsis caapi*) – é um cipó cujo caule é utilizado para o feitiço de ayahuasca, que é consumido nos ritos da doutrina do Santo Daime. Além do consumo local, o ayahuasca é distribuído para outras igrejas da doutrina no Brasil e exterior. Boa parte do cipó consumido é proveniente de plantios, porém há também extrativismo florestal.
- Rainha ou Chacrona (*Psychotria viridis*) – é um arbusto cujas folhas são utilizadas em conjunto com o cipó jagube para o feitiço de ayahuasca. Assim como o cipó jagube a maior parte do consumo é proveniente de plantios.
- Jarina (*Phytelephas macrocarpa*) – é uma palmeira acaule de pequeno porte, que se distribui por toda a Amazônia, principalmente no sudoeste do Amazonas e estado do Acre. É uma planta muito utilizada pelas populações locais para construção civil (folhas para a cobertura de casas), alimentação humana e animal, confecção de cordas e artesanato. Este último tem sido o principal uso comercial da jarina, também chamada de marfim vegetal.
- Castanha (*Bertholletia excelsa*) – é uma espécie arbórea utilizada para alimentação humana, sendo um dos principais recursos florestais comercializados pelas comunidades locais.
- Seringa (*Hevea brasiliensis*) – é uma espécie arbórea que ocorre nas áreas de várzea e de terra firme. A seringa já foi um importante produto para a composição da renda das comunidades, porém seu mercado está um pouco estagnado.
- Andiroba (*Carapa guianensis*) – é uma espécie arbórea que ocorre preferencialmente em áreas de várzea. A extração do óleo é feita a partir das sementes, sendo utilizado com fins medicinais e cosméticos.

- Copaíba (*Copaifera* spp.) – são várias as espécies de copaíba produtoras de óleo, ocorrendo nas áreas de várzea e de terras firmes. A extração do óleo é feita através da perfuração do tronco, sendo utilizado com fins medicinais e cosméticos.

De acordo com IBAMA (2007), das espécies listadas acima, as mais utilizadas pelas comunidades locais são a seringa (*Hevea brasilienses*), a castanha (*Bertolletia excelsia*) e o cipó Jagube (*Banisteriopsis caapi*), este último utilizado para o preparo do Santo Daime.

## 5. O PLANO DE MANEJO DA FLONA DO PURUS

Apesar da FLONA do Purus ter sido criada em 1988, as primeiras ações desenvolvidas pelo IBAMA em prol da gestão efetiva da Unidade datam de janeiro de 2003, quando representantes da Coordenação Geral de Florestas Nacionais (CGFLO) e da Gerência Executiva do Acre visitaram a comunidade Vila Céu do Mapiá (IBAMA, 2007). Nesta ocasião buscou-se identificar os principais problemas enfrentados pela comunidade local e enfatizar a necessidade de se iniciar as ações necessárias para a elaboração do plano de manejo, ora em fase de aprovação pelo IBAMA.

Em março deste mesmo ano, a convite da Associação de Moradores da Vila Céu do Mapiá, a *World Wildlife Foundation* do Brasil (WWF Brasil) organizou e patrocinou uma oficina na Vila Céu do Mapiá com o objetivo de sensibilizar a comunidade sobre temas relativos à gestão de Unidades de Conservação, tais como: Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Plano de Manejo de Unidade de Conservação e Conselho Consultivo. A partir desta oficina, decidiu-se priorizar a elaboração de um Plano de Desenvolvimento Comunitário (PDC) para Vila Céu do Mapiá, como preparação para o processo de construção do Plano de Manejo da FLONA do Purus. Após um ano e meio de atividades, que incluiu oficinas, trabalhos de campo, reuniões de bairro e capacitação de membros da comunidade, obtiveram-se a organização da comunidade em diferentes setores de trabalhos, além do treinamento de vinte agentes comunitários em técnicas de mobilização social e elaboração de projetos, resultando em um processo de empoderamento que permitiu à comunidade agir de forma pró-ativa e decisiva para a construção do plano de manejo da FLONA (AMVCM, 2004).

Também em março de 2003 foi iniciado o projeto de Mestrado “Diagnóstico Geoambiental e Planejamento do Uso do Espaço nas FLONA do Purus, Amazônia

Ocidental: um subsídio ao Plano de Manejo”, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa (BRANDÃO, 2005), que resultou na elaboração de uma base inédita de informações sobre o meio físico da FLONA, amplamente utilizada como subsídio ao Plano de Manejo da Unidade.

Em agosto de 2003, com a contratação de novos servidores, o IBAMA nomeou um morador da Vila Céu do Mapiá, analista ambiental concursado, como Chefe da FLONA. Com conhecimentos prévios sobre a realidade local, este passou a atuar prioritariamente na consolidação de uma estrutura de gestão para a Unidade.

Em janeiro de 2005 iniciaram-se os trabalhos de elaboração do Plano de Manejo da FLONA do Purus. O marco inicial dos trabalhos foi a 1ª Oficina de Planejamento Participativo, realizada na Vila Céu do Mapiá, onde estiveram presentes representantes do IBAMA, lideranças e moradores das comunidades residentes na FLONA, além de representantes das instituições de pesquisa atuantes na área (na ocasião, a Universidade Federal de Viçosa e o Jardim Botânico do Rio de Janeiro). Com duração de um dia, o principal objetivo da oficina foi esclarecer à população local o processo de elaboração do Plano de Manejo, enfatizando sua importância para a gestão da Unidade e para regularização das atividades produtivas realizadas pelas comunidades locais.

A 2ª Oficina de Planejamento Participativo foi realizada em abril de 2005, também na Vila Céu do Mapiá, e objetivou definir as etapas para a elaboração do Plano de Manejo e para constituição do Conselho Consultivo da FLONA. Após a oficina, que teve duração de dois dias, uma equipe de pesquisadores permaneceu na área, com intuito de realizar o diagnóstico do meio físico, biótico e socioeconômico da FLONA, que seriam incorporados ao Plano de Manejo.

A partir dos resultados obtidos com a conclusão das pesquisas de campo e fechamento dos relatórios, foram desenvolvidas, pela Equipe Técnica, propostas preliminares do zoneamento, dos programas e uma sistematização das ações sugeridas nos diversos levantamentos. Estes estudos foram levados à discussão com os atores envolvidos na 3ª Oficina de Planejamento Participativo, realizada em novembro de 2005, na cidade de Boca do Acre.

O resultado da 3ª Oficina foi a definição consensual do zoneamento e dos programas que compõem o Plano de Manejo da FLONA do Purus, apresentados a seguir.

## 5.1. Zoneamento

Um dos principais objetivos do Plano de Manejo de uma Unidade de Conservação é definir espaços dentro de seus limites (Zonas), com normas específicas de uso, onde serão desenvolvidas atividades que irão contribuir com todos os objetivos da Unidade (BRASIL, 2000). O zoneamento é baseado nas informações obtidas através dos estudos realizados e do conhecimento da população local, com finalidade de identificação da aptidão das áreas da Unidade, sendo um dos instrumentos para a proposição e elaboração dos programas de manejo (BRASIL, 2000).

No zoneamento estabelecido pelo Plano de Manejo da FLONA do Purus (Figura 7), foram definidas as seguintes zonas:

- Zona Populacional;
- Zona de Uso Comunitário;
- Zona de Uso Especial;
- Zona de Manejo Florestal;
- Zona de Manejo Florestal e Faunístico;
- Zona de Conservação;
- Zona de Sobreposição com Terra Indígena;
- Zona de Amortecimento.

A Zona Populacional (ZP) e a Zona de Uso Comunitário (ZUC) são espaços destinados exclusivamente à população residente na FLONA. A ZP, com área total aproximada de 29.361 ha, compreende as áreas de moradias localizadas ao longo de cursos d'água e na Vila Céu do Mapiá, incluindo os espaços necessários à agricultura de subsistência e à criação de animais. A ZUC, por sua vez, compreende as áreas atuais e potenciais para atividades extrativistas, sendo destinada ao manejo sustentável de recursos naturais florestais (produtos madeireiros e não madeireiros), faunísticos ou serviços ambientais. Sua área total aproximada é de 91.629 ha.

A Zona de Uso Especial (ZUE) é aquela que contém áreas necessárias à gestão da Floresta Nacional, localizadas, prioritariamente, nas Zonas Populacionais. Contemplam basicamente escritórios, bases de apoio ao monitoramento do manejo, estradas de acesso, estruturas de comunicação, postos de controle e fiscalização, alojamentos e residências funcionais (IBAMA, 2007). No entanto, devida à inexistência destas áreas na FLONA do Purus, a ZUE ainda não apresenta nenhuma funcionalidade

prática, sendo uma zona de caráter virtual, criada para atender a uma demanda futura do órgão gestor.

A Zona de Manejo Florestal (ZMF) é constituída por áreas de grande potencial florestal, destinadas ao manejo sustentável de produtos florestais madeireiros ou não madeireiros, mediante processo de concessão pública, nos termos da Lei 11.284, de 02 de março de 2006. A ZMF constitui uma área contígua de aproximadamente 29.601 ha, sem a presença de população tradicional, localizada a leste da FLONA, onde predominam os geoambientes de Platôs Dissecados com Mata sobre Latossolos e Argissolos e Encostas e Rampas com Mata sobre Argissolos.

A Zona de Manejo Florestal e Faunístico (ZMFF) possui a mesma destinação da ZMF, acrescida a possibilidade de manejo de espécies da fauna silvestre com potencial econômico. Localiza-se em uma área contígua de aproximadamente 34.894 ha, na face oeste-sudoeste da FLONA.

As Zonas de Conservação (ZC) são áreas onde se pratica pequena ou mínima intervenção humana (IBAMA, 2007). Foram estabelecidas três ZCs na FLONA do Purus, sendo duas localizadas nas áreas limítrofes da T.I. Teuiní-Inauiní com a ZMF e ZMFF, respectivamente; e uma localizada no entorno da estrada de acesso à Vila Céu do Mapiá. Nos dois primeiros casos, o objetivo da ZC é evitar a realização de atividades de manejo florestal em larga escala em áreas limítrofes à terra indígena, precavendo a ocorrência de possíveis conflitos. No último caso, a ZC tem a finalidade de regular a ocupação da estrada, estabelecendo em suas margens uma área de uso restrito com 200 m de largura.

A Zona de Sobreposição com Terra Indígena (ZSTI) é a área da FLONA sobreposta com a T.I. Inauiní-Teuiní. Ocupa toda a porção Norte-Noroeste da Unidade, compreendendo uma área de 61.958 ha, o que corresponde a aproximadamente 24% da área total da FLONA. Nesta área não será desenvolvida nenhuma atividade até que a situação de litígio esteja solucionada. Após a resolução do conflito, caso fique incorporada à área da FLONA, a ZSTI será reclassificada para uma das zonas de manejo previstas.

A Zona de Amortecimento é o entorno da Floresta Nacional onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos com a Unidade (BRASIL, 2000). A ZA da FLONA do Purus foi estabelecida conforme a Resolução CONAMA 13 (BRASIL, 1990), que estabelece uma

área de entorno para as UCs de 10 km em faixa marginal a partir de seu perímetro, ocupando 304.632 ha (IBAMA, 2007). Na ZA da FLONA do Purus inserem-se uma UC de Uso Sustentável (Floresta Nacional Mapiá-Inauní) e três Terras Indígenas (Igarapé Camicuã, Inauní-Teuiní e Paneri-Tacaquiri).

## **5.2. Programas de Manejo**

Nesta seção serão apresentados de maneira sucinta os programas nos quais estão organizadas as ações necessárias para a implantação da FLONA do Purus e do Plano de Manejo. A definição dos programas considera fundamentalmente os objetivos previstos para a Unidade, visando a execução das ações de gestão e manejo necessárias para que a Floresta Nacional cumpra os propósitos para os quais foi criada (IBAMA, 2007). As *ações*, de caráter permanente e/ou temporário, deverão ser implementadas através de *projetos executivos*, elaborados e executados pelo órgão gestor, pelas associações comunitárias ou pelas parcerias instituídas.

A metodologia para estruturação geral dos Programas baseou-se na prerrogativa de que a FLONA do Purus, em função da existência de uma *comunidade intencional* em seu interior, deva constituir um campo de experimentação de metodologias de gestão socioambiental participativa e de tecnologias apropriadas à floresta, capazes de promover experiências piloto para políticas públicas de desenvolvimento sustentável e de desenvolvimento humano para a região amazônica. Assim, o Plano de Manejo da FLONA do Purus foi concebido visando não somente o manejo ecológico da Unidade, mas, sobretudo, um equacionamento para a relação homem e natureza, que permita proporcionar melhorias concretas na qualidade de vida da população local, sem comprometer os recursos naturais.

A seguir será feita uma breve descrição dos Programas de Manejo da FLONA do Purus, conforme constam no Plano de Manejo (IBAMA, 2007).

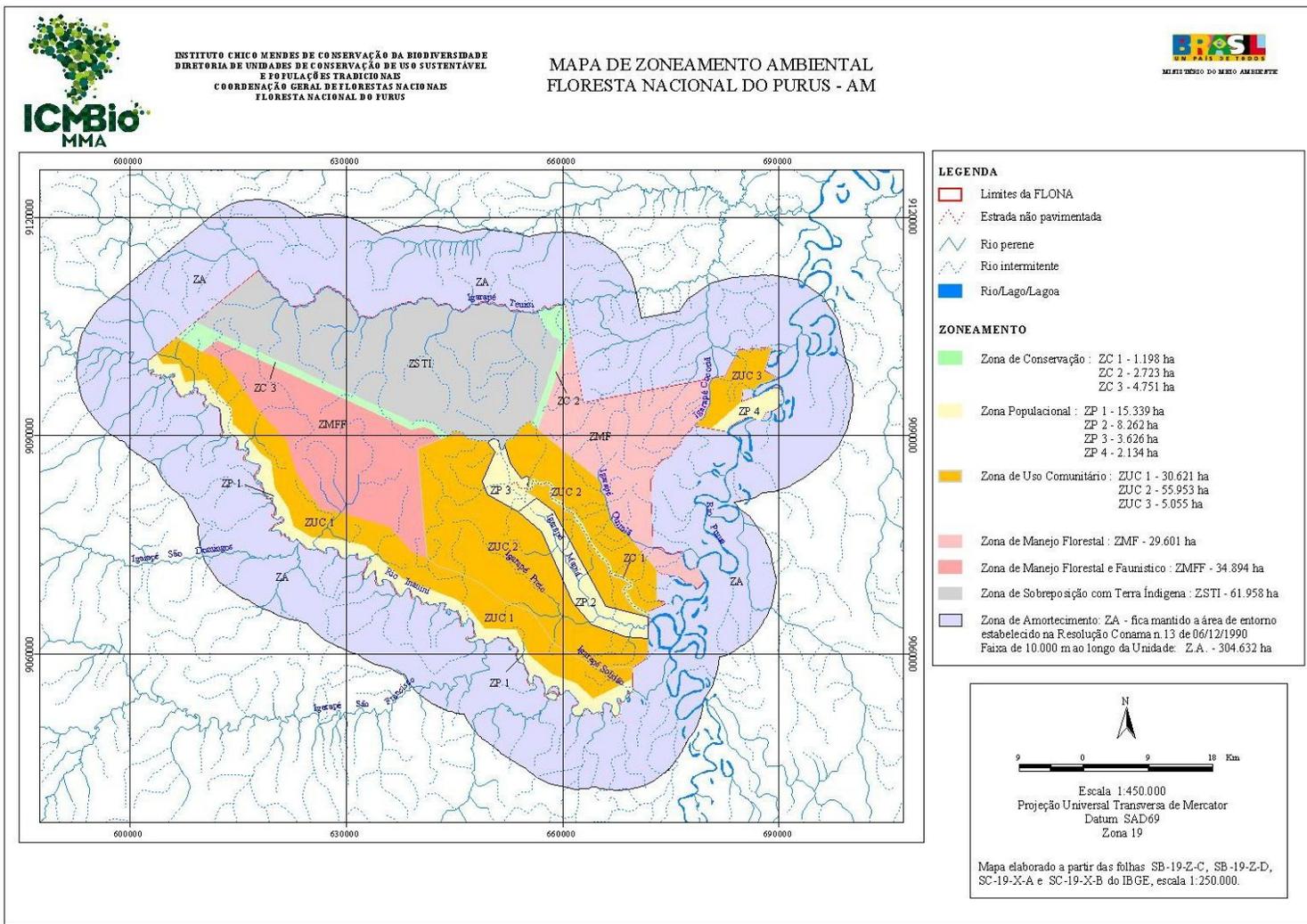


Figura 7. Zoneamento da Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: IBAMA (2007).

## **Programa de Administração**

Constitui o núcleo central de todo o sistema de gestão da FLONA, estabelecendo interfaces permanentes com todos os demais Programas. Organiza-se em cinco subprogramas, a saber:

- gestão dos recursos administrativos - tem por objetivo viabilizar e organizar recursos para apoiar a implementação do Plano de Manejo como um todo.
- regulamentação do Plano de Manejo - o objetivo deste subprograma é construir, mediante processo participativo, um regulamento que permita reger e orientar, de maneira mais detalhada, as atividades a serem implementadas em cada zona da FLONA.
- regularização fundiária - visa regularizar a situação fundiária da Unidade, colocando toda a área no domínio da União, dirimindo litígios, retificando limites e regulando a posse de terras pela população residente.
- gestão de projetos - tem por objetivo controlar e apoiar a elaboração e implementação de projetos na FLONA do Purus.
- licenciamento de atividades e concessões especiais de uso - visa garantir que os projetos implantados na FLONA por terceiros, sejam compatíveis com o Plano de Manejo, desde sua concepção original, até sua efetiva implantação, ajustando-se critérios para seu controle e fiscalização posteriores. Visa também organizar o sistema de Concessões de Uso Especiais, seja para estruturar a implementação de objetivos específicos da Unidade, seja para regular atividades de especial interesse.

## **Programa de Gestão Participativa**

Este Programa visa fortalecer as organizações comunitárias locais no processo de gestão da Unidade. Para isso prevê a criação de diferentes instrumentos que permitirão estabelecer um diálogo pró-ativo para a formação de consensos entre os diversos atores envolvidos com a FLONA, quais sejam: Conselho de Gestão; Conselhos Comunitários das Zonas Populacionais; Grupo de Trabalho Integrado; Agenda 21; e Grupo de Agentes Comunitários. Entre as ações previstas para implementação do Programa está o estabelecimento de uma gestão compartilhada entre a FLONA do Purus, FLONA Mapiá Inauini e Terras Indígenas do entorno.

### **Programa de Gestão Demográfica**

O principal objetivo deste Programa é regular a presença humana na Floresta Nacional a curto, médio e longo prazo, equacionando seus limites e contornos, para que seja mantida dentro de padrões compatíveis com a sustentabilidade dos ecossistemas locais, tendo em vista a garantia de manutenção da base de recursos florestais para as gerações futuras.

Com relação à questão demográfica, a situação de maior complexidade se dá na Zona Populacional do Igarapé Mapiá, mais precisamente na Vila Céu do Mapiá, que, dado o viés religioso, tende a atrair novos moradores. Esse fenômeno cultural pode ser parcialmente equacionado pela Concessão Especial de Uso da área para entidade representativa do movimento social. Tal mecanismo permite flexibilizar a aceitação de novos moradores comprometidos com missão especial, incorporada aos objetivos específicos da Unidade, a exemplo do que ocorre na FLONA de Carajás, com relação à população de operários.

Contudo, para limitar a expansão populacional na Vila Céu do Mapiá e demais localidades da FLONA, será desenvolvido um “Grau de Saturação Populacional”, considerando projeções de crescimento futuro e confrontando-as com estudos sobre os impactos antrópicos, face à capacidade de suporte dos ecossistemas.

### **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento**

Este Programa visa dinamizar e consubstanciar todo o processo de gestão da FLONA, focalizando o desenvolvimento de tecnologias apropriadas à floresta, incluindo a geração de energia elétrica, que reflitam em melhorias concretas na qualidade de vida dos povos da floresta. Tem como principais ações: (i) criar um Núcleo de Extensão de Tecnologias Apropriadas à Floresta (NETAF); (ii) formar comitê científico da Unidade; (iii) promover e incentivar a pesquisa científica sobre fauna, flora, recursos hídricos e pesqueiros, produtos florestais madeireiros e não madeireiros; (iv) promover e incentivar o desenvolvimento de tecnologia no beneficiamento de produtos.

### **Programa de Proteção e Fiscalização**

O Programa prevê estratégias para impedir as atividades ilegais de caça, pesca e extração de madeira na FLONA, além da capacitação dos moradores quanto ao uso racional do fogo.

### **Programa de Monitoramento Ambiental**

Visa determinar ações de monitoramento ambiental da FLONA, buscando avaliar os impactos e a sustentabilidade das ações do manejo dos recursos naturais e das atividades humanas. Tem como ações prioritárias o monitoramento dos corpos d'água, das atividades de manejo dos recursos naturais, das Zonas Populacionais e da efetividade e implementação do Plano de Manejo.

### **Programa de Manejo Florestal**

Tem o objetivo de implantar o manejo sustentável de recursos florestais na FLONA, em escala comunitária e empresarial, conforme as normas do zoneamento, bem como regularizar as atividades produtivas das comunidades, buscando garantir a conservação da floresta e melhoria das condições de trabalho e renda da população residente na Unidade. Será constituído pelos subprogramas de Manejo Florestal Não Madeireiro e Manejo Florestal Madeireiro, e tem como ações gerais: (i) capacitar tecnicamente comunitários e suas organizações para realizarem o manejo sustentável dos recursos florestais; (ii) realizar os inventários para determinação do potencial florestal; e (iii) instalar parcelas permanentes para acompanhamento das atividades de manejo florestal.

### **Programa de Manejo e Criação de Fauna Silvestre**

O Programa de manejo e a criação de fauna silvestre na FLONA do Purus foi concebido visando três objetivos específicos, quais sejam:

- estimular o uso de fontes de proteína animal alternativas à carne bovina: na Floresta Nacional do Purus, assim como em toda a região do entorno, existe a cultura da pecuária extensiva, que associa um padrão de uso e ocupação do solo (conversão de áreas de floresta em pastagens) incompatível com os objetivos de uma Floresta Nacional. O manejo de fauna e a criação de animais silvestres podem constituir uma fonte de proteína alternativa ao gado, capazes de substituir a pecuária tradicional por novas práticas sustentáveis.
- garantir a sustentabilidade do manejo e a conservação das espécies tradicionalmente utilizadas como caça: a presença de populações locais na Amazônia, que tradicionalmente utilizam o recurso faunístico como fonte de proteína, requer, em alguns casos, a adoção de medidas de controle para diminuir a pressão de caça sobre

as espécies utilizadas, bem como garantir a preservação de espécies raras ou ameaçadas de extinção, com base em resultados de pesquisas científicas.

- gerar renda: a adoção de práticas de manejo e da criação de espécies com valor de mercado, aliada com alternativa de turismo de observação, podem trazer benefícios às comunidades e uma mudança de paradigma das mesmas com relação à utilização dos recursos faunísticos.

### **Programa de Manejo de Pesca e Aqüicultura:**

Este Programa tem por objetivo realizar o ordenamento do uso dos recursos pesqueiro na FLONA e incentivar e apoiar a aqüicultura e o manejo das espécies da ictiofauna pela população local. Com isso, espera-se reduzir a pressão da atividade de pesca sobre os estoques naturais e melhorar o suprimento de pescados para as comunidades residentes na FLONA.

### **Programa de Desenvolvimento Comunitário**

O Programa de Desenvolvimento Comunitário ocupa posição central no equacionamento das relações entre o homem e a natureza na FLONA, estruturando toda a política referente às atividades comunitárias das populações residentes e organizando áreas típicas do desenvolvimento humano, como educação, saúde e desenvolvimento socioeconômico.

Para cada Zona Populacional da FLONA, o Programa deverá assumir uma feição específica, em função de características socioculturais distintas existentes entre as comunidades. Sua implementação se dará através de dez subprogramas específicos, agrupados por Zona Populacional.

### **Programa de Uso Público**

Este Programa visa organizar a intensa atividade turística da Vila Céu do Mapiá, tendo como diretrizes centrais o controle da visitação, o aperfeiçoamento da infra-estrutura de apoio ao turista e o desenvolvimento de produto turístico unificado na Vila. O Programa também visa integrar ao circuito de visitação dos turistas as regiões do Rio Inauini e Purus, que apresentam atrativos diferenciados em relação à região de influência do igarapé Mapiá.

### **Programa de Interpretação e Educação Sócio-Ambiental**

Este Programa tem por objetivo principal sensibilizar todos os atores envolvidos com a FLONA do Purus quanto à importância da conservação dos recursos naturais da Unidade. Terá seu foco voltado para a formação e fortalecimento de organizações comunitárias e para o comprometimento ambiental de todos os usuários e concessionários da FLONA do Purus. As ações deverão atingir a FLONA do Purus e entorno, inclusive a cidade de Boca do Acre, considerando para a identificação do público alvo, a faixa etária, o gênero e a condição social e cultural, envolvendo indistintamente toda a sociedade na gestão e manejo da FLONA.

### **Programa de Recuperação de Ambientes Degradados**

O objetivo deste Programa é identificar os ambientes degradados no interior da FLONA do Purus e propor ações para sua recuperação.

### **Programa de Relações Públicas e Institucionais**

Este Programa visa desenvolver uma política de relações institucionais com entidades de diversos níveis – governamentais e não governamentais, comunitárias, acadêmicas, financeiras etc. – de modo a construir parcerias que viabilizem o Plano de Manejo em seus múltiplos aspectos, principalmente com relação às atividades que transcendem a competência estrita do órgão gestor. Será criado e mantido um cadastro de instituições parceiras da gestão da FLONA e estimulada entre parceiros, incentivando relacionamentos ligados ao Plano de Manejo.

Existem atualmente na FLONA do Purus projetos em andamento que contemplam ações propostas nos Programas de Manejo. Todos os projetos vêm sendo implementados a partir da rede de relações interinstitucionais estabelecida pelas entidades sediadas na Vila Céu do Mapiá e contam com a anuência do órgão gestor da FLONA, mesmo antes da aprovação final do Plano de Manejo.

Os dois principais projetos em andamento na FLONA são:

- Manejo Florestal Comunitário na FLONA do Purus-AM: sustentabilidade da produção madeireira – projeto coordenado pela Universidade Federal de Viçosa, em parceria com o Jardim Botânico do Rio de Janeiro e o Laboratório de Produtos Florestais da IBAMA, cujos objetivos são: estimar, por meio de diagnóstico socioeconômico, a demanda por madeiras e energia elétrica da comunidade; estudar, por meio de

inventário florestal, a composição florística e a estrutura fitossociológica e paramétrica da Unidade de Manejo Florestal (UMF) da Vila Céu do Mapiá; regular a produção de madeira para satisfazer as demandas da comunidade Vila Céu do Mapiá; elaborar o planejamento da UPA1 (Unidade de Produção Anual, ano 1), incluindo o inventário 100% com mapeamento de árvores pré-comerciais e potencialmente comerciais; identificar e analisar técnica, ambiental e economicamente a viabilidade de geração de energia elétrica a partir de biomassa para a Vila Céu do Mapiá.

- Manejo Comunitário do cacau nativo na várzea do médio rio Purus – projeto coordenado pela Universidade Federal do Acre (UFAC), em parceria com a Cooperativa Agroextrativista do Mapiá e Médio Purus (COOPERAR), Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), que tem como objetivos avaliar o potencial produtivo e dispersão do cacau nativo e espécies associadas na área de atuação da COOPERAR; disseminar o manejo florestal de uso múltiplo, com foco no cacau nativo, para agricultores familiares do médio Rio Purus; e disseminar as inovações tecnológicas e em extensão florestal junto a instituições de ensino superior, pesquisa, assistência técnica e extensão.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A ênfase dada pelo Plano de Manejo ao desenvolvimento comunitário estabelece a Floresta Nacional do Purus como um campo de experimentação de metodologias de gestão sócio-ambiental participativa e de tecnologias apropriadas à floresta, representando uma oportunidade histórica de contemplar as dimensões humanas no processo de conservação e utilização da biodiversidade da Amazônia.

O apoio técnico às comunidades locais, principalmente àquelas localizadas nas regiões mais isoladas, é fundamental para a concretização das atividades e ações propostas no Plano de Manejo da FLONA do Purus. Portanto, é necessário construir uma rede de cooperação técnica bem articulada entre instituições locais (órgão gestor e associações comunitárias), instituições de pesquisa públicas e privadas e ONGs, de modo que se possa definir uma estratégia para o monitoramento contínuo das atividades de manejo implementadas na Unidade.

A FLONA do Purus constitui um campo aberto para a pesquisa científica. O conhecimento sobre os fatores bióticos, abióticos e antrópicos da Unidade e da sua área de influência é primordial para a definição de normas e estratégias para conservação e manejo dos recursos naturais.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMVCM - ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA CÉU DO MAPIÁ. **Gestão Participativa da FLONA do Purus**. Projeto submetido ao edital 03/2003 do Fundo Nacional do Meio Ambiente. Rio Branco, 2003.

AMVCM - ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA CÉU DO MAPIÁ. **Plano de Desenvolvimento Comunitário**: uma estratégia para a gestão participativa da Floresta Nacional do Purus – Relatório Técnico Final. Rio Branco, 2004.

BRANDÃO, P. C. **Diagnóstico Geoambiental e Planejamento do Uso do Espaço na FLONA do Purus, Amazônia Ocidental**: um subsídio ao plano de manejo. 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.

BRASIL. Decreto nº 96.190, de 21 de julho de 1988. Cria, no Estado do Amazonas, a Floresta Nacional do Purus, com limites que especifica, e dá outras providências. Brasília, 1988.

BRASIL. Decreto nº 96.944, de 12 de outubro de 1988. Cria o Programa de Defesa do Complexo de Ecossistemas da Amazônia Legal e dá outras providências. Brasília, 1988.

BRASIL. Instrução Normativa nº 4, de 4 de março de 2002. Ajusta os procedimentos relativos às atividades de manejo florestal sustentável de uso múltiplo na Amazônia Legal. Brasília: MMA, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências. Brasília: MMA/SBF, 2000. 32 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **RADAMBRASIL: Folha SC.19 Rio Branco**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976. 12v. 464p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia brasileira**. Brasília: MMA/SBF, 2001. 1 CD-ROM

BRASIL. Resolução CONAMA 13/90, de 06 de dezembro de 1990. Dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação. Brasília: MMA/CONAMA, 1990. 01 p.

CHERMONT, L.S. **Programa Avança Brasil para a Amazônia brasileira**. Disponível em <[http://www.abep.org.uk/CafeBrasil/CafeBrasil5/AvancaLSCversao\\_preliminar.pdf](http://www.abep.org.uk/CafeBrasil/CafeBrasil5/AvancaLSCversao_preliminar.pdf)> Acesso em: 20 de fevereiro de 2007.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENONÁVEIS. **Roteiro Metodológico para elaboração de plano de manejo para florestas nacionais**. Brasília: IBAMA, 2003. 56 p.

IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENONÁVEIS. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Purus**. Brasília: IBAMA, 2007. 295 p. (versão final).

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Diagnóstico geoambiental e sócio-econômico: área de influência da BR-364 trecho Porto Velho/Rio Branco**. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v.1. 132 p.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 20 de fevereiro de 2007.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Contém informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 de dez. de 2008.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: com um estúdio de los climas de La tierra. Fondo de Cultura Econômica. México. 1948. 479p.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Revista Ambiente e Sociedade**. Campinas, v.9, n.1, p.41-64. 2006.

QUINET, A., RODRIGUES, P. J. F. J., BRAGA, J. M. A., IGUATEMI, M. A. **Inventário Florístico para avaliação Ecológica Rápida (AER) da Floresta Nacional do Purus**. Relatório. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005. 67 p.

SCHAEFER, C.E.R. et al.. Uso do solos e alterações da paisagem na Amazônia, cenários e reflexões. **Boletim Museo Goeldi**, Série Ciência da Terra 12, 2000.

SOUZA, R. M. O. **Avaliação Ecológica Rápida para o Levantamento do Potencial Florestal da Floresta Nacional do Purus**. Relatório. Rio Branco-AC. 2005. 81 p.

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira**: classificação fisionômica-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico. Projeto RADAMBRASIL, Ser. Vegetação, Salvador (1): 1-80. 1982

# MANEJO FLORESTAL COMUNITÁRIO NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLORESTA NACIONAL DO PURUS, AMAZONAS: SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO MADEIREIRA

## 1. INTRODUÇÃO

O Manejo Florestal Sustentável (MFS) de uso múltiplo pode ser entendido como a “administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto de manejo e considerando-se, cumulativa e alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal (Decreto 2.788/1998, art 1, parag 2). Para a Organização Internacional de Madeiras Tropicais (ITTO, 1992), o manejo florestal sustentável “é o processo de gerenciamento permanente de áreas florestais para atingir um ou mais objetivos de manejo claramente definidos, visando a produção contínua de produtos<sup>7</sup> e de serviços florestais<sup>8</sup> desejáveis, sem a indevida redução de seus valores intrínsecos e futura produtividade, e sem efeitos indesejáveis sobre o meio físico e social”.

O estabelecimento de áreas naturais legalmente protegidas, entre as quais as Unidades de Conservação, tem sido a estratégia mais utilizada de contribuição do Poder Público para a conservação da biodiversidade. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, criado pela Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000), define as Unidades de Conservação (UCs) como um “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

De acordo com o SNUC, as categorias de UC’s dividem-se em dois grupos: as de Proteção Integral (UPI’s), com o objetivo básico de preservar a natureza, sendo apenas permitido o uso indireto dos recursos naturais da Unidade; e as de Uso Sustentável (UUS’s), com a função de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos recursos naturais da Unidade. Por uso sustentável, esta lei indicou como entendimento a “exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais

---

<sup>7</sup> Entende-se por produtos florestais os produtos madeireiros e não madeireiros gerados pelo manejo florestal sustentável (MMA, 2006).

<sup>8</sup> Entende-se por serviços florestais o turismo e outras ações ou benefícios decorrentes do manejo e conservação da floresta, não caracterizados como produtos florestais (MMA, 2006).

renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável” (BRASIL, 2000). Dentre as UUS's, encontram-se as Florestas Nacionais, definidas como “áreas com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica” (BRASIL, 2000). As FLONAS devem ser instituídas para promover o manejo dos recursos naturais, garantir a proteção dos recursos hídricos, belezas cênicas e fomentar o desenvolvimento de pesquisa, recreação, lazer e turismo

A Floresta Nacional do Purus (FLONA do Purus), localizada no município de Pauini – AM é uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável que tem por objetivo contribuir para o desenvolvimento e a conservação de uma das maiores áreas de floresta contínua do planeta. De acordo com o Plano de Manejo da FLONA do Purus, as ações desenvolvidas nesta UC devem buscar “promover o uso múltiplo sustentável dos recursos naturais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas, e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das populações residentes com a valorização da cultura autóctone” (IBAMA, 2007).

A comunidade Vila Céu do Mapiá, com cerca de 600 habitantes, constitui hoje o maior núcleo populacional da FLONA. Desde sua fundação em 1983, a comunidade pratica o extrativismo de produtos florestais madeireiros e não madeireiros para suprir suas necessidades básicas.

No entanto, a carência de estudos técnicos visando o manejo sustentável da área limita a organização de cadeias produtivas e a geração de renda. Atividades potenciais, como a produção madeireira, são realizadas com pouca eficiência e baixos níveis de produtividade. A falta de infra-estrutura adequada, como a ausência de fornecimento contínuo de energia elétrica, e de apoio técnico são os principais obstáculos para o desenvolvimento do sistema produtivo da comunidade.

Para o ordenamento e regularização da atividade madeireira na Vila Céu do Mapiá é necessária a elaboração de um plano de manejo florestal sustentável (PMFS), que contemple a gestão sustentável dos principais produtos e serviços florestais demandados pela comunidade local. A intensidade de corte proposta no PMFS deve levar em consideração os seguintes aspectos (MMA, 2009): (1) a estimativa da produtividade anual da floresta manejada ( $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$ ); (2) o ciclo de corte inicial mínimo previsto pela legislação, conforme a categoria de PMFS; e (3) a estimativa da capacidade produtiva da floresta, definida pelo estoque comercial

disponível (m<sup>3</sup>/ha), calculado a partir dos resultados do inventário florestal da Unidade de Manejo Florestal<sup>9</sup> (UMF); (4) e as demandas sociais.

O presente estudo tem por objetivo quantificar e qualificar os estoques de madeira necessários para suprir a demanda atual por madeira da comunidade Vila Céu do Mapiá. Para isso, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- Diagnosticar a demanda anual por madeira da Vila Céu do Mapiá;
- Planejar uma Unidade de Manejo Florestal para a Vila Céu do Mapiá;
- Estudar a composição florística e a estrutura fitossociológica e paramétrica da Unidade de Manejo Florestal da Vila Céu do Mapiá;

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Área de Estudo

A área de estudo compreende a Vila Céu do Mapiá e sua Zona de uso Comunitário<sup>10</sup>, localizadas na Floresta Nacional do Purus, município de Pauini, Estado do Amazonas, entre as coordenadas geográficas 8°16'44" e 8°18'20" de latitude sul e 67°37'55" e 67°36'12" de longitude oeste de Greenwich (Figura 1).

Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima é do tipo Am-tropical chuvoso (BRASIL, 1976) com temperatura média anual de 22,0 °C a 26,0°C e totais anuais de evapotranspiração potencial da ordem de 1.350 a 1.500 mm. A precipitação pluviométrica total anual varia de 1.750 a 2.250 mm. O período com maior intensidade de chuvas compreende os meses de outubro a abril, enquanto o período mais seco, os meses de junho a agosto (IBGE, 1990).

Nos topos de feições tabulares, conservados em altitude aproximada de 200 m, os solos são mais profundos, evoluídos (Latossolos e Argissolos), com deficiência moderada de fertilidade. No nível intermediário e nas vertentes dos vales o relevo dissecado é coberto por solos com horizonte *B* textural e plíntico, com drenagem pior, criando obstáculos à utilização e riscos de erosão. As várzeas e terraços dos igarapés são ambientes instáveis com solos

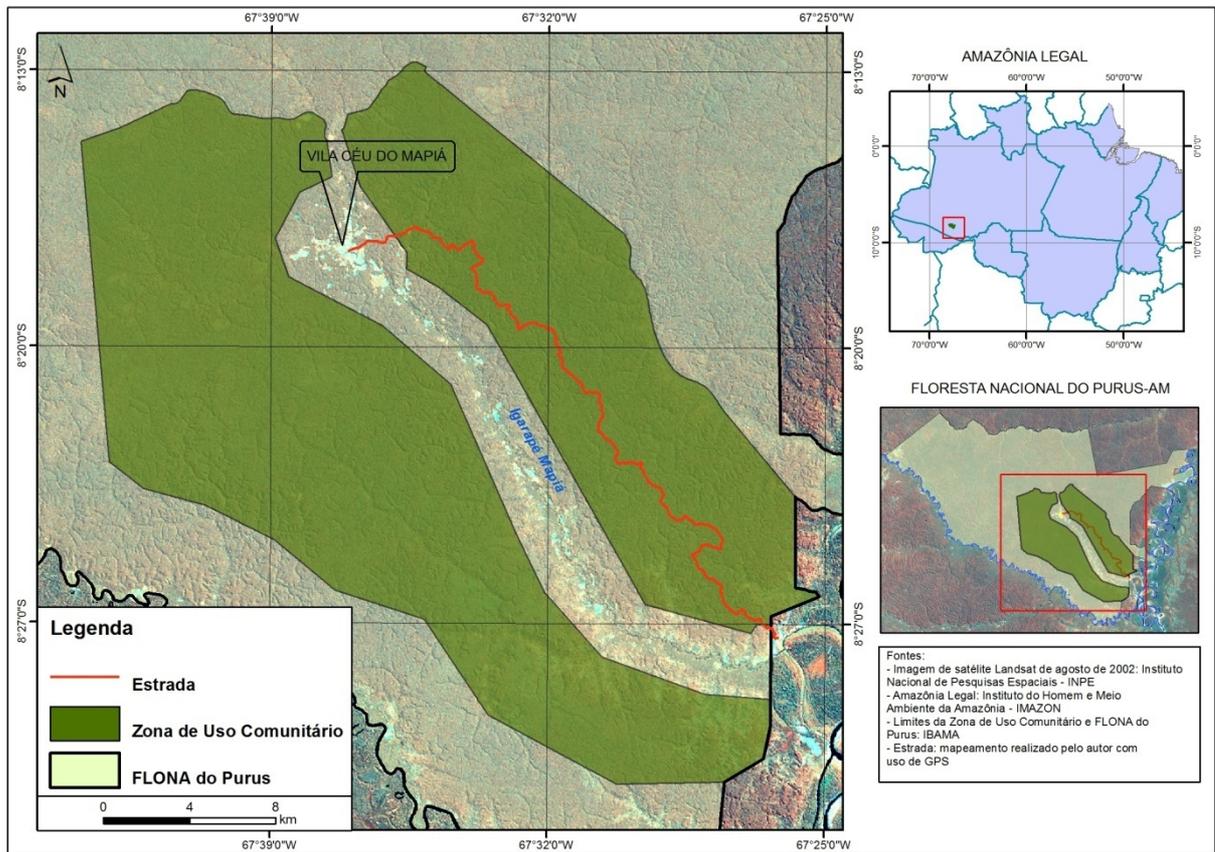
---

<sup>9</sup> Área do imóvel rural a ser utilizada no Manejo Florestal (MMA, 2006).

<sup>10</sup> Conforme o zoneamento estabelecido pelo Plano de Manejo da FLONA do Purus (IBAMA, 2007), fica estabelecida uma Zona de Uso Comunitário - ZUC para os moradores da Vila Céu do Mapiá, onde serão realizadas atividades voltadas para o manejo sustentável dos recursos naturais da área, sejam eles florestais (produtos madeireiros ou não madeireiros), faunísticos ou serviços ambientais. Delimitada pela microbacia do igarapé Mapiá, a ZUC da Vila Céu do Mapiá compreende uma área de aproximadamente 56.000 ha.

localmente férteis (Gleissolos aluviais), característicos de ambientes hidromórficos (BRANDÃO, 2005).

Predomina na área a Floresta Ombrófila Densa, com árvores perenifólias, geralmente com brotos foliares sem proteção à seca, apresentando uma estrutura de árvores altas em áreas de rochas sedimentares, com dossel alcançando 50 m (QUINET et al., 2005).



**Figura 1.** Mapa de localização da Vila Céu do Mapiá e de sua Zona de Uso Comunitário, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: elaborado pelo autor.

## 2.2. Diagnóstico da demanda anual por madeira

Para estimar a demanda anual por madeira da Vila Céu do Mapiá foram realizadas entrevistas semi-estruturadas e aplicados questionários junto às lideranças e aos moradores da comunidade. Os levantamentos consistiram na amostragem de 113 residências da Vila Céu do Mapiá. Foram obtidos, para cada área visitada, dados sobre o volume total de madeira utilizado na construção de residências e edificações anexas. Levantaram-se, também, dados quantitativos sobre a madeira utilizada para a cocção de alimentos.

O volume total de madeira (VT), em metros cúbicos, empregado nas construções da Vila Céu do Mapiá foi estimado conforme a seguinte expressão:

$$VT = \sum (c_{ij} A_{ij})$$

em que  $c_{ij}$  = coeficiente de determinação do volume de madeira ( $m^3$ ) empregado na construção do  $i$ -ésimo compartimento da  $j$ -ésima edificação;  $A_{ij}$  = área ( $m^2$ ) do  $i$ -ésimo compartimento da  $j$ -ésima edificação.

Os valores de  $c$ , apresentados no Quadro 1, foram calculados considerando as seguintes especificações:

- casas construídas sobre “pilotis” a 1,5 m do solo;
- telhado com duas águas (4 folhas);
- peças estruturais lavradas com (0,15 x 0,15) m, com comprimentos de 6 m para as colunas, telhado e amarrações;
- paredes e pisos em tábuas de (3 x 0,2 x 0,03) m desdobradas de peças de (0,20x0,20) m;
- barrotamento do piso em peças de (3 x 0,15x 0,07) m desdobradas de peças de (0,15 x 0,15) m e espaçadas de 0,4m;
- telhado de cavacos extraídos de tarugos lavrados de (0,60 x 0,30 x 0,30) m. Considerou-se que a superfície do telhado deve ser dobrada para cálculo da quantidade necessária de cavacos.
- Considerou-se 10% de perdas em função dos cortes transversais.

A demanda anual por madeira para cocção foi determinada a partir de estimativas fornecidas nas entrevistas.

Foram também levantados dados secundários sobre o consumo de produtos florestais madeireiros na comunidade, principais espécies madeireiras exploradas (denominadas neste estudo como espécies comerciais) e os diversos usos da madeira, a partir da análise de informações contidas nos Plano de Desenvolvimento Comunitário da Vila Céu do Mapiá (AMVCM, 2004) e no Plano de Manejo da FLONA do Purus (IBAMA, 2007).

**Quadro 1.** Coeficientes de determinação do volume de madeira (m<sup>3</sup>) empregado na construção das edificações da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Compartimento da edificação	Coeficiente
Estrutura (inclusive vigamento do telhado)	0,08
Barrotamento do piso	0,02
Tábuas do piso	0,04
Paredes	0,12
Cobertura do telhado (cavacos)	0,17

### 2.3. Planejamento da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá

A UMF1 foi alocada na Zona de Uso Comunitário da Vila Céu do Mapiá (ZUC 2), entre as coordenadas UTM 657.760 E, 9.085.420 N e 661.380 E e 9.079.879 N, zona 19 L, datum SAD 69 (Figura 2). A ZUC 2 é um espaço de uso coletivo, destinado aos moradores da Vila Céu do Mapiá, com o objetivo de proporcionar o manejo de produtos florestais madeiros ou não madeiros, faunísticos ou serviços ambientais (IBAMA, 2007). Possui uma estrada de acesso, construída em 2005, por onde transitam veículos de pequeno e médio porte. O relevo varia de plano a suave ondulado, com declividade média de 5°, chegando a 10° nas áreas mais declivosas, sendo favorável às atividades de manejo florestal. A área apresenta-se bastante conservada, com alto potencial florestal (IBAMA, 2007).

Para fins de cadastramento e definição das diretrizes técnicas de manejo, considerando as especificidades da comunidade Vila Céu do Mapiá e as categorias de PMFS previstas na legislação vigente (MMA, 2002; 2006 e 2009), o PMFS da UMF1 foi classificado como: (i) PMFS em floresta pública; (ii) PMFS comunitário; (iii) PMF para produção madeira; (iv) PMFS de baixa intensidade; (v) PMFS de terra-firme (vi) PMFS de floresta primária; (vii) PMFS que não prevê a utilização de máquinas para o arraste de toras.

O dimensionamento da UMF1 foi realizado, considerando-se os seguintes dados: (i) demanda anual por madeira da Vila Céu do Mapiá (m<sup>3</sup>/ano), identificada com base no diagnóstico; (ii) ciclo de corte inicial mínimo de 10 anos e intensidade máxima de corte permissível de 10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> de tora (MMA, 2009); (iii) normas de manejo estabelecidas pela legislação florestal (IN/MMA nº 05, 2006; Resolução CONAMA 406, 2009) para as categorias de PMFS previstas para a UMF1.

O macrozoneamento consistiu na subdivisão da UMF1 em áreas de produção anual (UPAs) e na delimitação das áreas de preservação permanente (APPs) e de uso restrito. A subdivisão em UPAs foi realizada conforme os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA 406 (MMA, 2009). Para delimitação das APPs e áreas de uso restrito, foram observadas as diretrizes da Resolução CONAMA 303 (MMA, 2002) e do Plano de Manejo da FLONA do Purus (IBAMA, 2007), respectivamente. Todos os procedimentos foram realizados em Sistema de Informações Geográficas, utilizando-se ferramentas do *software* ArcGIS 9.3.

## **2.4. Inventário florestal por amostragem**

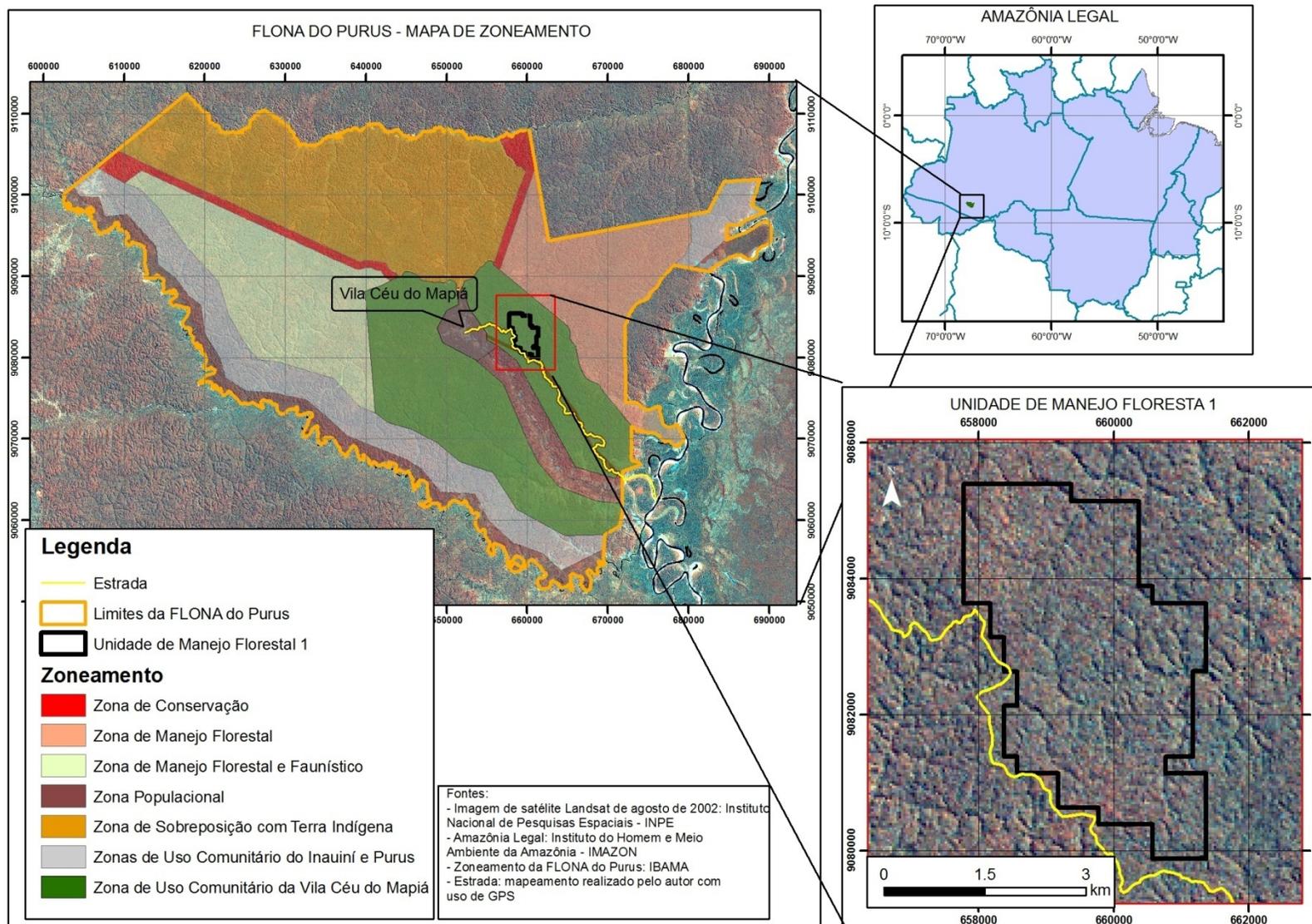
### **2.4.1. Coleta de dados**

De conformidade com a IN/MMA nº 05 (MMA, 2006), para coleta de dados de vegetação foi realizado um inventário florestal da UMF, por amostragem aleatória, com parcela permanente de área fixa, em áreas (platôs) independentes. Foram lançadas 12 parcelas de 2.500 m<sup>2</sup> (50 x 50) m, totalizando 3,0 hectares de área amostrada. O centro de cada parcela foi georreferenciado (Quadro 2) utilizando-se um aparelho receptor de sinal GPS Map 76 CSx. Todas as árvores com Diâmetro à Altura do Peito (dap) > 10 cm foram plaqueteadas, sendo anotadas as seguintes características: (1) nome científico e nome vulgar regional das espécies; (2) circunferência à altura do peito (CAP), em centímetros; (3) altura ou comprimento de fuste, em metros; (4) qualidade de fuste; (5) infestação por cipó; (6) danos; (7) defeitos; (8) qualidade da copa; e (9) iluminação da copa. Os parâmetros qualitativos (4), (5), (6), (7), (8) e (9) foram avaliados conforme critérios recomendados por Amaral et al. (1998), apresentados no Quadro 3.

As espécies amostradas tiveram seu material botânico (flores, frutos e/ou ramos) coletado. Estes foram prensados e secados em estufas a gás montadas no próprio acampamento. Posteriormente, o material foi encaminhado ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) para identificação taxonômica, com auxílio de especialistas.

As formas de utilização das espécies foram obtidas por meio de entrevistas junto a moradores da Vila Céu do Mapiá. As espécies foram classificadas nos seguintes grupos: madeireiro, energia, fármacos e artesanato.

Os dados de campo foram digitados para um banco de dados no Excel, processados no *software* Mata Nativa 2, e analisados em termos de: composição florística; parâmetros fitossociológicos (estruturas horizontal, vertical e interna); e estrutura paramétrica (distribuição diamétrica, área basal e volume).



**Figura 2.** Mapa de localização da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, entre as coordenadas UTM 657.760 E, 9.085.420 N e 661.380 E e 9.079.879 N, zona 19 L, datum SAD 69. Fonte: elaborado pelo autor.

**Quadro 2.** Localização das parcelas permanentes da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, Sistema de Coordenadas UTM, Zona 19 L, datum SAD 69

Parcela	Coordenadas do centro da parcela (UTM – SAD 69)		Altitude (m)
	X (m)	Y (m)	
1	658.193	9.083.929	168
2	658.120	9.084.564	177
3	658.048	9.085.118	174
4	658.670	9.084.024	168
5	659.421	9.084.085	175
6	658.793	9.082.708	171
7	658.343	9.081.489	163
8	659.011	9.080.946	170
9	659.910	9.080.617	166
10	660.457	9.080.573	163
11	660.107	9.081.065	147
12	658.269	9.083.060	172

#### 2.4.2. Composição florística

Na análise da composição florística foram utilizados o índice de similaridade de Sorensen (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), Coeficiente de Mistura de Jenstch (HOSOKAWA, 1982), índice de diversidade florística de Shannon-Weaver (MARTINS, 1979), Equabilidade de Pielou (MARTINS PINTO, 2000) e Índice de Simpson (SOUZA et al., 1998).

#### 2.4.3. Estrutura horizontal

Os seguintes parâmetros fitossociológicos foram estimados: (1) densidade absoluta e relativa; (2) dominância absoluta e relativa; (3) frequência absoluta e relativa; (4) valor de importância; e (5) valor de cobertura, conforme Curtis e McIntosh (1950); Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

**Quadro 3.** Critérios recomendados por Amaral et al. (1998) para análise qualitativa em florestas do Bioma Amazônia

Parâmetro qualitativo	Classe
Qualidade de fuste	(1) – Bom (80 a 100% de aproveitamento) (2) – Regular (50 a 79% de aproveitamento) (3) – Inferior (< 50% de aproveitamento)
Infestação por cipó	(1) - Nenhum cipó (2) – cipó somente no tronco (3) – cipó somente na copa (4) – cipó no tronco e na copa
Danos	(1) – nenhum dano (2) – Danos ao tronco (3) – Danos à copa (4) – árvore morta
Defeitos	(1) – nenhum defeito aparente (2) – suspeita de defeitos (3) – oco aparente (4) – podridão/rachaduras
Qualidade de copa	(1) – Boa (inteira e bem distribuída) (2) – Regular (alguns galhos quebrados) (3) – Inferior (incompleta, mais das metades dos galhos quebrados)
Iluminação de copa	(1) – Iluminação total (2) – Iluminação parcial (3) – Sombra

#### 2.4.4. Estrutura vertical

Para análise da estrutura vertical, foram feitas estimativas dos parâmetros: posições sociológicas absoluta e relativa, conforme recomendado por FINOL (1971).

A estratificação vertical da floresta foi realizada empregando-se técnicas de análise estatística recomendadas por SOUZA (1989).

#### 2.4.5. Estrutura paramétrica

Para análise da estrutura paramétrica foram calculados a distribuição diamétrica, distribuição da área basal e distribuição volumétrica do povoamento.

A distribuição diamétrica refere-se à distribuição do número de árvores, por hectare, por espécie e por classe de diâmetro de um povoamento florestal (SOUZA et al., 1998).

A distribuição da área basal total do povoamento foi expressa por hectare (m<sup>2</sup>/ha) e por classe de diâmetro (SOUZA et al., 1998).

A distribuição volumétrica refere-se à distribuição do volume comercial, com casca, do povoamento florestal, por hectare (m<sup>3</sup>/ha), por espécie e por classe de diâmetro (SOUZA et al., 1998). As estimativas do volume comercial individual da árvore em pé foram obtidas mediante o emprego da seguinte equação (ARAÚJO, 1998):

$$V = 0,000308 * D^{2,1988}$$

em que: V = volume comercial individual da árvore em pé, em m<sup>3</sup>; e D = diâmetro à altura do peito (1,30 m), em cm.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Demanda anual por madeira

A extração seletiva de madeira em áreas próximas à Vila Céu do Mapiá, mesmo que em pequena escala, constitui importante fonte de renda para moradores da comunidade. A madeira para construção civil, serrada em pranchas/blocos, vigas, caibros, pisos e paredes, e a madeira como recurso energético, utilizada para produção de Santo Daime<sup>11</sup>, e em menor escala, para cocção de alimentos, foram identificados como as principais formas de uso do recurso madeireiro pela comunidade, sendo detalhadas a seguir.

##### 3.1.1. Madeira para construção civil

O volume total de madeira serrada empregado na construção dos estabelecimentos amostrados na Vila Céu do Mapiá foi estimado em 3.461,03 m<sup>3</sup>, com média de 30,63 m<sup>3</sup> por estabelecimento. De acordo com as informações dadas pelos moradores, são construídas em média quatro novas edificações por ano na Vila. Assim, com base no volume médio de madeira serrada estimado para os estabelecimentos amostrados, seriam empregados, aproximadamente, 122,52 m<sup>3</sup> de madeira serrada por ano para construção de quatro novas edificações na comunidade. Assumindo este mesmo volume para reparos e reformas, e

---

<sup>11</sup> Bebida enteógena proveniente da mistura da folha do arbusto rainha (*Psychotria viridis*) com o cipó jagube (*Banisteriopsis caapi*), tradicionalmente produzida na Vila Céu do Mapiá para fins religiosos.

considerando um rendimento médio de desdobro com motosserra de 42,6 % (ARAÚJO, 1999 – ver capítulo 3), a demanda anual por madeira em tora destinada à construção civil na comunidade foi estimada em 575,21 m<sup>3</sup>. No entanto, não foi considerado neste cálculo o volume de madeira empregado na construção e reforma de infra-estrutura comunitária, tais como pontes e passarelas. Como estas demandas são esporádicas, e por tanto, difíceis de serem estimadas, optou-se por considerar uma demanda anual por madeira em tora de 1.000 m<sup>3</sup>, o que representa uma margem de segurança de mais 70% em relação à demanda contínua estimada.

As principais espécies madeireiras utilizadas pela comunidade estão apresentadas no Quadro 4. Foram listadas 72 espécies, das quais 61 (84,7%) ocorreram no inventário florestal amostral da UMF1 e puderam, portanto, ter a sua identificação taxonômica confirmada. Para as espécies não inventariadas, optou-se por identificá-las apenas pelo nome vulgar regional.

**Quadro 4.** Espécies madeireiras utilizadas na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, município de Pauini, Estado do Amazonas

Nome vulgar	Nome científico	Família
Abiu	<i>Micropholis cyrtibotria</i>	Sapotaceae
Abiu balata	<i>Pouteria aff guardineri</i>	Sapotaceae
Abiu branco	<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	Sapotaceae
Abiurana	<i>Micropholis venulosa</i>	Sapotaceae
Abiurana-amarela	Sapotaceae 1	Sapotaceae
Abiurana-branca	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae
Abiurana-sapucaia	<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	Sapotaceae
Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i>	Olacaceae
Amapá-bravo	<i>Brosimum rubescens</i>	Moraceae
Amapá-de-brolha	<i>Brosimum</i> sp. 1	Moraceae
Amapá-torão	<i>Brosimum parinarioides</i>	Moraceae
Amarelão	<i>Apuleia</i> sp. 1	Fabaceae
Amarelinho	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	Euphorbiaceae
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae
Angico	<i>Parkia nitida</i>	Fabaceae
Apunã	<i>Iryanthera paraensis</i>	Myristicaceae
Arapari	<i>Macrolobium</i> sp. 2	Fabaceae
Azedinha	<i>Casearia arborea</i>	Flacourtiaceae
Bacuri	<i>Garcinia macrophylla</i>	Clusiaceae
Breu	<i>Protium</i> sp. 5	Burseraceae
Breu legítimo	Burseraceae 1	Burseraceae
Breu-mescla	<i>Protium elegans</i>	Burseraceae
Canelão	<i>Aniba canelilla</i>	Lauraceae
Carapanaúba	<i>Aspidosperma carapanauba</i>	Apocynaceae
Catuaba	<i>Nealchornea yapurensis</i>	Euphorbiaceae

Continua...

Quadro 4. (Continuação)

Nome vulgar	Nome científico	Família
Cedro	não inventariada	não inventariada
Cocão	<i>Erythroxylum</i> sp. 1	Erythroxylaceae
Copaíba	<i>Copaifera multijuga</i>	Fabaceae
Corrimboque	<i>Cariniana</i> sp. 1	Lechythidaceae
Corrimboque-castanheira	não inventariada	não inventariada
Corrimboque branco	não inventariada	não inventariada
Cumarú-ferro	<i>Dipteryx odorata</i>	Fabaceae
Cumarurana	não inventariada	não inventariada
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	Celastraceae
Farinha seca	<i>Senefeldera macrophylla</i>	Euphorbiaceae
Faveira	<i>Piptadenia</i> sp. 1	Fabaceae
Gitó	<i>Guarea</i> sp. 1	Meliaceae
Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae
Imbiridiba	<i>Carpotroche</i> sp. 1	Flacourtiaceae
Ingá-ferro	<i>Inga</i> sp. 1	Fabaceae
Itaúba	<i>Mezilaurus</i> sp. 1	Lauraceae
Jutaí	<i>Hymenea</i> sp. 1	Fabaceae
Louro	<i>Nectandra</i> sp. 1	Lauraceae
louro –bosta	não inventariada	não inventariada
Louro-chumbo	não inventariada	não inventariada
Louro Itaúba	não inventariada	não inventariada
Louro-abacate	Lauraceae 1	Lauraceae
Louro-pimenta	<i>Endlicheria formosa</i>	Lauraceae
Louro-rosa	<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae
Maçaranduba	<i>Manilkara</i> sp. 1	Sapotaceae
Marupá amarelo	<i>Simaroubaceae</i> sp. 1	Simaroubaceae
Marupá branco	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae
Mata-matá preto	<i>Eschweilera</i> sp. 5	Lechythidaceae
Matá-matá ripeiro	Lechythidaceae 1	Lechythidaceae
Matá-matá vermelho	<i>Eschweilera</i> sp. 2	Lechythidaceae
Mulungu	<i>Ormosia stipularis</i>	Fabaceae
Mururé	não inventariada	não inventariada
Orelha de vovó	não inventariada	não inventariada
Pau d'arco	<i>Tabebuia</i> sp. 1	Bignoniaceae
Pequiarana	<i>Caryocar glabrum</i>	Caryocaraceae
Roxinho	<i>Peltogyne</i> sp. 1	Fabaceae
Seringarana	<i>Micropholys</i> sp. 1	Sapotaceae
Sucuúba	não inventariada	não inventariada
Sucupira	<i>Diploptropis purpurea</i>	Fabaceae
Tachi preto	Fabaceae 4	Fabaceae
Tarumã	não inventariada	não inventariada
Tauari	<i>Couratari</i> sp. 1	Lechythidaceae
Ucuúba amarela	<i>Iryanthera</i> sp. 1	Myristicaceae
Ucuúba branca	<i>Viola sebifera</i>	Myristicaceae
Ucuúba da folha grande	Myristicaceae 2	Myristicaceae
Ucuúba vermelha	Myristicaceae 1	Myristicaceae
Violeta	<i>Peltogyne catingae</i>	Fabaceae

### 3.1.2. Madeira como recurso energético

#### Uso Residencial

Dos 113 estabelecimentos residenciais amostrados na Vila Céu do Mapiá, 37 (32,7%) utilizam a madeira como recurso energético para cocção, principalmente na forma de carvão vegetal (Quadro 1A).

Verificou-se que o carvão vegetal é utilizado como um recurso energético complementar ao gás de cozinha (Gás Liquefeito de Petróleo - GLP), totalizando um consumo de **2.133,66 kg mês<sup>-1</sup>**, com média de **66,7 kg mês<sup>-1</sup>** por estabelecimento. De maneira geral, o carvão vegetal é obtido em áreas de conversão do uso do solo, onde a floresta foi recentemente derrubada e queimada para o cultivo de subsistência. Foram identificadas apenas cinco espécies madeireiras utilizadas como carvão vegetal, quais sejam: roxinho (*Peltogyne* sp.1), pau-d'arco (*Tabebuia* sp.1), amapá-vermelho (não ocorreu no inventário), sucupira (*Dipteris purpurea*) e cumaru-ferro (*Dipteryx odorata*).

O uso da lenha como recurso energético para cocção foi observado em apenas cinco (1,3%) dos estabelecimentos amostrados (Quadro 1A). Assim como o carvão vegetal, constitui um recurso energético complementar ao gás de cozinha, sendo obtido preferencialmente em áreas de conversão do uso do solo. No entanto, os entrevistados não souberam informar o consumo mensal de lenha, de forma que não foi possível estimar o consumo residencial de lenha na Vila Céu do Mapiá.

#### Preparo do Santo Daime

A lenha constitui o principal recurso energético utilizado para produção do Santo Daime na Vila Céu do Mapiá. Seu uso se dá durante o processo de cocção da bebida realizado em fornalhas construídas especificamente para este fim (Figura 3). Estima-se que o volume total de lenha empregado anualmente na produção de Santo Daime na Vila Céu do Mapiá seja de **432,00 m<sup>3</sup>** (Centro Eclético de Fluente Luz Universal Raimundo Irineu Serra - CEFLURIS, 2009 – comunicação pessoal).

Assim como o carvão, a lenha para produção do Santo Daime também é obtida em áreas de conversão do uso do solo, localizadas nas proximidades da Vila. Todo o material lenhoso com potencial de aproveitamento energético é preparado e transportado até o pátio de estocagem da “Casa de Feitio” (local de preparo do Santo Daime).

A partir da implementação do manejo florestal comunitário na Vila Céu do Mapiá, a lenha necessária ao preparo do Santo Daime poderá ser extraída das áreas de manejo, na forma de resíduos da exploração florestal. No entanto, é necessário verificar a viabilidade operacional e econômica do processo, uma vez que a UMF1 situa-se a oito quilômetros do centro da comunidade, sendo necessário o transporte da madeira ao longo da estrada de acesso, transitável apenas nos meses de menor precipitação pluviométrica (julho a outubro).



**Figura 3.** Fornalha a lenha utilizada para preparo de Santo Daime.

### **3.2. Planejamento da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá**

Para atender a demanda anual de 1.000 m<sup>3</sup> de madeira em tora, foi dimensionada uma Unidade de Manejo Florestal de 1.400,00 ha, com dez Unidades de Produção Anual, cada uma com aproximadamente 100 ha de áreas de efetiva exploração florestal (Quadro 5). Para facilitar o planejamento, a UMF1 foi subdividida em 280 unidades de trabalho de cinco hectares (Figura 4).

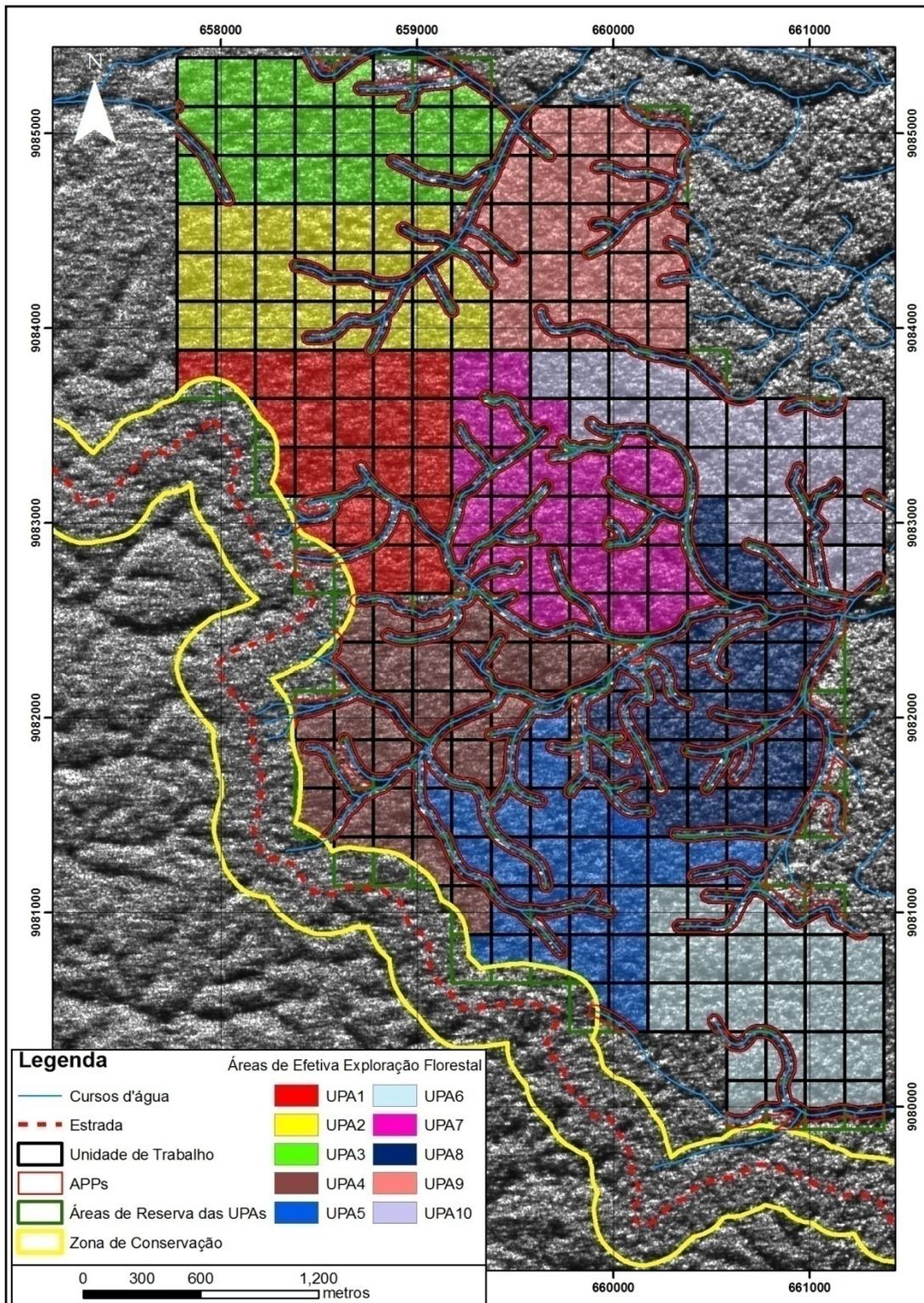
Localizada a oito quilômetros da Vila Céu do Mapiá, à margem esquerda da estrada, a UMF1 apresenta, aproximadamente, 5.500 metros de extensão no sentido norte-sul (paralelo à estrada) e 3.500 metros de extensão no eixo leste-oeste. Sua área é drenada por pequenos cursos d'água, perenes ou intermitentes, que, em sua maioria, são contribuintes do igarapé

Quimiã, afluente direto do rio Purus. Apenas um curso d'água intermitente, localizado no extremo noroeste da UMF1, drena para o igarapé Quimiã, afluente do igarapé Mapiá.

Ao longo da estrada está situada a Zona de Conservação, que consitui uma área de uso restrito estabelecida pelo Plano de Manejo da FLONA do Purus. Aproximadamente 35,00 ha da UMF1 encontram-se inseridos nesta área, e não serão explorados. Outras áreas excluídas da área de efetiva exploração florestal da UMF1 são as áreas de preservação permanente, com 252,51 ha, e as áreas de difícil acesso, que totalizam 105,37 ha.

**Quadro 5.** Detalhamento do dimensionamento das Unidades de Produção Anual da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, município de Pauini, Estado do Amazonas

<b>UPA</b>	<b>Número de Uts</b>	<b>Área de efetiva exploração florestal (ha)</b>	<b>Outras áreas (ha)</b>	<b>Área total (ha)</b>
01	25	99,97	25,03	125,00
02	23	100,15	14,86	115,00
03	24	100,06	19,94	120,00
04	36	100,09	79,91	180,00
05	30	99,55	50,45	150,00
06	25	99,87	25,13	125,00
07	30	103,77	46,23	150,00
08	33	100,31	64,69	165,00
09	29	102,23	42,77	145,00
10	25	100,63	24,36	125,00
<b>Total</b>	<b>280</b>	<b>1.006,63</b>	<b>393,37</b>	<b>1.400,00</b>



**Figura 4.** Macrozoneamento da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em que: APPs = áreas de preservação permanente; UPA = unidade de produção anual. Sistema de Projeção UTM, Zona 19 L, datum SAD 69. Fonte: elaborado pelo autor.

### 3.3. Resultados do inventário florestal da UMF1

Os resultados das estatísticas do inventário florestal da UMF1 encontram-se no Quadro 6. Observa-se que, para o nível de probabilidade de 95% e erro admissível de amostragem de 20% (Instrução Normativa/MMA nº 03 – BRASIL,2002), o número ótimo seria de seis parcelas. Como foram estabelecidas e inventariadas na primeira ocasião, em 2008, 12 parcelas permanentes, obteve-se um erro de amostragem de 12,7%, que é inferior ao número mínimo estabelecido por BRASIL (2002).

**Quadro 6.** Suficiência amostral para população de Floresta Ombrófila Densa na Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em que: IC = intervalo de confiança; EMC = estimativa mínima confiável

Parâmetro	Valor
Área Total (ha)	1.400
Parcelas	12
n (Número Ótimo de Parcelas)	6
Total – Volume (m <sup>3</sup> )	667,5648
Média (m <sup>3</sup> )	55,6304
Desvio Padrão	11,1658
Variância	124,6753
Variância da Média	10,3896
Erro Padrão da Média	3,2233
Coefficiente de Variação %	20,0714
Teste <i>t</i>	2,201
Erro de Amostragem	7,0944
Erro de Amostragem %	12,7528
IC para a Média (95%)	48,5360 ≤ X ≤ 62,7248
IC para a Média por ha (95%)	194,1439 ≤ X ≤ 250,8993
Total da População (m <sup>3</sup> )	311.530,2463
IC para o Total (95%)	271.801,4260 ≤ X ≤ 351.259,0666
EMC (m <sup>3</sup> )	49,8418

### 3.3.1. Composição florística

No inventário florestal amostral da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, FLONA do Purus, Pauini-AM, foram amostrados 1.773 indivíduos arbóreos com DAP  $\geq 10$  cm, em 12 parcelas permanentes de 2.500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m), pertencentes a 37 famílias botânicas, 107 gêneros, 230 espécies identificadas e 18 espécies indeterminadas (Quadro 7). Em termos percentuais, 55% (975) dos indivíduos amostrados foram identificados em nível de espécie, 39,5% (700) em nível de gênero, 4,1% (73) em nível de família e apenas 1,4% (25) permaneceram indeterminados.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae (26), Sapotaceae (24), Euphorbiaceae (20), Lauraceae (17), Moraceae (14), Chrysobalanaceae (13), Lecythidaceae (12), Annonaceae (11), Burseraceae (10), Clusiaceae (10), Rubiaceae (9), Myristicaceae (7) e indeterminada (18) (Quadro 7). Sete famílias botânicas contribuíram com um total de 447,67 (75,7%) indivíduos por hectare, evidenciando que poucas famílias botânicas detêm o maior número de indivíduos por hectare, expressando a sua dominância na área. Estes resultados concordam com os encontrados por Ribeiro et al. (1999), Barros et al. (2000), Maciel et al. (2000), Martins Pinto (2000), Yared et al. (2000), Lima Filho et al. (2001) e Souza (2003), para florestas naturais tropicais de terra firme na Amazônia.

As famílias Anisophylleaceae, Araliaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Caryocaraceae, Celastraceae, Elaeocarpaceae, Erythroxylaceae, Humeriaceae, Malpighiaceae, Monimiaceae apresentaram uma única espécie (Quadro 7).

Os gêneros com maior riqueza florística foram: *Licania*, com nove espécies; *Eschweilera* e *Protium*, com oito; *Chrysophyllum*, *Guatteria* e *Micropholis*, com cinco cada (Quadro 7). Conjuntamente estes seis gêneros representaram 16,1% das espécies amostradas.

Considerando como espécies “localmente raras” aquelas que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo (OLIVEIRA e AMARAL, 2004), pode-se inferir que na UMF1, 51% (126) das espécies são raras. Destas, 13 pertencem ao grupo das espécies comerciais utilizadas pela comunidade, quais são: canelão *Aniba canelilla*, amarelão *Apuleia* sp.1, carapanaúba *Aspidosperma carapanauba*, amapá-de-brolha *Brosimum* sp.1, andiroba *Carapa guianensis*, abiu-branco *Chrysophyllum* sp.3, sucupira *Diploptropis purpurea*, tachi-preto Fabaceae 4, cupiúba *Goupia glabra*, louro *Nectandra* sp1, violeta *Peltogyne cattingae*, abiurana-amarela Sapotaceae 1 e marupá-amarelo Simaroubaceae sp. 1.

**Quadro 7.** Relação das espécies arbóreas amostradas de uma Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, em 2008, por ordem alfabética de família botânica. Grupos de Uso: (1) madeira; (2) energia; (3) alimentação de fauna; (4) fármaco; e (5) artesanato

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Anisophylleaceae	<i>Anisophyllea manausensis</i> Pires & W.A. Rodrigues	pata-de-vaca				x	
Annonaceae	Annonaceae 1	envireira-branca		x	x		
	Annonaceae 2	envireira-cascuda		x	x		
	<i>Duguetia flagellaris</i> Huber	envireira	x				
	<i>Duguetia stelechantha</i> (Diels) R.E. Fr.	envireira-conduru	x				
	<i>Guatteria</i> sp. 1	envireira-caju	x		x		
	<i>Guatteria</i> sp. 2	envireira-vassourinha	x				
	<i>Guatteria</i> sp. 3	envira-fofa					x
	<i>Guatteria</i> sp. 4	envireira-vassourinha					x
	<i>Guatteria</i> sp. 5	Churu					x
	<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	envireira-preta		x	x		
<i>Rollinia</i> sp. 1	envireira-caju	x		x			
Apocynaceae	Apocynaceae 1	carapanaúba-vermelha	x	x		x	
	<i>Aspidosperma</i> sp.1	amarelinho	x	x			
	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	carapanaúba	x	x		x	
Araliaceae	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch	Morototó	x				x
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp. 1	pau-d'arco	x				
Bombacaceae	<i>Eriotheca</i> sp. 1	capa-bode		x			x
Boraginaceae	<i>Cordia</i> sp. 1	envira-fofa					x
Bursaceae	Bursaceae 1	breu-legítmo	x	x			
	<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	breu	x	x	x		
	<i>Protium</i> cf. <i>elegans</i> Engl.	breu	x	x	x		
	<i>Protium</i> sp. 1	Carapanaubarana					
	<i>Protium</i> sp. 2	breu	x	x	x		
	<i>Protium</i> sp. 3	breu	x	x	x		
	<i>Protium</i> sp. 4	macucu	x				
	<i>Protium</i> sp. 5	breu	x	x	x		
	<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	pirarucu	x				x
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	breu	x	x	x		
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	envira-sangue						
Caryocaraceae	<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	pequiarana	x				

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i> sp. 1	embaúba		x			
	<i>Cecropia</i> sp. 2	tourém-branco		x			
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl. subsp. <i>guianensis</i>	pau-vick				x	
	<i>Pourouma</i> sp. 1	tourém		x			
	<i>Pourouma tomentosa</i> Mart. ex Miq.	embaubinha			x		
Celastraceae	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	cupiúba	x	x			
Chrysobalanaceae <sup>e</sup>	Chrysobalanaceae 1	macucu-branco	x				
	<i>Hirtella</i> sp. 1	macucu	x				
	<i>Licania affinis</i> Fritsch	macucu	x				
	<i>Licania lata</i> J.F. Macbr.	macucu	x				
	<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	catuaba	x			x	
	<i>Licania</i> sp. 1	gitó	x	x			
	<i>Licania</i> sp. 2	macucu-roxo	x				
	<i>Licania</i> sp. 3	caripé		x			x
	<i>Licania</i> sp. 4	macucu-roxo	x				
	<i>Licania</i> sp. 5	macucu	x				
	<i>Licania</i> sp. 7	uchirana		x		x	
<i>Parinari</i> sp. 1	caripé		x			x	
Clusiaceae	Clusiaceae 1	bacuri-da-casca-dura			x		
	Clusiaceae 2						
	<i>Dystovomita paniculata</i> (Donn. Sm.) Hammel	mata-impinge				x	
	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	bacuri			x		
	<i>Haploclathra</i> sp. 1						
	<i>Marila</i> sp. 1						
	<i>Rheedia</i> sp. 1	bacuri			x		
	<i>Rheedia acuminata</i> (Spreng.) Triana & Planch.	mata-impinge				x	
	<i>Tovomita</i> sp. 1	mata-impinge				x	
<i>Tovomita</i> sp. 2	mata-impinge				x		
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea</i> sp. 1	pimentinha					
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i> sp. 1	cocão	x	x			
Euphorbiaceae	<i>Alchornea discolor</i> Poepp.	oorana		x	x	x	
	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	oorana		x	x	x	
	Euphorbiaceae 1	acariquara-amarela	x				
	Euphorbiaceae 2	acariquara-branca	x				
	Euphorbiaceae 3	bálsamo	x	x			
	Euphorbiaceae 4	taquari-da-casca-grossa		x	x		
	Euphorbiaceae 5	oorana-da-folha-grande		x	x	X	
	Euphorbiaceae 6						

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Euphorbiaceae (cont.)	Euphorbiaceae 7						
	<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	pimentinha					
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	seringueira			x		x
	<i>Hevea</i> sp. 1	seringueira			x		x
	<i>Hyeronima laxiflora</i> Muell. Arg.	louro	x		x		
	<i>Mabea piriri</i> Aubl.	taquari-da-casca-fina		x	x		
	<i>Mabea</i> sp. 1	Taquari		x	x		
	<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg. subsp. <i>speciosa</i>	taquari		x	x		
	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	catuaba	x				x
	<i>Senefeldera macrophylla</i> Ducke	farinha-seca		x			
	<i>Senefeldera</i> sp. 1	pirarucu	x				x
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp. & Endl.	amarelinho	x	x			
Fabaceae	<i>Apuleia</i> sp. 1	amarelão	x				
	<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	copaiba	x	x	x	x	
	<i>Copaifera</i> sp. 1	copaibarana					
	<i>Dialium</i> sp. 1	timungo					
	<i>Diploptropis purpurea</i> f. <i>leptophylla</i> (Kleinhoonte) Yakovlev	sucupira	x	x			x
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	cumarú-ferro	x	x	x		
	Fabaceae 1	tachirana					
	Fabaceae 2	faveira-amarela	x		x		
	Fabaceae 3	ingá-de-macaco		x	x		
	Fabaceae 4	tachi-preto		x			
	<i>Hymenaea</i> sp. 1	jutaí	x	x	x		
	<i>Inga pruriens</i> Poepp.	ingazeira		x	x		
	<i>Inga</i> sp. 1	ingá-ferro		x	x		
	<i>Macrolobium</i> sp. 1	ingazinho			x		
	<i>Macrolobium</i> sp. 2	arapari	x	x	x		
	<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	bálsamo	x				
	<i>Ormosia stipularis</i> Ducke	mulungu	x		x		x
	<i>Parkia nitida</i> Miq.	angico	x	x			x
	<i>Parkia</i> sp. 1	pau-vick					x
	<i>Peltogyne catingae</i> Ducke	violeta		x			
	<i>Peltogyne</i> sp. 1	roxinho	x	x	x		
	<i>Piptadenia</i> sp. 1	faveira	x		x		
	<i>Platymiscium</i> sp. 1	macacaúba	x				
	<i>Poecilanthe effusa</i> (Huber) Ducke	pau-bôta					x
	<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima						
	<i>Zygia ramiflora</i> (F. Muell.) Kosterm.						
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche</i> sp. 1	imbridiba	x	x	x		

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso					
			1	2	3	4	5	
Flacourtiaceae (cont.)	<i>Casearia cf. arborea</i> (Rich.) Urb.	azedinha		x	x			
	<i>Casearia javitensis</i> Kunth							
	<i>Casearia</i> sp. 1	sernambi-de-índio		x				
	<i>Casearia</i> sp. 2	sernambi-de-índio		x				
Humiriaceae	<i>Sacoglottis</i> sp. 1	uchi			x	x		
Indeterminada	indeterminada 1	marin-marin			x	x		
	indeterminada 2	mutambeira			x	x		
	indeterminada 3	catuaba-branca				x		
	indeterminada 4	pau-doce						
	indeterminada 5	pequi			x			
	indeterminada 7	tachi		x				
	indeterminada 8	tachi-fofo		x				
	indeterminada 9	tachirana-fofa		x				
	indeterminada 10	tachirana-branca		x				
	indeterminada 11	tachirana-amarela		x				
	indeterminada 12							
	indeterminada 13	urucum-bravo						
	indeterminada 14	bajinha			x			
	indeterminada 15	catuaba-preta	x			x		
	indeterminada 16	dorminhoco						
	indeterminada 17	abacatinho		x	x			
	indeterminada 19	tamarina		x	x			
	indeterminada 20	catuaba-amarela	x			x		
	Lauraceae	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	canelão	x				
		<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke; <i>Aniba rosaeodora</i> var. <i>amazonica</i> Ducke	louro	x		x		
<i>Aniba taubertiana</i> Mez		louro-pimenta	x		x			
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1								
<i>Cinnamomum napoense</i> van der Werff								
<i>Endlicheria cocuirey</i> Kosterm.		itaúba	x					
<i>Endlicheria formosa</i> A. C. Sm.		louro-pimenta	x		x			
<i>Endlicheria pyriformis</i> (Nees) Mez		louro	x		x			
Lauraceae 1		louro-abacate	x		x			
Lauraceae 2		itaubinha	x					
<i>Mezilaurus opaca</i> Kubitzki & van der Werff		itaúba-preta	x					
<i>Mezilaurus</i> sp. 1		itaúba	x					
<i>Nectandra</i> sp. 1		louro	x		x			
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez		louro-rosa	x		x			
<i>Ocotea</i> sp. 1		pirarucu	x				x	
<i>Persea</i> sp. 1		pirarucu	x				x	
<i>Persea</i> sp. 2								

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Lecythidaceae	<i>Cariniana</i> sp. 1	corrimboque	x	x			x
	<i>Couratari</i> sp. 1	tauari	x		x		x
Lecythidaceae (cont.)	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers	matá-matá		x			
	<i>Eschweilera apiculata</i> (Miers) A.C. Sm.	matá-matá-branco		x			
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S. A. Mori	matá-matá		x			
	<i>Eschweilera</i> sp. 1	matá-matá		x			
	<i>Eschweilera</i> sp. 2	matá-matá-vermelho		x	x		
	<i>Eschweilera</i> sp. 3	matá-matá		x	x		
	<i>Eschweilera</i> sp. 4	matá-matá		x			
	<i>Eschweilera</i> sp. 5	matá-matá-preto	x	x	x		
	Lecythidaceae 1	matá-matá-ripeiro		x	x		
	Lecythidaceae 2	churu-branco					x
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i> sp. 1	Murici	x		x	x	
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. 1	pau-de-capoeira	x				
	<i>Miconia</i> sp. 2						
	<i>Miconia</i> sp. 3	pau d'água					
	<i>Miconia</i> sp. 4	capoeirinha					
	<i>Mouriri</i> sp. 1	araçá	x		x		
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	andiroba	x			x	
	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer						
	<i>Guarea</i> sp. 1	gitó	x	x			
	Meliaceae 1	gitó-fofo		x			
	<i>Trichilia</i> sp. 1						
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp. 1						
Moraceae	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	amapá-torão		x	x		
	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	amapá-bravo	x	x	x		
	<i>Brosimum</i> sp. 1	amapá-de-brolha		x	x		
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	guariúba	x				
	<i>Ficus</i> sp. 1	seringarana		x	x		
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	pama	x		x		
	<i>Helicostylis towarensis</i> (Klotzsch & H. Karst.) C.C. Berg	pama-branca	x		x		
	Moraceae 1	pama-amarela	x		x		
	Moraceae 2	pama-da-folha-miúda	x		x		
	<i>Naucleopsis inaequalis</i> (Ducke) C. C. Berg	macucu	x				
	<i>Naucleopsis macrophylla</i> Miq.	pama-da-folha-grande	x		x		
	<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlm.) Carauta	pama-branca	x		x		
	<i>Naucleopsis</i> sp. 1						
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	pama-branca	x		x		

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	envira-sangue					
	<i>Iryanthera paraensis</i> Huber	apunã	x	x			
	<i>Iryanthera</i> sp. 1	ucuúba-amarela	x		x		
	Myristicaceae 1	ucuúba-vermelha	x		x		
	Myristicaceae 2	ucuúba-da-folha-grande	x		x		
	<i>Virola calophylla</i> Warb.						
	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	ucuúba-branca	x		x		
Myrtaceae	<i>Campomanesia</i> sp.1						
	<i>Psidium</i> sp.1	araçá	x		x		
Nyctaginaceae	<i>Guapira</i> sp.1	pau- paxiúba		x			
	<i>Meliosma</i> sp.1						
	<i>Neea</i> sp. 1	pau-paxiúba		x			
Olacaceae	<i>Chionanthus</i> sp. 1						
	<i>Heisteria laxiflora</i> Engl.	cajuí			x		
	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	acariquara	x				
	Olacaceae 1						
Quiinaceae	<i>Lacunaria</i> sp. 1						
	<i>Lacunaria</i> sp. 2						
Rubiaceae	<i>Agouticarpa curviflora</i> (Dwyer) C. Perss.	apuruí		x	x		
	<i>Coussarea macrophylla</i> Müll. Arg.	capança					
	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	goiabinha			x		
	<i>Coussarea</i> sp. 1	capança					
	<i>Psychotria</i> sp. 1						
	Rubiaceae 1	mameluco		x			
	Rubiaceae 2	mameluco-da-casca-lisa		x			
	<i>Simira</i> sp. 1						
	<i>Simira</i> sp. 2	figo-de-galinha					
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum amazonicum</i> T. D. Penn.						
	<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	abiu-balata		x	x		
	<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	maparajuba	x		x		
	<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	maparajuba	x		x		
	<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	abiu					
	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	abiurana-sapucaia	x	x	x		
	<i>Elaeoluma</i> sp. 1						
	<i>Manilkara</i> sp. 1	maçaranduba	x				
	<i>Manilkara</i> sp. 2						
	<i>Manilkara</i> sp. 3	maçaranduba	x				
	<i>Micropholis cyrtobotrya</i> (Mart. ex Miq.) Baill.	abiu		x	x		
	<i>Micropholis egensis</i> (A. DC.) Pierre	pé-de-galinha					

Continua...

Quadro 7. (Continuação)

Família	Espécie	Nome vulgar regional	Grupos de Uso				
			1	2	3	4	5
Sapotaceae (cont.)	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	abiurana	x		x		
	<i>Micropholis</i> sp. 1						
	<i>Micropholis</i> sp. 2	abiurana-branca	x		x		
	<i>Pouteria</i> aff. <i>caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	abiurana-sapucaia	x	x	x		
	<i>Pouteria</i> aff. <i>gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	abiu-balata		x	x		
	<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	bati		x	x		
	<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i> (Mart.) Radlk.	abiurana-branca	x		x		
	<i>Pradosia</i> sp. 1	itaubarana					
	<i>Pradosia</i> sp. 2						
	<i>Pradosia</i> sp. 3						
	Sapotaceae 1	abiurana-amarela	x		x		
	Sapotaceae 2						
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	marupá-branco	x				
	Simaroubaceae 1	marupá-amarelo	x				
Sterculiaceae	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	cacauzinho			x		
	<i>Sterculia</i> sp. 1	urubuacanga	x		x		x
	Sterculiaceae 1						
	<i>Theobroma guianensis</i> (Aubl.) J.G. Gmel.	pupuí			x		
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	pupuí			x		
Verbenaceae	Verbenaceae 1	maúba				x	x
	Verbenaceae 2						
Violaceae	<i>Rinorea</i> sp. 1	pé-de-galinha					
	Violaceae 1	pirarucu	x				x

A diversidade das espécies arbóreas, considerando o nível de inclusão utilizado, foi estimada pelos índices de diversidade florística: Shannon Weaver ( $H'$ ), coeficiente de mistura de Jenstch (QM), equabilidade de Pielou (J) e índice de Simpson (C), cujos resultados encontram-se no Quadro 8.

De acordo com Knight (1975), o índice de  $H'$  varia de 3,83 a 5,85 para florestas tropicais, valores considerados altos para qualquer tipo de vegetação. Assim, o valor de  $H' = 4,37$  obtido no presente estudo indica uma alta diversidade na UMF1 da Vila Céu do Mapiá. Este resultado é condizente com índices estimados em outros trabalhos realizados em florestas naturais tropicais de terra firme da Amazônia (FOTOPOULUS et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2008; PEREIRA et al., 2005; OLIVEIRA e AMARAL, 2004; ESPIRITO-SANTO et al., 2005).

### 3.3.2. Estrutura horizontal

Na UMF1 estimou-se uma densidade total de 591 ind.ha<sup>-1</sup>, dominância total de 27,54 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e volume de fuste total de 222,52 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> (Quadro 2A).

Em planos de manejo florestal sustentável em áreas não perturbadas, o valor de importância (VI) estimado para as espécies vegetais pode ser utilizado como indicador da importância ecológica, devido à influência das espécies mais frequentes e dominantes nos processos básicos de equilíbrio da flora e manutenção da fauna, fornecendo abrigo e alimentação (OLIVEIRA e AMARAL, 2004). As espécies amostradas na UMF1 com valor de importância igual e maior que quatro ( $VI \geq 4$ ) estão relacionadas no Quadro 9.

Considerando as espécies amostradas na UMF1, 95 (38,3%) apresentaram densidade absoluta maior ou igual a 1 ( $DA \geq 1$ ). As dez espécies mais abundantes foram matá-matá *Eschweilera* sp.5, matá-matá branco *Eschweilera coriacea*, breu *Protium* sp.5, macucu *Licania lata*, pama branca *Pseudolmedia laevigata*, taquari da casca fina *Mabea piriri*, abiurana branca *Pouteria torta*, farinha seca *Senefeldera macrophylla*, envira sangue *Iryanthera juruensis* e pirarucu *Senefeldera* sp. 1, que juntas representaram 42,8% da densidade total (DTA). Dentre estas, as espécies matá-matá preto *Eschweilera* sp.5, matá-matá branco *Eschweilera coriacea*, breu *Protium* sp.5 e pama branca *Pseudolmedia laevigata* apresentaram FA variando de 91 a 100%.

**Quadro 8.** Índices de diversidade do estrato arbóreo ( $DAP \geq 10,0$  cm) de uma Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, em 2008. Em que: N = número de indivíduos; S = número de espécies;  $\ln(S)$  = logaritmo neperiano de N;  $H'$  = índice de Shannon; C = índice de Símpson; J = Equabilidade de Pielou; e QM = Quociente de Mistura

Parcela	N	S	$\ln(S)$	$H'$	C	J	QM
1	150	78	4,36	3,82	0,96	0,88	01:01,9
2	145	63	4,14	3,76	0,97	0,91	01:02,3
3	135	61	4,11	3,60	0,95	0,88	01:02,2
4	172	63	4,14	3,70	0,97	0,89	01:02,7
5	149	61	4,11	3,70	0,97	0,90	01:02,4
6	166	59	4,08	3,54	0,96	0,87	01:02,8
7	167	62	4,13	3,71	0,97	0,90	01:02,7
8	132	52	3,95	3,62	0,97	0,92	01:02,5
9	121	38	3,64	3,21	0,95	0,88	01:03,2
10	158	61	4,11	3,71	0,97	0,90	01:02,6
11	153	60	4,09	3,59	0,96	0,88	01:02,5
12	125	62	4,13	3,73	0,97	0,90	01:02,0
<b>Geral</b>	<b>1773</b>	<b>248</b>	<b>5,51</b>	<b>4,37</b>	<b>0,97</b>	<b>0,79</b>	<b>01:07,2</b>

Na UMF1, as dez espécies com maior dominância absoluta ( $DoA > 0,600 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ) e maior volume absoluto ( $VoA > 5,0 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) foram matá-matá preto *Eschweilera* sp.5, cupiúba *Goupia glabra*, matá-matá branco *Eschweilera coriacea*, macucu *Licania lata*, breu *Protium* sp.5, pama branca *Pseudolmedia laevigata*, seringarana *Microphilys* sp.1, abiurana branca *Pouteria torta*, pequiarana *Caryocar glabrum*, ucuúba amarela *Iryanthera* sp.1, que juntas representam 32,8% e 33,6% da dominância total (DoT) e do volume total (VoT), respectivamente. Vale ressaltar que a espécie *Goupia glabra*, apesar de apresentar o maior volume absoluto ( $12,69 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) e a segunda maior dominância absoluta ( $1,21 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$ ), contempla apenas um indivíduo, cujo porte permitiu-lhe configurar entre as dez espécies de maior dominância e volume de fuste.

As dez espécies com os maiores valores de importância (VI > 5,05) na UMF1 foram *Eschweilera* sp.5, *Eschweilera coriacea*, *Protium* sp.5, *Licania lata*, *Pseudolmedia laevigata*, *Pouteria torta*, *Mabea piriri*, *Iryanthera juruensis*, *Microphilys* sp.1 e *Eschweilera* sp.2, que juntas representaram 27,7% do valor de importância. Dentre estas, *Eschweilera* sp.5, *Protium* sp.5, *Pouteria torta*, *Microphilys* sp.1 e *Eschweilera* sp.2 são espécies comerciais utilizadas na comunidade.

### 3.3.3. Estrutura Vertical

A estrutura vertical da UMF1 foi analisada em termos de número de indivíduos por hectare e por estrato (Quadro 3A): o estrato 1 ou estrato inferior, compreendeu os indivíduos com altura total menores que 10,8 m; o estrato 2, ou estrato médio englobou os indivíduos com altura total igual ou maior que 10,8 m e menor que 22,1 m; e o estrato 3 ou estrato superior, compreendeu os indivíduos com altura total igual ou maiores que 22,1 m. O estrato com maior número de fustes por hectare foi o estrato 2, com 447,33 ind.  $\text{ha}^{-1}$  (75,7%), seguido do estrato 3 e 1, com 83,00 ind.  $\text{ha}^{-1}$  (14,0%) e 60,67 ind.  $\text{ha}^{-1}$  (10,3%), respectivamente.

No estrato superior sobressaiu a espécie *Licania lata* que, por outro lado, apresentou poucos indivíduos no estrato inferior. Neste, as maiores populações foram das espécies *Eschweilera* sp. 5, *Mabea piriri*, *Senefeldera macrophylla* e *Eschweilera coreacea*. As quatro espécies com maiores valores de posição sociológica relativa foram as que apresentaram maior número de indivíduos no estrato médio.

**Quadro 9.** Estimativas dos parâmetros da estrutura horizontal das espécies com VI  $\geq$  4 inventariadas de uma Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, seguindo a ordem decrescente de VI

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Eschweilera</i> sp. 5	153	12	51	100	1,218	8,6844	4,91
<i>Eschweilera coriacea</i>	99	12	33	100	1,045	7,8559	3,68
<i>Protium</i> sp. 5	99	12	33	100	0,978	7,1677	3,6
<i>Licania lata</i>	90	9	30	75	1,044	7,9933	3,37
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	63	11	21	91,67	0,827	6,2503	2,69
<i>Pouteria torta</i>	56	10	18,667	83,33	0,709	5,4308	2,37
<i>Mabea piriri</i>	62	10	20,667	83,33	0,311	2,0973	2,01
<i>Iryanthera juruensis</i>	43	10	14,333	83,33	0,391	2,8056	1,74
<i>Micropholys</i> sp. 1	27	6	9	50	0,769	6,4108	1,72
<i>Eschweilera</i> sp. 2	27	11	9	91,67	0,549	4,5135	1,68
<i>Pouteria aff guardineri</i>	29	9	9,667	75	0,586	4,5631	1,67
<i>Senefeldera macrophylla</i>	54	6	18	50	0,264	1,7581	1,61
Fabaceae 1	25	9	8,333	75	0,569	4,5835	1,58
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	25	10	8,333	83,33	0,514	4,2488	1,55
<i>Senefeldera</i> sp. 1	40	9	13,333	75	0,298	2,0773	1,53
<i>Brosimum rubescens</i>	20	9	6,667	75	0,596	4,9502	1,51
<i>Goupia glabra</i>	1	1	0,333	8,33	1,121	12,686	1,42
<i>Nealchornea yapurensis</i>	26	10	8,667	83,33	0,382	3,0139	1,41
<i>Glycydendron amazonicum</i>	22	9	7,333	75	0,48	4,0116	1,41
<i>Inga</i> sp. 1	19	10	6,333	83,33	0,472	3,9079	1,39
<i>Licania</i> sp. 3	28	10	9,333	83,33	0,313	2,3532	1,37
Subtotal	1008		335,999		13,436	107,3632	44,22
Outras	765		254,968		14,108	115,1582	55,81
Total	1773		591		27,545	222,5214	100

Com relação às espécies comerciais, *Mysristicaceae* 1, *Nectandra* sp.1 e *Sapotaceae* 1 estão restritas ao **estrato inferior**, enquanto *Aniba canelilla*, *Aspidosperma carapanauba*, *Diploptropis purpurea*, *Hymenea* sp.1 e *Piptadenia* sp.1 são exclusivas do dossel superior da floresta. As espécies comerciais *Carpotroche* sp.1, *Caryocar glabrum*, *Casearia arborea*, *Chrysophyllum amazonicum*, *Eschweilera* sp.2, *Inga* sp.1, *Micropholis venulosa*, *Micropholis* sp.1, *Nealchornea yapurensis*, *Ocotea aciphylla*, *Pouteria aff guardineri*, *Pouteria torta*, *Protium* sp.5 e *Senefeldera macrophylla* apresentaram indivíduos em todos os estratos.

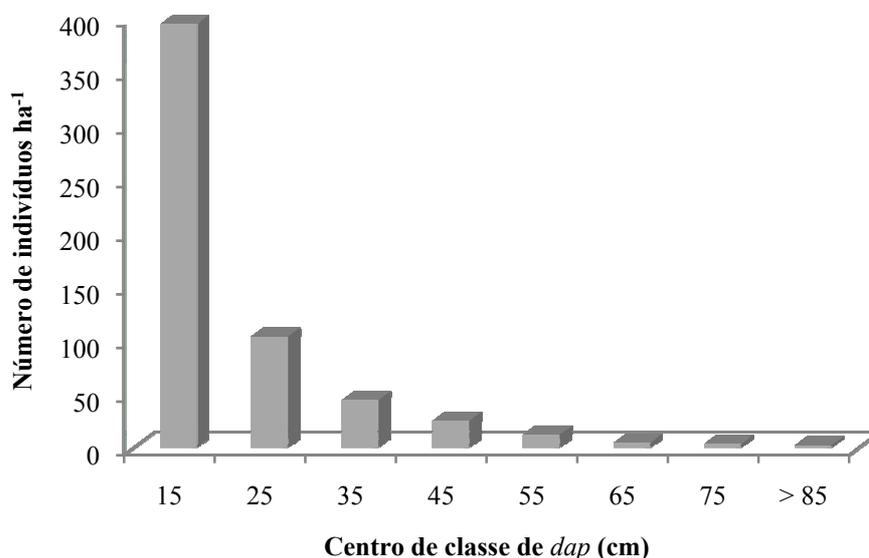
### 3.3.4. Estrutura Paramétrica

#### Distribuição de densidade

A UMF apresentou estrutura diamétrica com tendência a *J*-invertido, que é o padrão característico das florestas inequiâneas (Figura 5).

O Quadro 4A apresenta a distribuição do número de indivíduos por hectare, por espécie e por classe de diâmetro, para a UMF1. O diâmetro máximo encontrado foi de 205 cm, referente a um indivíduo de *Goupia glabra*.

Foram estimados, considerando o  $dap \geq 10$  cm, 591 ind.ha<sup>-1</sup> na UMF 1, sendo que 66,8% dos indivíduos ocorreram na classe de  $10 \text{ cm} \leq dap < 20$  cm e 29,3% na classe de  $20 \text{ cm} \leq dap < 50$  cm, ou seja, 96,1% dos indivíduos apresentam  $dap < 50$  cm, que é o diâmetro mínimo de corte permissível em planos de manejo florestal sustentável (IN/MMA nº 05 – BRASIL, 2006). Os intervalos de classes de  $100 \leq dap < 140$  e  $150 \leq dap < 200$  não apresentaram indivíduos e as classes  $140 \leq dap < 150$  e  $200 \leq dap < 210$  apresentaram, respectivamente, a ocorrência de 0,33 ind.ha<sup>-1</sup>, o que representa a mensuração de apenas um indivíduo em cada classe. As espécies que ocorreram em apenas uma classe de  $dap$  totalizaram 62,5% (155) da composição florística.

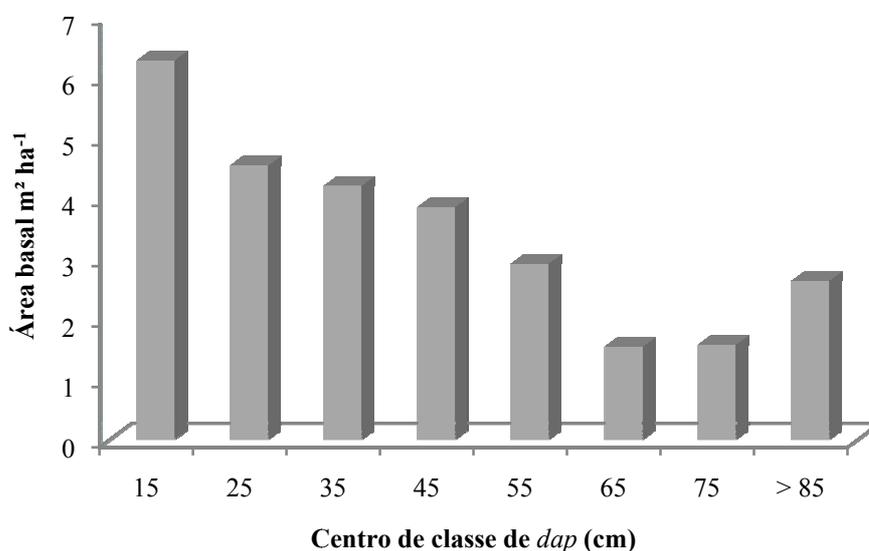


**Figura 5.** Distribuição do número de indivíduos por hectare e por classe diamétrica em Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1, Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas.

Com relação às espécies madeireiras utilizadas pela comunidade, 61,5% dos indivíduos ocorreram na classe de  $10 \text{ cm} \leq dap < 20 \text{ cm}$  e 32,2% nas classes de  $20 \text{ cm} \leq dap < 50 \text{ cm}$ , ou seja, 93,7% dos indivíduos apresentam diâmetro inferior ao diâmetro mínimo de corte permissível (BRASIL, 2009).

### Distribuição de área basal

Foi estimado, considerando o  $dap \geq 10 \text{ cm}$ ,  $27,54 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$  na UMF 1 da Vila Céu do Mapiá (Quadro 5A). Deste total, 68,6% da área basal está representada pelas árvores com  $dap < 50 \text{ cm}$  (Figura 6). As espécies com maiores valores de área basal são também as de maiores VIs, enquanto as de menores VIs contribuíram com os menores valores de área basal.

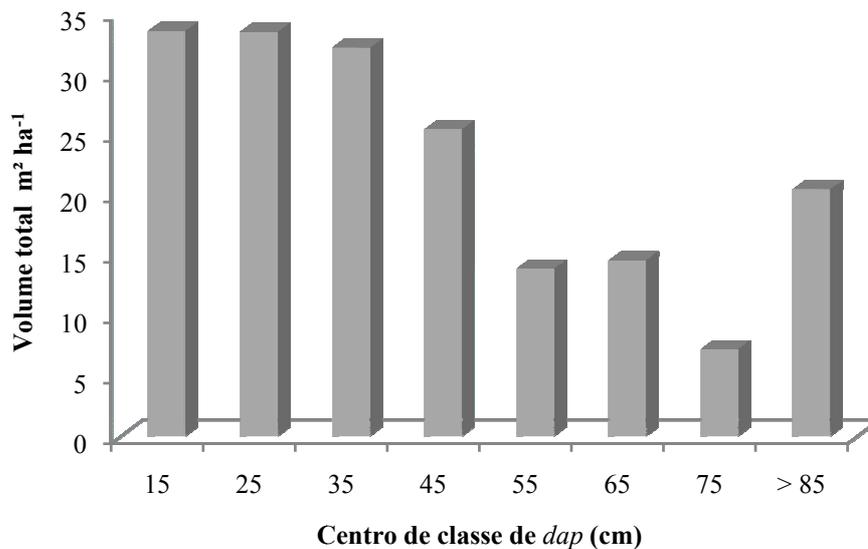


**Figura 6.** Distribuição de área basal por hectare e por classe diamétrica em Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1, Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Pauini-AM.

### Distribuição de volume

Foram estimados, considerando o  $dap \geq 10 \text{ cm}$ ,  $222,52 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$  na UMF 1 da Vila Céu do Mapiá (Quadro 6A). Deste total, 63,5% do volume total ocorreu na amplitude de  $10 \text{ cm} \leq dap < 50 \text{ cm}$  (Figura 7). As espécies que apresentaram os maiores volumes por hectare ( $VA > 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ) foram *Goupia glabra* ( $12,686 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Eschweilera* sp.5 ( $8,684 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Licania lata* ( $7,993 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Eschweilera coriacea* ( $7,856 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Protium* sp.5 ( $7,168 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Caryocar glabrum* ( $6,750 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Microphilys* sp.1 ( $6,411 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ ), *Iryanthera* sp.1 ( $5,559$

$\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$ ) e *Pouteria torta* ( $5,431 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ ), que representaram 57,4% do volume total estimado. O volume total do estoque de colheita ( $dap \geq 50 \text{ cm}$ ) das espécies comerciais totalizou  $65,860 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ , com destaque para *Goupia glabra*, que apresentou  $12,68 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ , a partir da mensuração de um único indivíduo. Este resultado demonstra que, de maneira geral, a UMF 1 da Vila Céu do Mapiá apresenta um bom estoque de colheita, com potencial tanto para o manejo de baixo impacto (corte permissível de  $10 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ ), como para o manejo pleno ( $30 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$ ).



**Figura 7.** Distribuição de volume total por hectare e por classe diamétrica em Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1, Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas.

### 3.3.5. Parâmetros qualitativos

Na UMF 1 da Vila Céu do Mapiá, verificou-se que  $250 \text{ ind. ha}^{-1}$  (42,3 %) apresentam fustes bons,  $314,3 \text{ ind. ha}^{-1}$  (53,2 %) fustes regulares e  $26,7 \text{ ind. ha}^{-1}$  (4,5 %) fustes inferiores. Com relação à ocorrência de danos,  $568,3 \text{ ind. ha}^{-1}$  (96,2 %) não apresentaram danos,  $17 \text{ ind. ha}^{-1}$  (2,9 %) apresentaram danos ao tronco e  $26,7 \text{ ind. ha}^{-1}$  (1,0 %) danos à copa. Em  $564 \text{ ind. ha}^{-1}$  (95,4%) não foram observados defeitos aparentes e  $21,7 \text{ ind. ha}^{-1}$  (3,7%),  $4,3 \text{ ind. ha}^{-1}$  (0,7%) e  $1,0 \text{ ind. ha}^{-1}$  (0,2%) apresentaram, respectivamente, suspeita de defeito, oco aparente e podridão e rachaduras. Verificou-se que  $527 \text{ ind. ha}^{-1}$  (89,2%) apresentam boa qualidade de copa,  $54,3 \text{ ind. ha}^{-1}$  (9,2%) qualidade de copa regular e  $9,7 \text{ ind. ha}^{-1}$  (1,6%) qualidade de copa inferior. Quanto à iluminação de copa,  $423,3 \text{ ind. ha}^{-1}$  (71,6%) encontram-se na classe 1,

143,3 ind. ha<sup>-1</sup> (24,3%) na classe 2 e 24,3 ind. ha<sup>-1</sup> (4,1%) na classe 3. Foram observados cipós somente no tronco em 36 ind. ha<sup>-1</sup> (6,1%), somente na copa em 41 ind. ha<sup>-1</sup> (6,9%) e no tronco e na copa em 31,6 ind. ha<sup>-1</sup> (5,4%). Os demais indivíduos (81,6%) não apresentaram a ocorrência de cipós.

### **3.3.6. Potencial da UMF1 para manejo florestal comunitário**

Do total de 230 espécies arbóreas identificadas no inventário florestal amostral da UMF1, 61 (26,5%) foram classificadas como madeiras comerciais, ou seja, aquelas que atualmente possuem mercado local definido (Quadro 4). Contudo, considerando-se as classes diamétricas onde é feita a seleção de indivíduos para corte ( $dap \geq 50$  cm), ocorrem apenas 31 (50,8%) das espécies comerciais. Embora este valor seja a metade do número de espécies comerciais e menos de um sétimo do número total de espécies da UMF1, ainda sim está próximo da média esperada para a região amazônica, que é de 35 espécies exploradas por plano de manejo (SOUZA, 2005). Este baixo nível de aproveitamento da totalidade das espécies, em função do padrão de dispersão, é apontado como um dos principais entraves para a exploração econômica da Floresta Amazônica (BRASIL, 1976).

Os totais de densidade, dominância e volume de fuste estimados para os indivíduos das espécies comerciais com  $dap \geq 50$  cm foram, respectivamente, 16,662 ind.ha<sup>-1</sup>, 6,914 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> e 65,860 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. A produtividade média foi de 2,124 m<sup>3</sup> ind.<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>. Resultados encontrados em áreas florestais do Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) de Porto Dias (FUNTAC, 1996, citado por SOUZA, 2005) e da Floresta Nacional do Macauã (CTA, 1998, citado por SOUZA, 2005), considerando apenas as espécies comerciais nas classes de tamanho indicadas para exploração, indicam valores de densidade superiores ao obtido para a UMF1 (40 ind.<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup> e 33 ind.<sup>-1</sup> ha<sup>-1</sup>, respectivamente). No entanto, na FLONA do Macauã, o volume de fuste foi inferior (51 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>), ao passo que para o PAE Porto Dias, este foi superior (81,5 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>).

Quando analisadas com relação ao potencial para uso múltiplo, verificou-se que do total de espécies comerciais da UMF1 com indivíduos situados em classes de tamanho indicadas para exploração, 81,8% (29) apresentaram mais de um uso, com destaque para *Copaifera multijuga*, com quatro diferentes usos. As espécies *Caryocar glabrum*, *Clarisia racemosa*, *Manilkara* sp.1 e *Mezilaurus* sp.1 apresentaram uso exclusivamente madeireiro, sendo muito valorizadas no mercado local.

Das 31 espécies comerciais selecionadas, apenas *Goupia glabra* e *Aspidosperma carapanauba* não apresentaram estoque remanescente, ou seja, indivíduos posicionados em classes diamétricas com dap < 50 cm.

#### 4. CONCLUSÕES

- Com base na demanda interna projetada para uso da comunidade Vila Céu do Mapiá, serão necessárias dez Unidades de Produção Anual, cada uma com 100 ha de área de efetiva exploração florestal, para a produção sustentável de madeiras na Unidade de Manejo Florestal 1.
- A estrutura da floresta na Unidade de Manejo Florestal 1 caracteriza-se pela alta diversidade florística, poucas espécies dominantes e muitas espécies raras.
- A UMF1 apresenta um baixo potencial de manejo para 33% das espécies comerciais utilizadas na Vila Céu do Mapiá, uma vez que estas são “localmente raras” ou não ocorreram no inventário florestal. É necessária a pesquisa de novas áreas, para se ter uma avaliação mais segura do potencial para manejo destas espécies na Zona de Uso Comunitário.
- O estoque comercial da Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá é suficiente para garantir a produção de madeiras no curto, médio e longo prazo, para 43% das espécies comerciais utilizadas na comunidade, desde que realizada com base nos princípios do manejo florestal sustentável.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, P.H.C., VERÍSSIMO, J.A.O., BARRETO, P.G., VIDAL, E.J.S. **Floresta para sempre: um manual para produção de madeira na Amazônia**. Belém: IMAZON, 1998. 137p.

ARAÚJO, H.J.B. **Índices técnicos de exploração madeireira em pequenas áreas sob manejo florestal no PC. Pedro Peixoto-Acre**. Circular Técnica 23. Rio Branco: Embrapa – CPAF/AC, 1998. 30p.

ARAÚJO, H.J.B. **Rendimento do processo de transformação de toras com motosserra**. Comunicado Técnico nº 104. IBAMA, 1999. 5 p.

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA VILA CÉU DO MAPIÁ – AMVCM. **Plano de Desenvolvimento Comunitário**: uma estratégia para a gestão participativa da Floresta Nacional do Purus – Relatório Técnico Final. Rio Branco, 2004.

BARROS, A.V.; BARROS, P.L.C., SILVA, L.C.B. Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una – Pará. **Revista Ciências Agrárias**, n.34, p. 9-36, 2000.

BRANDÃO, P.C. **Diagnóstico Geoambiental e Planejamento do Uso do Espaço na FLONA do Purus, Amazônia Ocidental: um subsídio ao plano de manejo**. 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.

BRASIL. Instrução Normativa 05, de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências. Brasília: MMA, 2006. 19 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 3, de 4 de março de 2002. Define procedimentos relativos à conversão do uso do solo nos imóveis e propriedades rurais da Amazônia Legal. Brasília: MMA, 2002. 17 p.

BRASIL. Instrução Normativa nº 4, de 4 de março de 2002. Ajusta os procedimentos relativos às atividades de manejo florestal sustentável de uso múltiplo na Amazônia Legal. Brasília: MMA, 2002.

BRASIL. Lei nº9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e IV da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e dá outras providências. Brasília: MMA/SBF, 2000. 32 p.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SC. 19 Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976.v.12 464p.

BRASIL. Resolução CONAMA nº406, de 2 de fevereiro de 2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica, e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS com fins madeireiros, para floresta nativas e suas formas de sucessão no Bioma Amazônia. Brasília: MMA, 2009. 4 p.

CURTIS, J.T.; McINTOSH, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v.31, p. 434-455, 1950.

ESPÍRITO-SANTO, F.D.B.; SHIMABUKURU, Y.E.; ARAGÃO, L.E.O.C; MACHADO, E.L.M. Análise da composição florística e fitossociologia da Floresta Nacional do Tapajós com apoio geográfico de imagens de satélites. **Acta Amazonica**, v. 35, n. 2, p.155-173. 2005.

FINOL, U.V.H. **Nuevos Parametros a Considerarse en el Análises Estructural de las Selvas Virgenes Tropicales**. **Rev. For. Ven.**, v.14, n .21, p.:29-42, 1971.

FOTOPOULUS, I. G.; MANZATO, A. G.; BERNARDI, J. V. E.; AMARAL, J. J. O.; MARETTO, J.C. Caracterização florística e estrutural de cinco hectares da vegetação arbórea na amazônia ocidental: terra indígena Ipixuna, Amazonas, Brasil. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, 2007, Caxambú-MG. **Anais...**Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

Dosponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/206.pdf>. Acesso em: 27 de abril de 2009.

HOSOKAWA, R.T. Manejo sustentado de florestas naturais – aspectos econômicos, ecológicos e sociais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1, Campos do Jordão, 1982. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1982. Parte 3, p.1456-1472.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Purus**. Brasília: IBAMA, 2007. 295 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Diagnóstico geoambiental e sócio-econômico: área de influência da BR-364 trecho Porto Velho/Rio Branco**. Rio de Janeiro, 1990. v.1. 132p.

ITTO - **International Tropical Timber Organization. Guidelines for the sustainable management of natural tropical forests**. Yokohama: Japan Forest Research Institute, 1992. 18p.

KNIGHT, D.H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, v.45, n.3. p.259-284, 1975.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com um estúdio de los climas de La tierra**. Fondo de Cultura Económica. México. 1948. 479p.

LIMA FILHO, D.A.; MATOS, F.D.A.; AMARAL, I.L., REVILLA J.; COELHO, L.S.; RAMOS, J.F.; SANTOS, J.L. Inventário florístico de Floresta Ombrófila Densa de terra firme, na região do rio urucu-amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v.31, n.4, p.565-579, 2001.

MACIEL, M.N.M.; QUEIROZ, W.T.; OLIVEIRA, F.A. Parâmetros fitossociológicos de uma floresta tropical de terra firme na Floresta Nacional de Caxiuaunã – PA. **Revista Ciências Agrárias**, n.34, p.85-106, 2000.

MARTINS PINTO, A.C. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentável na Amazônia Ocidental**. 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

MARTINS, F.R. **O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: parque estadual de Vassununga**. São Paulo: USP, 1979, 239p. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Botânica) – Universidade de São Paulo, 1979.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D. COUTO, L. B.; SAHDO, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 4, p. 627 – 642. 2008.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 34, p. 21-34, 2004.

PEREIRA, N. W. V.; VENTURIN, N.; MACHADO, E. L. M.; SCOLFORO, J. R. S.; MACEDO, R. L. G.; OLIVEIRA, M. V. N. Análise das variações temporais na florística e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta explorada com plano de manejo. **Revista Cerne**, v. 11, n. 3, p. 263-282, 2005.

PINTO, A. C. M. **Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentável na Amazônia Ocidental**. 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2000.

QUINET, A. et al. **Inventário Florístico para avaliação Ecológica Rápida (AER) da Floresta Nacional do Purus**. Relatório. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005. 67 p.

REVISTA INFOGEO. Curitiba: Editora Espaço GEO, 1999.

RIBEIRO, R. J.; HIGUCHI, N.; SANTOS, J., AZEVEDO, C. P. Estudo fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá – PA, Brasil. **Acta Amazonica**. V.29, n.2, p. 207-222. 1999.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 276 p.

SOUZA, A. L. **Manejo de formações florestais e contato/enclave**. Viçosa: UFV/IEF - Palestra proferida no Workshop sobre Manejo Florestal Sustentável em Minas Gerais, 26 a 29/11/96. 30p. 1996.

SOUZA, A.L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeira para serraria**. Curitiba: UFPR, 1989. 255p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, 1989.

SOUZA, A.L. et al. **Avaliação de impactos das operações de colheita de madeira e de tratamentos silviculturais num projeto de manejo sustentável**. Viçosa: UFV, 1998. 248p. (Relatório de Pesquisa - CNPq).

SOUZA, D.R. **Sustentabilidade ambiental e econômica do manejo em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia oriental**. 2003. 123 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2003.

SOUZA, R. M. O. **Avaliação Ecológica Rápida para o Levantamento do Potencial Florestal da Floresta Nacional do Purus**. Relatório. Rio Branco-AC. 2005. 81 p.

YARED, J.A.G.; COUTO, L.; LEITE, H.G. Diversidade de espécie em floresta secundária e primária, sob efeito de diferentes sistemas silviculturais, na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 24, n. 1, p. 83-90, 2000.

# **POTENCIAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NA VILA CÉU DO MAPIÁ, FLONA DO PURUS-AM, A PARTIR DE RESÍDUOS DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL**

## **1. INTRODUÇÃO**

A região amazônica apresenta diversas de fontes primárias renováveis de energia, tais como a biomassa, e as energias eólica e solar. Contudo, as populações que habitam as comunidades isoladas da Amazônia vivenciam a contradição de um precário abastecimento de energia elétrica, sendo esta uma grande barreira ao desenvolvimento socioeconômico.

O padrão de distribuição espacial destas comunidades, dispersas ao longo da calha dos rios e as dificuldades de transposição dos acidentes geográficos naturais (grandes extensões de florestas, rios, lagos, etc.) elevam os custos de implantação e manutenção de linhas de distribuição de energia a partir das centrais localizadas nas sedes dos municípios. Da mesma forma, o alto custo dos combustíveis fósseis, aliado à baixa renda dos moradores locais, as dificuldades de abastecimento e manutenção dos sistemas de geração e distribuição de energia a partir de grupos geradores, inviabiliza estas comunidades enquanto nichos de mercado para este tipo de geração (CORREIA, 2005).

Do total de 4.600 comunidades contabilizadas no Estado do Amazonas, apenas 0,7% (32) são atendidas pela Centrais Energéticas do Amazonas - CEAM, que é a concessionária responsável pela eletrificação dos municípios do interior e áreas rurais do Amazonas. As demais constituem comunidades isoladas não-atendidas, que se inserem no que Rosa (2007) denominou de “problemática dos excluídos elétricos”. Para esta parcela da população brasileira, o Governo Federal vem desenvolvendo políticas públicas, entre as quais o Decreto nº 4.873/03, que criou o Programa Luz para Todos (LPT), que prioriza o atendimento da população do meio rural.

A Vila Céu do Mapiá (VCM), localizada na Floresta Nacional do Purus, município de Pauini, constitui uma comunidade isolada não-atendida do Estado do Amazonas. Recentemente contemplada pelo programa LPT, a comunidade receberá a instalação de um sistema isolado de geração e distribuição de energia elétrica, com capacidade de 100 kW, denominado Usina Termelétrica da Vila Céu do Mapiá (UTE Mapiá). O sistema será constituído por grupos geradores composto de motores de combustão interna movidos a óleo diesel, com acoplamento direto a geradores trifásicos, que serão mantidos em operação 24 horas dia<sup>-1</sup>. Está prevista também a instalação de toda a rede de distribuição de energia, que deverá contemplar quase que a totalidade das unidades consumidoras da comunidade, com

exceção das áreas mais distantes do centro da Vila. No entanto, para operar na modulação de potência de 100 kW, a UTE Mapiá demandará, aproximadamente, 14.573 litros de óleo diesel por mês, conforme informado por Marcondes<sup>12</sup>, o que representa um sério problema logístico para o abastecimento, devido à dificuldade de acesso à comunidade.

Atualmente, encontra-se em elaboração o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) Comunitário da Vila Céu do Mapiá, que visa a gestão sustentável das atividades madeireiras realizadas pelos moradores (vide Capítulo 2). Além da extração de madeira em tora para fins comerciais, o PMFS pode contemplar o aproveitamento dos resíduos florestais (MMA, 2009), sobretudo para geração de energia elétrica. Estudos recentes do Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE, 2009) indicam que a produção de energia elétrica por meio da queima de biomassa em comunidades isoladas da Amazônia tem se mostrado bastante competitiva, uma vez que possui custos de geração mais baixos em relação a outras fontes de produção energética.

O presente trabalho tem por objetivo principal avaliar o potencial de geração de energia elétrica na VCM a partir do uso de resíduos da exploração florestal local. Para tanto, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- identificar e caracterizar as fontes primárias de energia elétrica da VCM;
- quantificar a demanda e a produção de energia elétrica na VCM;
- definir o perfil das unidades consumidoras de energia elétrica da VCM;
- analisar e comparar alternativas tecnológicas para a geração de eletricidade na VCM, utilizando a biomassa vegetal como fonte primária de energia.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Geração de energia a partir de biomassa**

Do ponto de vista energético, biomassa é toda a matéria orgânica (de origem animal ou vegetal) que pode ser utilizada na produção de energia. A energia da biomassa provem da luz solar convertida em energia química, através da fotossíntese, base dos processos biológicos de todos os seres vivos. Esta energia pode ser convertida em eletricidade, combustível ou calor (ANEEL, 2002).

---

<sup>12</sup> MARCONDES, S. (Engenharia Ambiental, Manaus Energia). Comunicação pessoal, 2009.

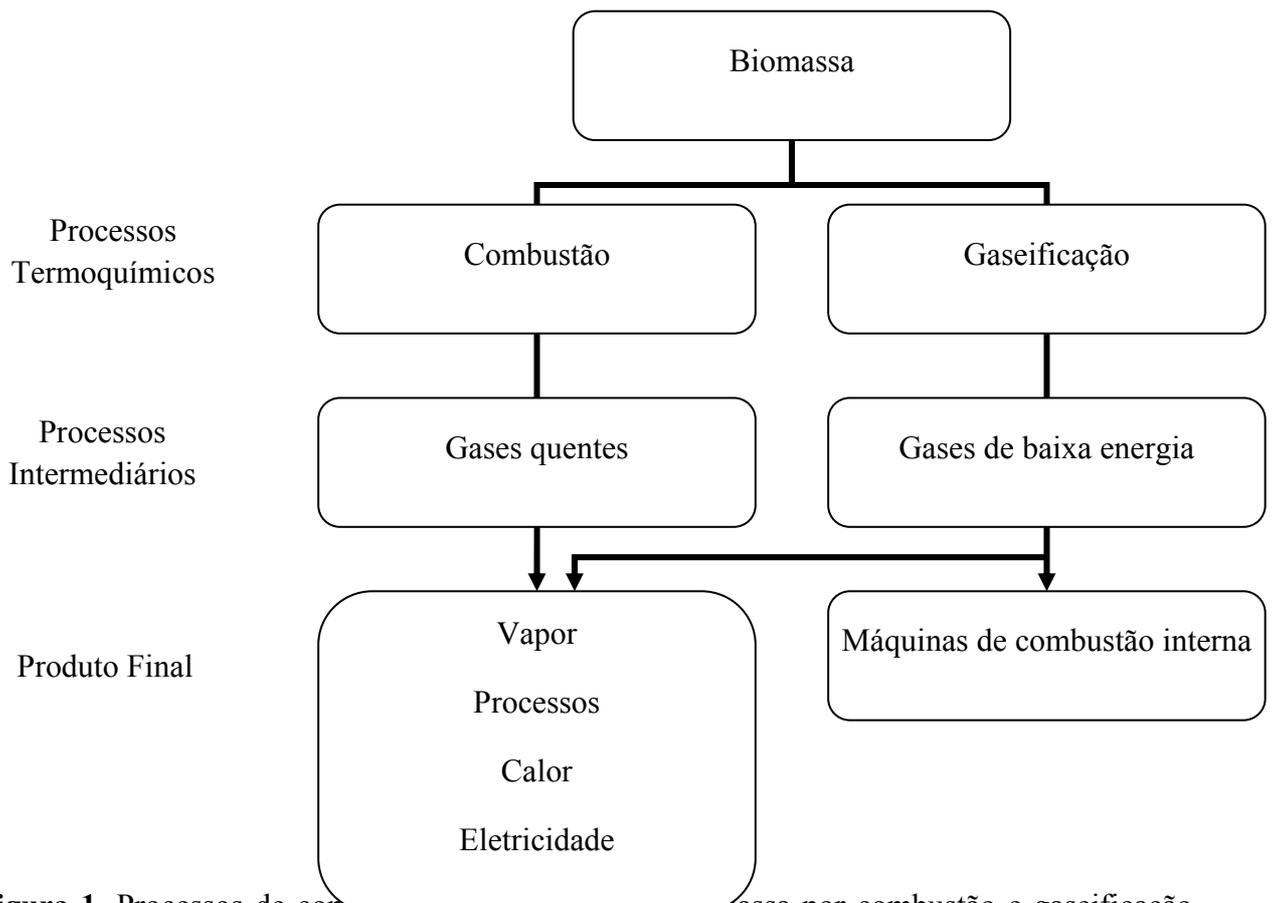
Dentre as alternativas de energia renovável, a biomassa é a que apresenta os resultados mais promissores do ponto de vista social, ambiental e estratégico para a região Amazônica (SOUZA e SANTOS, 2003). Sua utilização permite: (i) melhorar o aproveitamento dos recursos disponíveis na exploração agrícola e florestal, inclusive de resíduos; (ii) criar novos postos de trabalho; (iii) reduzir a transferência de renda para outros agentes; e (iv) diminuir a dependência de fontes externas de energia, como os combustíveis fósseis (ESPERANCINI et al., 2007). Além disso, a geração de energia por biomassa tem como vantagem a menor emissão de poluentes. Comparativamente ao diesel, o conteúdo de enxofre em biomassa é baixo, ocasionando baixas emissões de SO<sub>2</sub> na combustão. As emissões líquidas de CO<sub>2</sub>, liberadas durante a queima da biomassa, podem ser consideradas praticamente nulas, pois o gás emitido é reabsorvido no próximo ciclo de vida do carbono, na fotossíntese. A biomassa contém baixos níveis de cinzas (< 1%), que podem ser aproveitadas ou recicladas (COELHO et al, 2006).

Os processos tecnológicos de conversão da biomassa em energia podem ser termoquímicos, bioquímicos ou por extração mecânica. Em função do resíduo disponível na Vila Céu do Mapiá, constituído basicamente por biomassa florestal, e do tipo de energia requerida (energia elétrica), serão considerados, no presente estudo, apenas os mecanismos de conversão termoquímica por combustão e gaseificação (Figura 1).

O aproveitamento de biomassa florestal para fins energéticos deve ser cuidadosamente avaliado, pois além dos aspectos logísticos relativos à localização, transporte e quantitativo gerado, a grande heterogeneidade do material vegetal e, dependendo do local de armazenagem, a alta umidade, podem inviabilizar sua utilização (PINHEIRO et al., 2004).

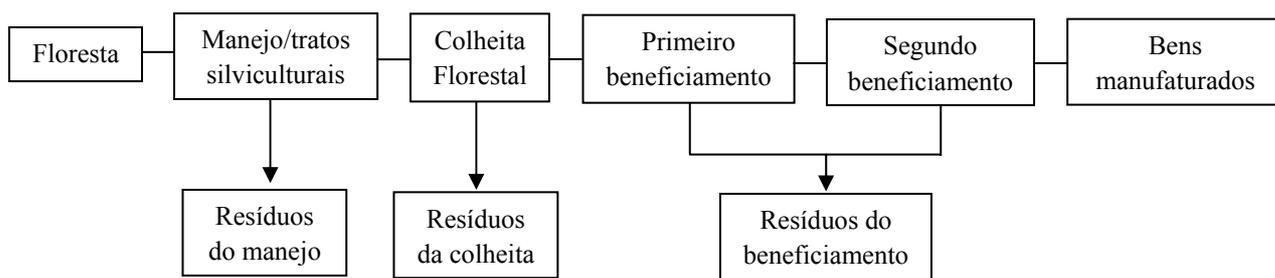
A biomassa florestal constitui um recurso abundante na Vila Céu do Mapiá. O processo de transformação de biomassa florestal em bens manufaturados gera sobras de biomassa denominadas resíduos florestais (CANTO, 2007). Estes são considerados como um grande potencial energético para a região Amazônica (MARTINS FILHO, 2004).

Os resíduos florestais podem ser diferenciados em: (i) resíduos do manejo e, ou tratos silviculturais; (ii) resíduos da colheita; e (iii) resíduos do beneficiamento da madeira. Sua geração se dá em pontos diferentes da cadeia produtiva do aproveitamento da biomassa florestal (Figura 2).



**Figura 1.** Processos de conversão termoquímica da biomassa por combustão e gaseificação (adaptado de McKendry, 2002).

Os tratamentos silviculturais são intervenções realizadas nos povoamentos florestais que visam aumentar a qualidade e a produtividade da floresta (SOUZA, 1997). Uma floresta só é considerada manejada se houver prescrição e aplicação de tratamentos silviculturais, mesmo que sejam os mais elementares possíveis (SOUZA, 1997; SOUZA et al., 1997). Dentre os tratamentos silviculturais que são aplicáveis no manejo sustentável das florestas inequidâneas, destacam-se o refinamento e a liberação. O primeiro compreende a eliminação de indivíduos arbóreos com características indesejáveis (árvores tortuosas, senescentes, ocas, podres, mortas e severamente danificadas), ao passo que a liberação consiste no favorecimento de indivíduos desejáveis (LAMPRECHT, 1990). No entanto, o aproveitamento dos resíduos de tratamentos silviculturais ainda não está contemplado na legislação vigente, e, portanto, neste estudo não serão considerados como matéria-prima disponível para produção de energia elétrica na VCM.



**Figura 2.** Cadeia de aproveitamento da biomassa florestal. Fonte: CANTO, 2007.

Os resíduos das operações de colheita florestal englobam partes de troncos, raízes tabulares, galhos, partes quebradas, toras que não atingiram dimensões mínimas de uso ou de valor comercial insuficiente que justifique sua remoção.

Os subprodutos não utilizáveis decorrentes do desdobro e beneficiamento da madeira (SOUZA, 1997) também constituem resíduos passíveis de serem utilizados para a geração de energia. De modo geral, os resíduos gerados no desdobro da madeira são casca, serragem e pedaços (MENDES et al., 2004). No processo de beneficiamento, durante a padronização da largura, comprimento e espessura das peças, são produzidas aparas, cavacos e, ou maravalhas.

A quantidade de resíduos obtida durante a colheita florestal e o desdobro da madeira é bastante variável e depende de vários fatores, começando pelas propriedades da madeira, passando pelo tipo e sistema de produção adotado, até o produto final acabado (BIASI e ROCHA, 2007). Entre os diversos fatores que afetam o coeficiente de rendimento da madeira, os mais importantes são o diâmetro, o comprimento, a conicidade e a qualidade das toras. Além disso, pode-se citar a espessura da serra de corte, a condição e manutenção dos equipamentos de corte, o número de produtos alternativos que são produzidos e as questões operacionais (STEELE, 1984).

Clement e Higuchi (2006) mencionam que decorrente da baixa qualidade da madeira não manejada e do baixo nível tecnológico do processamento da madeira produzida na Amazônia, apenas 30% de uma tora é aproveitado, ou seja, 70% vira resíduo.

## 2.2. Alternativas de conversão de biomassa em energia elétrica

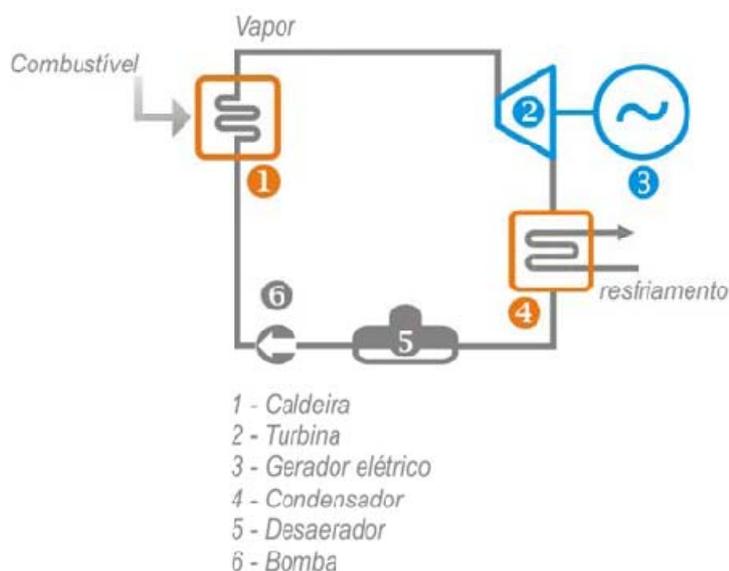
A geração elétrica de pequena escala, tendo como combustível biomassa sólida é obtida usualmente por dois processos principais (ELETROBRAS, 2009): (i) queima direta em caldeira, com produção de vapor e acionamento de pequena turbina a vapor; e (ii)

gaseificação e acionamento de motor de combustão interna, seja através do ciclo diesel ou do ciclo Otto.

### 2.2.1. Queima direta da biomassa sólida (combustão)

Combustão é a transformação da energia química dos combustíveis em calor, por meio das reações dos elementos constituintes com o oxigênio fornecido. Para fins energéticos, a combustão direta ocorre essencialmente em fogões (cocção de alimentos), fornos (metalurgia) e caldeiras (geração de vapor) (ANEEL, 2002). A princípio, o processo de combustão pode ser aplicado a qualquer tipo de biomassa, desde que esta esteja pré-desidratada ou com teor de umidade inferior a 50% (McKENDRY, 2002).

A combustão direta da biomassa florestal em caldeiras ocorre em instalações baseadas em ciclos de potência a vapor (Ciclo Rankine), com queima exclusiva ou queima conjunta de biomassa com outro combustível. O ciclo Rankine (Figura 3) utiliza a água como fluido de trabalho, em regra, em circuito fechado. O ciclo tem início com o bombeamento da água, que segue para a caldeira, onde ocorre a queima (combustão) da biomassa e transferência da energia térmica liberada ao fluido de trabalho, gerando vapor em alta pressão. Em seguida, o vapor é liberado por sistemas mecânicos, movimentando máquinas, transferindo calor para processos industriais, ou movimentando turbinas para gerar energia elétrica. O ciclo se completa com o retorno do vapor condensado à caldeira, para ser novamente aquecido (BARJA, 2006).



**Figura 3.** Sistema de conversão de biomassa em ciclo Rankine. Fonte: BARJA, 2006.

Os sistemas que operam a partir do ciclo Rankine são compostos, basicamente, pelos seguintes equipamentos (INEE, 2009):

- Caldeira - é o equipamento responsável pela geração de vapor a partir da queima da biomassa. A caldeira possui, como periféricos principais, o tanque de condensação, o economizador, as tubulações de vapor, os sistemas de alimentação e a instrumentação correspondente.
- Turbina em condensação - é a máquina responsável pela conversão de parte da energia térmica contida no vapor em energia mecânica. É acionada pela passagem do vapor proveniente da caldeira, que produz movimento de rotação em seu eixo. Possui como periféricos principais: redutor de velocidade, o trocador de calor, a instrumentação correspondente, as tubulações especiais, a bomba de vácuo, o regulador de velocidade e as válvulas de segurança.
- Gerador elétrico síncrono - é o equipamento responsável pela conversão eletromecânica da energia, ou seja, a transformação da energia mecânica em energia elétrica. Possui como periféricos principais, o sistema de refrigeração, o sistema de desumidificação e a excitatriz.
- Torres de resfriamento - são os trocadores de calor responsáveis pela circulação da água no condensador, atendendo a um diferencial de temperatura pré-determinado a fim de resfriar o fluxo de vapor.
- Sistema Eletromecânico - é constituído de um conjunto de equipamentos, painéis e materiais, todos responsáveis pelo comando, controle, proteção e distribuição de toda energia gerada.

O maior problema das centrais termelétricas que operam segundo o ciclo Rankine é a baixa eficiência, que não é competitiva com outras opções de geração. A eficiência do ciclo depende de condições termodinâmicas (pressão e temperatura) do vapor (VIANNA et al., 2000). Em pequenas plantas, a eficiência gira em torno de 15%, atingindo 30% em plantas maiores e mais novas (BRIDGWATER, 2003). Estima-se, para plantas com potência inferior a 500 kW, um consumo de 10 kg de lenha por kWh gerado (ELETROBRAS, 2009). De maneira geral, esta baixa eficiência é resultante das baixas pressões e temperaturas com que o vapor é gerado (para se reduzir o custo), da reduzida eficiência isentrópica das turbinas a vapor empregadas, da não utilização de reaquecimento e do baixo rendimento das caldeiras (COELHO, 1999).

No entanto, o uso de turbina a vapor, em condensação e em ciclo Rankine, apresenta uma série de características que a torna uma alternativa de geração atrativa para comunidades isoladas da região amazônica (INEE, 2009), quais são:

- todos os equipamentos e periféricos são construídos no Brasil, com custos altamente competitivos;
- é uma tecnologia de uso generalizado no país, detentora de total domínio de sua utilização, operação e manutenção em razão das diversas plantas espalhadas pelo Brasil e exterior;
- para a produção de energia elétrica, não há restrições quanto a tamanho, havendo, no mercado nacional, equipamentos de pequeno, médio e grande portes;
- é uma máquina robusta, porém, de simples manutenção e operação, além de ser altamente resistente;
- como há no mercado nacional vários fornecedores, elimina-se o risco de dependência de um único fabricante.

### **2.2.2. Gaseificação**

Gaseificação é um processo de conversão da biomassa em um gás combustível, através de sua oxidação parcial a temperaturas elevadas, por meio de reações termoquímicas, envolvendo agentes de gaseificação, como vapor quente, ar ou oxigênio, em quantidades inferiores à estequiométrica (mínimo teórico para combustão) (McKENDRY, 2002).

No processo de gaseificação, ocorre inicialmente a pirólise. Em seguida, os produtos líquidos, sólidos e gasosos reagem com um agente oxidante produzindo gases permanentes, como o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), gás hidrogênio (H<sub>2</sub>) e menores quantidades de gases hidrocarbonetos. Através de diversas reações gás-sólido e gás-gás, o carbono sólido é oxidado em CO e CO<sub>2</sub>, e H<sub>2</sub> é gerado a partir da água gasosa trocada na reação (BRIDGWATER, 2003). Em seguida, na fase de redução, ocorre um conjunto de reações típicas que originam os componentes combustíveis do gás produzido, na ausência de oxigênio.

O conteúdo médio dos compostos combustíveis no gás resultante é de cerca de 20% de monóxido de carbono (CO), de 10 a 15% de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), de 15 a 20% de gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), de 2 a 9% de metano (CH<sub>4</sub>) e o restante de gás nitrogênio (N<sub>2</sub>) (VIANNA et al., 2000; LORA et al., 2004; USHIMA, 2007). A proporção da composição do gás resultante do processo de gaseificação varia de acordo com as condições do processo, particularmente se o agente oxidante é o ar ou oxigênio (ANEEL, 2002). Também é influenciada pela

composição da biomassa, pelo conteúdo de água, pela temperatura de reação e extensão da oxidação dos produtos da pirólise (BRIDGWATER, 2003).

O gás combustível resultante da gaseificação com injeção de ar possui baixo poder calorífico, entre 4 e 7 MJ/Nm<sup>3</sup>, sendo adequado para uso local, na queima direta em caldeira ou fornos, na alimentação de motores de combustão interna e turbinas. Entretanto, não é adequado para ser transportado ou para ser empregado como gás síntese. Por sua vez, o gás combustível resultante da gaseificação com injeção de oxigênio ou vapor possui médio poder calorífico, entre 10 e 18 MJ/Nm<sup>3</sup> (PEREIRA JR, 2001).

Há vários tipos de gaseificadores e as tecnologias envolvem gaseificação pressurizada ou atmosférica. Além disto, os gaseificadores podem ser classificados em função do comportamento do leito do insumo a ser gaseificado (PEREIRA JR, 2001), sendo os mais comuns os de leito fixo e os de leito fluidizado (ANEEL, 2002). Estima-se que mais de 75% dos gaseificadores disponíveis comercialmente são do tipo de leito fixo e 20% são do tipo leito fluidizado (BRIDGWATER, 2003).

Na gaseificação em leito fixo, o insumo a ser gaseificado só se move por ação da gravidade, sendo uma técnica adequada para conversão de quantidades relativamente pequenas de biomassa. Nos gaseificadores de leito fluidizado, emprega-se um material que arrasta consigo biomassa, aumentando o contato desta com o elemento oxidante e, conseqüentemente, aumentando as taxas de reação. Os gaseificadores de leito fluidizado são mais adequados à conversão de uma quantidade maior de biomassa (sistemas com capacidade de 10 a 20 toneladas de biomassa por hora). São também mais flexíveis quanto às características de insumo, podendo ser empregados na conversão de biomassa com mínimas necessidades de processamento anterior à alimentação. Por outro lado, possuem maiores custos operacionais (PEREIRA JR, 2001).

O gás da biomassa pode ser utilizado considerando-se as seguintes alternativas: motores de combustão interna; turbinas a gás; células combustíveis; motores Stirling de combustão externa (CANTO, 2007).

Muitos projetos envolvendo geração de energia a partir de biomassa gaseificada utilizam motores de combustão interna, tanto a gasolina (Ciclo Otto) como a diesel (Ciclo Diesel). Para utilização do gás da biomassa em motores a gasolina, não há necessidade de modificação nos motores, que podem funcionar somente com a mistura de gás e ar (na razão 1:1) introduzida diretamente no carburador. Entretanto, os motores a diesel não conseguem operar somente com o gás de biomassa. Pode-se substituir o diesel em até 90%, devendo-se realizar a partida com o diesel e introduzir o gás de gaseificação gradativamente. A potência e

a eficiência dos motores durante a operação com gás de biomassa é menor do que com os combustíveis de projeto (LORA, et al., 2004).

De maneira geral, uma planta de gaseificação completa consiste dos sistemas citados abaixo. Um maior detalhamento destes sistemas pode ser encontrado em KJELLSTRÖM (1981).

- sistema de suprimento do combustível (biomassa): inclui a obtenção, o transporte e preparo do combustível para alimentação do gaseificador. Em alguns casos, a biomassa bruta, ou seja, nas condições em que é produzida nas atividades florestais, ou ainda na forma de resíduos, pode apresentar granulometria ou umidade inadequada para sua utilização direta. Sistemas de leito fixo, por exemplo, são mais eficientes operando com biomassas cuja granulometria varia de 50 a 100 mm (RIBEIRO, 2007). Com relação à umidade, especificamente nos gaseificadores, recomenda-se uma faixa de 15 a 20%, para que a composição e o poder calorífico do gás obtido não sejam afetados (REED, 1988). A umidade da lenha recém-cortada é de, aproximadamente, 50% em base úmida. Portanto, sua utilização como combustível em um sistema de gaseificação exige secagem preliminar. A secagem da biomassa pode ser realizada de maneira natural ou por meio de secadores. Quando armazenada sobre condições adequadas, a secagem natural permite que a biomassa possa atingir, no período de 2 a 3 meses, a umidade final entre 15 a 20% em base úmida (RIBEIRO, 2007). Secadores permitem reduzir significativamente este tempo, mas exigem a utilização de fontes externas de calor.
- Gaseificador
- Sistema de limpeza de gases
- Motor de combustão interna
- Gerador elétrico
- Sistema de suporte de resíduos

Para RAVINDRANATH et al. (2004), os gaseificadores a biomassa constituem uma ótima opção para geração descentralizada de eletricidade em pequenas comunidades isoladas, por serem economicamente viáveis e apresentarem baixo custo por quilowatt hora gerado em comparação com outras tecnologias de geração. Além disso, permitem gerar novos postos de trabalhos nas áreas rurais, em função das atividades de disponibilização da biomassa e constituem uma opção de geração de eletricidade que contribui para diminuição da emissão de carbono e mitigação do efeito estufa.

A Índia possui gaseificadores de biomassa em operação há mais de dez anos. São estimados 1.800 pequenos gaseificadores instalados principalmente em comunidades rurais e, ou isoladas, totalizando 55 MW. O governo indiano subsidia 90% do custo inicial para a instalação de gaseificadores em comunidades rurais (ABE, 2005).

No Brasil, o projeto GASEIFAMAZ, uma parceria entre o CENBIO (Centro Brasileiro de Referência em Biomassa), o BUN (*Biomass Users Network do Brasil*), IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e a UFAM (Universidade do Amazonas), comparou as tecnologias existentes para a gaseificação de biomassa, visando o fornecimento de energia de forma sustentável às comunidades isoladas da região amazônica (CENBIO, 2009a). O sistema de gaseificação de 20 kW foi importado do *Indian Institute of Science* (IISc) e testado no IPT com cavacos de *Eucalyptus*, com vazão de alimentação de 18 kg/h e vazão de descarga de cinzas de 1,3 kg/h. O sistema foi instalado no Assentamento Aquidabã, no município de Manacapuru, no Estado do Amazonas. Nesta comunidade vivem 700 pessoas, cerca de 180 famílias. O projeto foi financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) (COELHO et al., 2004). O gaseificador é acoplado a um motor de combustão interna e está sendo abastecido com cascas de cupuaçu. Porém, qualquer outro tipo de biomassa com dimensões entre 1 a 6 cm pode vir a ser utilizado.

O gás gerado, com poder calorífico de cerca de 5 MJ/Nm<sup>3</sup>, é enviado para o motor diesel sem nenhuma modificação que, acoplado a um gerador, gera energia elétrica. A relação de consumo de biomassa é da ordem de 1kg/h por kW gerado. O consumo de diesel no motor é reduzido em até 80%, ou seja, são necessários 20% de diesel. O teor de contaminantes nos gases é muito baixo, da ordem de 200 mg/Nm<sup>3</sup>, pois são queimados dentro do motor. O custo total do sistema foi de 35 mil dólares (USHIMA, 2009).

O CENBIO também vem desenvolvendo o projeto GASEIBRAS, aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pelo Ministério de Minas e Energia (MME). O projeto propõe o uso da biomassa como solução à questão energética, enquanto fonte sustentável capaz de incentivar atividades econômicas locais, e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. A partir da experiência adquirida no projeto GASEIFAMAZ, o projeto prevê o desenvolvimento e construção no país de um sistema de gaseificação de 20 kW, com tecnologia nacional, de fácil operação e manutenção, para ser alimentado com resíduos de biomassa (CENBIO, 2009b).

### **2.2.3. Sistemas de Co-geração de energia**

Co-geração é o processo de transformação e utilização de energia térmica de um combustível em mais de uma forma de energia útil (CORRÊA NETO, 2001). As formas de energia útil mais frequentes são as energias mecânica e térmica. A energia mecânica pode ser utilizada na fonte de trabalho (movimentar máquinas e equipamentos) ou transformada em energia elétrica por meio de gerador de eletricidade e a energia térmica pode ser utilizada diretamente no atendimento das necessidades de calor para processos e, ou, indiretamente, na produção de vapor ou de frio (COELHO, 1999).

A geração termelétrica implica necessariamente na produção de calor residual, que pode ser aproveitado, ainda que parcialmente, através da co-geração (ANEEL, 2002).

A co-geração apresenta alta eficiência energética, pois não há o desperdício de energia térmica, como ocorre nas termelétricas puras (ODDONE, 2001). A conversão de um combustível em calor é um processo de alta eficiência e o rendimento pode chegar próximo de 100%, quando a combustão e a condensação do vapor d'água são quase perfeitas. Por outro lado, a conversão de um combustível em trabalho mecânico passa obrigatoriamente por um processo termodinâmico de conversão cuja eficiência é sempre baixa, com uma quantidade de energia térmica rejeitada. Portanto, a co-geração é um arranjo eficiente do processo de conversão de um combustível em energia mecânica que, por meio de processos de aproveitamento do calor residual eleva a eficiência global do aproveitamento dos combustíveis. As eficiências globais de conversão de energia em sistemas de co-geração são bastante elevadas, da ordem de 70 a 90%, muito superiores às eficiências obtidas com sistemas independentes de calor e potência. Portanto, a tecnologia de co-geração é energeticamente eficiente, além de ser uma opção de geração descentralizada de energia para os setores industrial e comercial (CORRÊA NETO, 2001).

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Área de Estudo**

A comunidade Vila Céu do Mapiá (VCM) localiza-se na FLONA do Purus, município de Pauini, Amazonas, às margens dos igarapés Mapiá e Repartição, entre as coordenadas geográficas 8°16'44" e 8°18'20" de latitude sul e 67°37'55" e 67°36'12" de longitude oeste de Greenwich (Figura 4).

O acesso à comunidade VCM de dá pelo município de Boca do Acre-AM, localizado na área de confluência entre os rios Acre e Purus. O referido município é servido pela BR-317, que possui trechos não pavimentados, o que dificulta o deslocamento, principalmente no período chuvoso. A partir de Boca do Acre, segue-se por via fluvial, através do rio Purus, em trecho de aproximadamente 40 km, até a desembocadura do igarapé Mapiá. O rio Purus apresenta condições de navegabilidade para pequenas e médias embarcações durante todos os meses do ano. Para acessar a Vila Céu do Mapiá é necessário navegar rio acima ao longo do igarapé Mapiá, por aproximadamente 50 km. Neste trecho trafegam apenas embarcações de alumínio (voadeiras) ou canoas de madeira de pequeno porte. Opcionalmente, durante os meses de julho a outubro, pode-se utilizar o ramal (pequena estrada não pavimentada) que liga a comunidade à margem do rio Purus, onde transitam motocicletas, caminhonetes e caminhões de pequeno e médio porte.

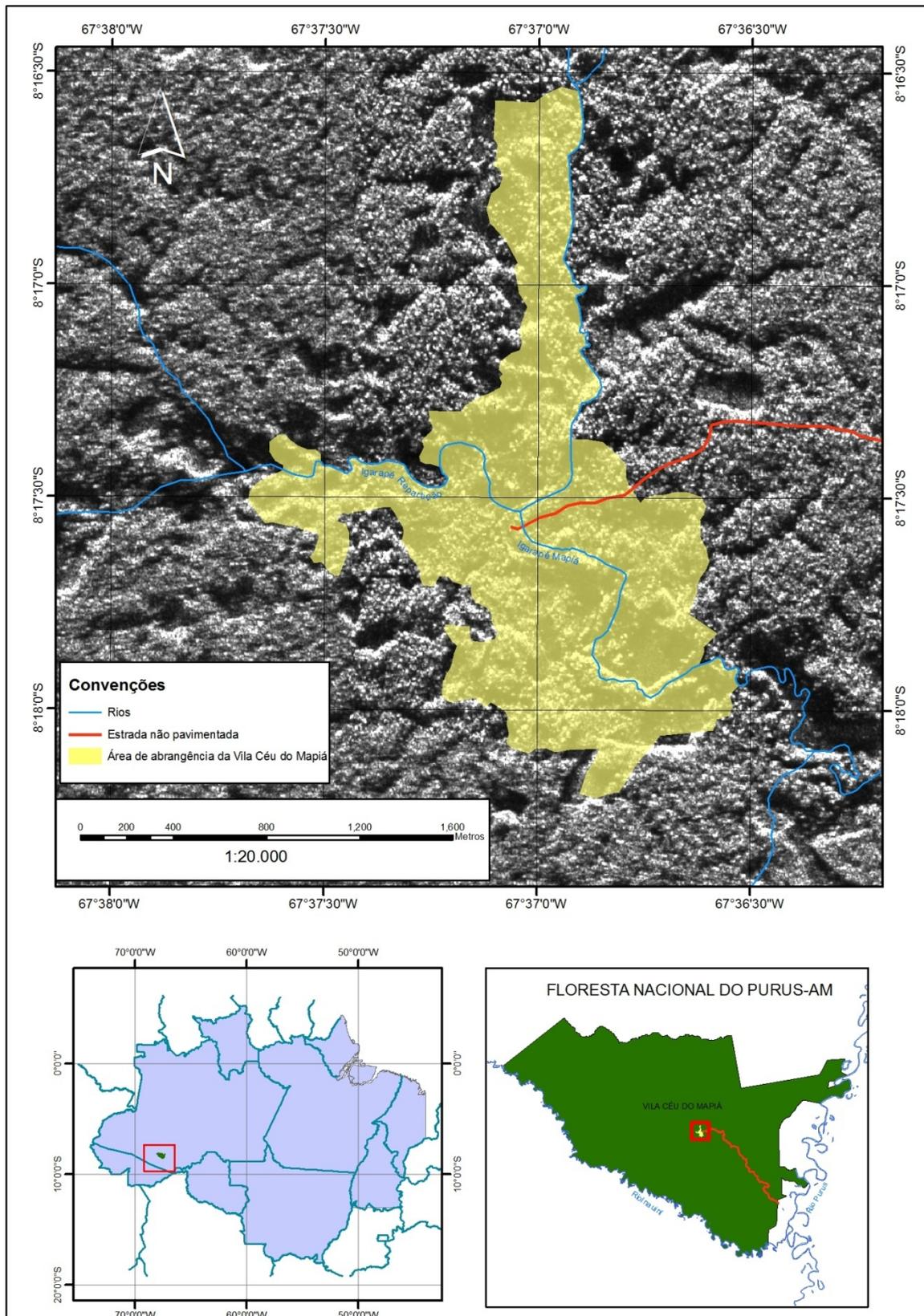
A Vila Céu do Mapiá constitui uma comunidade isolada, que possui 170 unidades potencialmente consumidoras (UPCs) de energia elétrica, das quais 82% (139) constituem residências, 11% (19) estabelecimentos comerciais e 7% (12) centros de atendimento comunitário (CEAM, 2007).

### **3.2. Diagnóstico da produção e demanda atual de energia elétrica da Vila Céu do Mapiá**

Os dados sobre produção e demanda de energia elétrica na VCM foram obtidos por meio de pesquisa documental e levantamentos de campo.

Nas pesquisas documentais foram consultados documentos produzidos durante a elaboração do Plano de Manejo da FLONA do Purus (IBAMA, 2007) e pela CEAM (2007), responsável pela implantação do projeto “Luz para Todos”.

Os levantamentos de campo consistiram na amostragem casual estratificada de 70% (119) das unidades potencialmente consumidoras da Vila Céu do Mapiá, divididas em três estratos: estabelecimentos residenciais, estabelecimentos comerciais e estabelecimentos comunitários. Foram considerados estabelecimentos residenciais aqueles destinados à moradia; estabelecimentos comerciais, armazéns, padarias e lanchonetes; e estabelecimentos comunitários, escola, igreja, posto de saúde etc. A percentagem de Unidades Potencialmente Consumidoras amostradas em relação ao total de UPCs de cada estrato está indicada no Quadro 1.



**Figura 4.** Localização da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: elaborado pelo autor.

**Quadro 1.** Unidades potencialmente consumidoras (UPCs) de energia elétrica amostradas na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus-AM

<b>Tipo de UPC</b>	<b>Número Total de UPCs (N)</b>	<b>Número de UPCs amostradas (n)</b>	<b>Porcentagem de UPCs amostradas em cada estrato</b>
Residencial	139	104	74,8%
Comercial	19	08	42,1%
Comunitário	12	07	58,3%
<b>Total</b>	<b>170</b>	<b>119</b>	<b>70,0%</b>

A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas com o proprietário ou administrador de cada estabelecimento, com o propósito de obter informações sobre produção e consumo de energia elétrica. Para tanto, foram coletados dados sobre: composição familiar (no caso dos estabelecimentos residenciais); tecnologias empregadas na geração de eletricidade e a carga instalada. Para caracterizar a composição familiar, coletaram-se os seguintes dados: nome, grau de parentesco, sexo e idade dos membros das famílias. Quanto às tecnologias utilizadas atualmente, foram levantados o tempo de funcionamento diário (h/dia) e a capacidade (potência) de geração (kW ou kVA)<sup>13</sup> dos sistemas em uso (fotovoltaico e fóssil), e o consumo médio diário de combustível (l/dia), no caso da geração fóssil. Para a estimativa de carga instalada obteve-se uma listagem dos equipamentos elétricos utilizados em cada estabelecimento amostrado. A potência média em Watts (W) e o consumo médio (kWh) dos equipamentos foram estimados conforme ELETROBRÁS (2008).

Calculou-se o erro de amostragem, em porcentagem, mediante o emprego da seguinte expressão (SOARES et al., 2006):

$$E(\%) = \pm \frac{S_{\bar{Y}} \cdot t}{\bar{Y}} \cdot 100$$

em que:  $S_{\bar{Y}}$  = erro padrão da média estratificada;  $t$  = valor  $t$  de Student com probabilidade  $\alpha$  e  $n-1$  graus de liberdade;  $\bar{Y}$  = média estratificada.

<sup>13</sup> kW – usado para grupo gerador monofásico; KVA – usado para grupo gerador bifásico; 1 KVA = 0,8 kW.

Todas as UPCs amostradas foram georreferenciadas com o uso de aparelho receptor de sinal GPS modelo Garmin Map 76 CSx. Posteriormente, os dados foram processados por meio do software ArcGIS 9.3, sendo incorporados à base de dados do Sistema de Informações Geográficas da FLONA do Purus (BRANDÃO, 2005).

### 3.3. Alternativas para a geração de eletricidade na Vila Céu do Mapiá

Foram estudadas as seguintes alternativas para geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá:

- Geração a diesel da UTE Mapiá (testemunha);
- Gaseificação;
- Queima direta da biomassa sólida.

As tecnologias foram comparadas quanto à capacidade de geração de energia elétrica, ao consumo de combustível, aos custos de implantação e operação e aos impactos sociais, ambientais e econômicos. Os custos de implantação envolveram os custos para aquisição, transporte e instalação dos equipamentos e custos para distribuição da energia.

Os dados relativos à UTE Mapiá foram obtidos de Marcondes<sup>14</sup>, por comunicação pessoal. Os dados relativos às tecnologias alternativas foram calculados conforme apresentado a seguir.

#### 3.3.1. Capacidade de geração de energia elétrica

A capacidade anual de geração de energia elétrica dos sistemas foi calculada pela seguinte expressão:

$$E = P T$$

em que:  $E$  = energia gerada pelo sistema (kWh ano<sup>-1</sup>);  $P$  = demanda de carga (kW);  $T$  = tempo de geração (h ano<sup>-1</sup>).

#### 3.3.2. Consumo de combustível

Para o sistema de geração a diesel, o consumo de combustível foi calculado da seguinte forma:

$$C_d = E CE_d$$

em que:  $C_d$  = consumo anual de diesel (l ano<sup>-1</sup>);  $CE_d$  = consumo específico de diesel (l kWh<sup>-1</sup>).

---

<sup>14</sup> MARCONDES, S. (Engenharia Ambiental, Manaus Energia). Comunicação pessoal, 2009.

Já o consumo de biomassa dos sistemas de geração a biomassa é dado por:

$$C_b = E CE_b$$

em que:  $C_b$  = consumo anual de biomassa ( $\text{kg ano}^{-1}$ );  $CE_b$  = consumo específico de biomassa ( $\text{kg kWh}^{-1}$ ).

### 3.3.3. Custos de aquisição

Os custos relativos à aquisição dos equipamentos de conversão da biomassa em energia foram calculados em função da demanda de carga, com base nas seguintes estimativas (NOGUEIRA et al., 2008):

- a) custo do gaseificador e motor diesel foi de R\$ 6.000,00 por kW.
- b) custo de caldeira e turbina a vapor igual a R\$ 2.400,00 por kW.

### 3.3.4. Custos do transporte e instalação dos equipamentos e da distribuição da energia

Assumiu-se, no presente estudo, que os custos do transporte e instalação dos sistemas de geração a biomassa, bem como da distribuição de energia, foram os mesmo daqueles previstos para a UTE Mapiá, informados por Marcondes<sup>15</sup>.

### 3.3.5. Custos de operação

O custo operacional dos sistemas de geração considerados no presente estudo foi calculado pela seguinte expressão:

$$CO = \frac{CC + CS}{E}$$

em que:  $CO$  = custo operacional ( $\text{R\$ kWh}^{-1}$ );  $CC$  = custo do combustível consumido pela planta geradora em um ano ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ );  $CS$  = custo de salários e encargos da equipe responsável pela operação da planta de geração em um ano ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ ).

O custo do consumo de diesel em um ano ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ ) foi dado por:

$$CC_d = QC C$$

em que:  $CC_d$  = custo do consumo de diesel em um ano ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ );  $QC$  = quantidade de diesel consumida por ano ( $\text{l ano}^{-1}$ );  $C$  = custo do litro de diesel comercializado na VCM ( $\text{R\$}$ ).

O custo do consumo de biomassa em um ano foi calculado por:

$$CC_b = CPP CE CT$$

em que:  $CC_b$  = custo do consumo de biomassa em um ano ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ );  $CPP$  = custo anual do pré-processamento da biomassa ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ );  $CE$  = custo anual da extração da biomassa ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ );  $CT$  = custo anual do transporte da biomassa ( $\text{R\$ ano}^{-1}$ ).

---

<sup>15</sup> MARCONDES, S. (Engenharia Ambiental, Manaus Energia). Comunicação pessoal, 2009.

O custo anual do pré-processamento foi obtido por:

$$CPP = TPP C_E$$

em que:  $CPP$  = custo anual do pré-processamento (R\$ ano<sup>-1</sup>);  $TPP$  = período de pré-processamento da biomassa (dias);  $C_E$  = custo de um dia de trabalho da equipe de pré-processamento (R\$ dia<sup>-1</sup>).

O período de pré-processamento da biomassa foi calculado pela seguinte expressão:

$$TPP = \frac{Vb}{R}$$

em que:  $Vb$  = volume total de biomassa a ser pré-processada por ano (m<sup>3</sup> ano<sup>-1</sup>);  $R$  = rendimento médio por equipe de trabalho (m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup>).

Os custos da extração e transporte da biomassa foram calculados de forma semelhante ao custo do pré-processamento.

### 3.3.6. Emissão de CO<sub>2</sub> na geração de eletricidade

A quantidade de CO<sub>2</sub> emitida pelos sistemas de geração foi calculada conforme Coelho e Zilberstein (1998), citados por Canto (2007):

- a) geração com queima de óleo combustível: 0,87 kg CO<sub>2</sub> kWh<sup>-1</sup>
- b) geração com queima de madeira: 0,0465 kg CO<sub>2</sub> kWh<sup>-1</sup>

A fim de se comparar a capacidade de suprimento de energia dos sistemas a base de biomassa com a UTE Mapiá considerou-se as seguintes premissas:

- Período máximo de 90 dias corridos por ano para colocação da biomassa no pátio da planta geradora;
- Custo da equipe de pré-processamento<sup>16</sup>: R\$ 274,00 dia<sup>-1</sup>
- Custo da extração por conjunto<sup>17</sup>: R\$ 100,00 dia<sup>-1</sup>
- Custo da equipe de transporte<sup>18</sup>: R\$ 350,00 dia<sup>-1</sup>
- Preço médio do diesel na Vila Céu do Mapiá: R\$ 4,00/L

---

<sup>16</sup> Equipe formada por dois motosserristas e dois auxiliares. Na VCM, a diária (8 horas de trabalho por dia) para motosserrista é de R\$ 60,00 e para auxiliar, é de R\$ 40,00. O consumo de combustível e óleo lubrificante para as motosserras foi estimado em R\$ 9,25 h<sup>-1</sup>. Para este cálculo foram considerados: consumo médio de combustível de 1,45 l hora<sup>-1</sup> (SOUZA, 2008); preço da gasolina no mercado local de R\$ 5,00 l<sup>-1</sup>; proporção de mistura de óleo lubrificante de 1:25; preço do óleo lubrificante no mercado local de R\$50,00 l<sup>-1</sup>.

<sup>17</sup> Valor de diária cobrado na VCM para arraste de madeira com tração animal.

<sup>18</sup> Equipe formada por um motorista e dois auxiliares. Na VCM a diária para motorista é de R\$ 120,00 e para auxiliar, R\$ 40,00. O cálculo do custo também inclui o frete do caminhão, estimado em R\$ 150,00 por dia.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

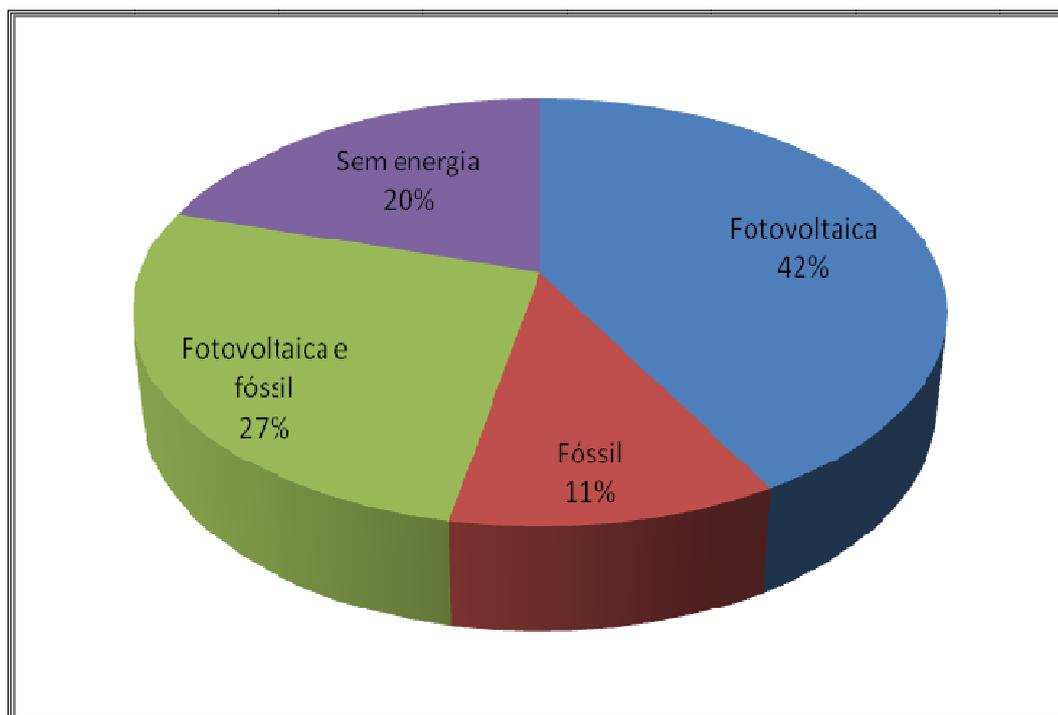
### 4.1. Geração e consumo de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá

A energia elétrica fornecida na VCM provém de sistemas independentes de geração que operam basicamente a partir de duas fontes primárias de energia: fotovoltaica e fóssil (diesel e gasolina). Os sistemas de geração fotovoltaica são compostos por painéis fotovoltaicos, de potência variável (de 50 a 130  $W_p$ ), arranjados em módulo único ou composto (Figura 5a), conectados a um sistema de armazenamento (geralmente baterias automotivas de chumbo-ácido de 12 V e 60 Hz). Os sistemas de geração fóssil, por sua vez, são constituídos por grupos geradores de operação independente (Figura 5b), compostos de motores de combustão interna por óleo diesel ou gasolina, com acoplamento direto a geradores, cujas potências variam de 2,5 a 42 kVA.



**Figura 5.** Fontes primárias de energia da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado Amazonas: (a) sistema de geração fotovoltaico composto por conjunto de placas solares; (b) sistema de geração fóssil, composto por grupo gerador de operação independente.

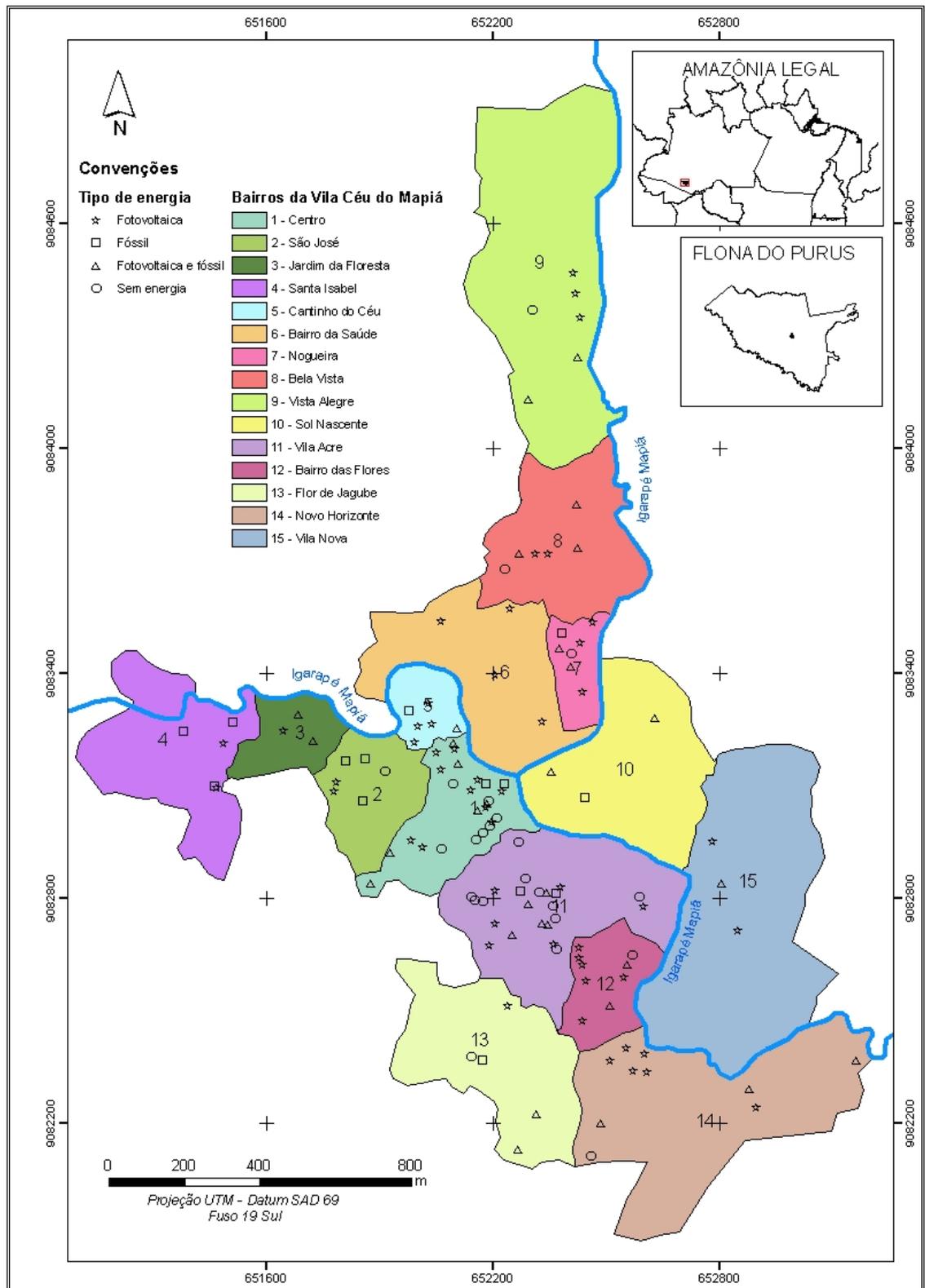
Verificou-se que 80% (95) das UPCs amostradas na Vila Céu do Mapiá são providas de energia elétrica, sendo que 42% (50) são consumidoras exclusivamente de energia fotovoltaica e 11% (13) de energia fóssil, enquanto 27% (32) usufruem de ambas as fontes (Figura 6). As UPCs apresentam distribuição espacial irregular, em um raio de aproximadamente 2 km a partir do centro da comunidade VCM (Figura 6).



**Figura 6.** Porcentagem de unidades potencialmente consumidoras (UPCs) de energia elétrica da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, distribuída em relação à fonte primária de energia.

Portanto, na Vila Céu do Mapiá predominou as UPCs abastecidas por energia fotovoltaica. Este resultado decorre do fato de a comunidade ter sido contemplada com a doação de placas solares pela Organização Não Governamental (ONG) Engenheiros Sem Fronteiras, no início da década de 90. Esta característica distingue a Vila Céu do Mapiá das demais comunidades localizadas no interior da FLONA do Purus e entorno, bem como da grande maioria das comunidades isoladas da Amazônia, onde predomina a geração diesel (ESTEVEVES e MENDONÇA, 2005; SCHMID e HOFFMANN, 2004).

Na VCM, os custos de aquisição, manutenção e operação de ambos os sistemas disponíveis são, de maneira geral, proibitivos para a maioria da população local (ESTEVEVES e MENDONÇA, 2005). Se não houvesse ocorrido a doação dos sistemas fotovoltaicos, possivelmente mais de 60% das UPCs seriam desprovidas de energia elétrica.



**Figura 7.** Distribuição espacial das unidades potencialmente consumidoras (UPCs) de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas, em 2008. Fonte: elaborado pelo autor.

Como observado para outras comunidades não atendidas (UDAETA et al., 2008; GHOSH et al., 2004; OCÁCIA et al., 2002), a geração de eletricidade na VCM não é contínua, variando de acordo com o perfil das UPCs. Geralmente, as cargas armazenadas geradas pelos sistemas fotovoltaicos são utilizadas no período noturno, entre 18:00 e 22:00 h, para fins de iluminação e entretenimento (funcionamento de aparelhos de rádio e televisão). Já os sistemas de geração fóssil operam em períodos variados, sendo os mais comuns: o início da tarde, de 12:00 às 14:00 hs, e parte da noite, de 18:00 as 22:00 hs. No período da tarde, sua utilização se dá, principalmente, para o funcionamento de sistemas de refrigeração (freezers e geladeiras) e para força motriz (funcionamento de máquinas), enquanto que a noite, no período de pico, predomina o uso de equipamentos destinados ao lazer, entretenimento e informação/comunicação, com destaque para computadores e aparelhos televisores.

A carga total instalada na Vila Céu do Mapiá foi estimada em 62,9 kW, que representa uma média de 0,4 ( $\pm 0,03$ ) kW por UPC, considerando um erro amostral de 15,3%. Por serem em maior número, os estabelecimentos residenciais contribuem com a maior parte da carga instalada (73,8%), seguidos dos estabelecimentos comerciais (19%) e comunitários (7,2%). No entanto, individualmente, os estabelecimentos comerciais são os que apresentam maior carga instalada (0,6 kW/UPC), seguidos pelos comunitários (0,4 kW/UPC) e residenciais (0,3 kW/UCP).

O consumo total mensal de energia elétrica foi estimado em 6.154 kWh mês<sup>-1</sup>, com média de 36,2 ( $\pm 1,9$ ) kWh mês<sup>-1</sup>, para um erro amostral de 10,5%. O consumo médio de energia dos estabelecimentos comerciais (111,3 kWh mês<sup>-1</sup>) foi praticamente o dobro do observado para os estabelecimentos comunitários (49,7 kWh mês<sup>-1</sup>) e este, por sua vez, o dobro do estimado para os estabelecimentos residenciais (24,7 kWh mês<sup>-1</sup>).

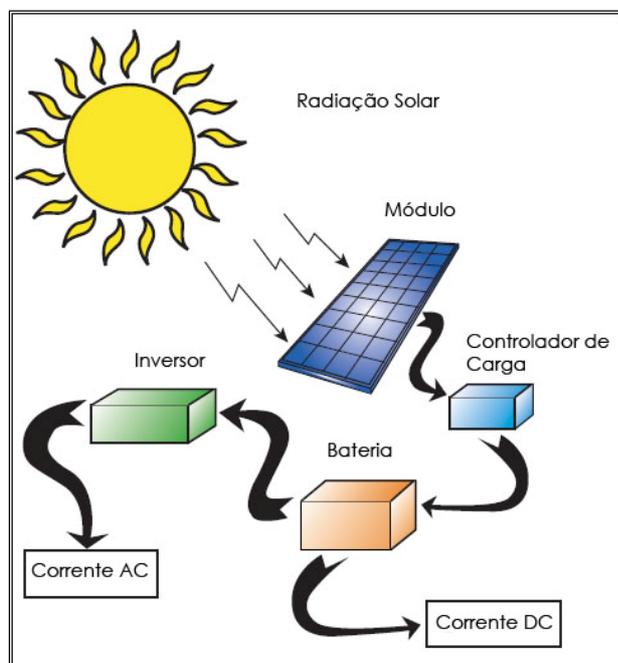
Os valores de carga instalada na VCM são próximos àqueles relatados por outros autores para comunidades semelhantes, porém, o consumo é menor. Macedo et al. (2008) encontraram, em média, valores de carga e consumo de 0,4 kW e 55,0 kWh mês<sup>-1</sup>, respectivamente para uma comunidade isolada suprida por sistemas de geração fotovoltaico e fóssil. Pinho et al. (2008), estudando uma comunidade isolada do interior do Pará, verificaram que as cargas raramente superam 0,3 kW.

#### 4.1.1. Sistemas Fotovoltaicos

Os elementos fundamentais que compõem um sistema fotovoltaico autônomo são a própria carga elétrica, o gerador fotovoltaico, o controlador de carga, o inversor de frequência e um subsistema de acumulação de energia (NOGUEIRA, 2008).

Um sistema fotovoltaico permite converter diretamente a energia solar em energia elétrica. Os “módulos fotovoltaicos” são um conjunto de células fotovoltaicas conectadas entre si, encapsuladas, formando uma unidade que as protege dos efeitos danosos que um longo tempo de exposição às intempéries ambientais pode causar. O subsistema de acúmulo de energia é responsável pelo armazenamento da energia quando a geração é superior ao consumo e pelo abastecimento da carga quando há consumo e não há geração. Além dos componentes mencionados, também devem ser considerados como parte dos sistemas a fiação e a estrutura de suporte dos geradores fotovoltaicos.

A energia fotovoltaica está presente em 70% (83) dos estabelecimentos amostrados na Vila Céu do Mapiá. Cada estabelecimento possui um sistema solar domiciliar, cujo arranjo mínimo consiste em um módulo fotovoltaico de 50 W, uma bateria, um controlador de carga e um inversor de frequência (Figura 8). Predominam, na maior parte dos casos, sistemas domiciliares solares de silício policristalinos de alta eficiência, cujas especificações técnicas são apresentadas no Quadro 2.

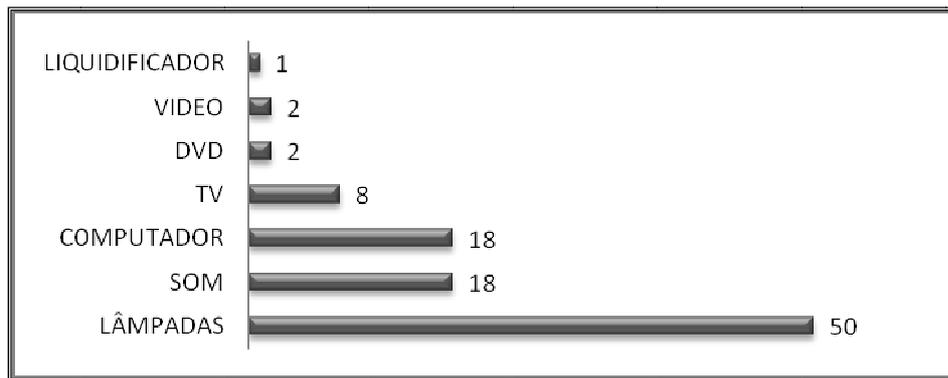


**Figura 8.** Componentes de um sistema solar domiciliar típico da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: adaptado de Kyocera Solar Inc. (2008).

A carga total instalada nos estabelecimentos supridos exclusivamente por energia fotovoltaica foi estimada em 5,6 kW. Os equipamentos elétricos mais utilizados por estes estabelecimentos foram lâmpadas fluorescentes, com 50 unidades registradas, seguidas de aparelhos de som (18), computador (10), TV (8), DVD (2), vídeo (2) e liquidificador (1) (Figura 9). A carga média instalada nestes estabelecimentos é de aproximadamente 0,1 kW, enquanto o consumo total e médio de energia fotovoltaica foram estimados, respectivamente, em 558,9 kWh mês<sup>-1</sup> e 11,2 kWh mês<sup>-1</sup>, mais de 14 vezes inferior ao consumo médio residencial para sistemas isolados da região Norte, estimado em 162 kWh mês<sup>-1</sup> (ELETROBRÁS, 2006), o que sugere haver uma demanda reprimida.

**Quadro 2.** Características técnicas de um sistema solar domiciliar padrão, semelhante aos encontrados na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Fonte: adaptado de Kyocera Solar Inc. (2008)

Parâmetro	Valor
Potência Máxima	50 Watts
Voltagem de Máxima Potência	17,4 Volts
Corrente de Máxima Potência	3,11 Amps
Voltagem de Circuito Aberto	21,7 Volts
Corrente de Curto-Circuito	3,31 Amps
Eficiência	Aprox. 16%
Altura	639 mm
Largura	652 mm
Espessura	54 mm
Peso	5 kg



**Figura 9.** Contagem dos equipamentos elétricos amostrados em 50 unidades consumidoras de energia fotovoltaica, Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas.

Apesar de representarem um símbolo de acesso universal aos serviços de energia elétrica, os sistemas solares domiciliares apresentam restrições (SCHMID e HOFFMANN, 2004), quais sejam:

- Disponibilidade de energia: a energia produzida por sistemas solares com potência de 50W é limitada, sendo suficiente para manter apenas o funcionamento de um conjunto de três lâmpadas fluorescentes de 20W por 4h, sem, no entanto, haver excedente de energia para o funcionamento concomitante de outros equipamentos, sendo necessário intercalar os usos.
- Potência disponível: a potência disponibilizada por um sistema solar domiciliar padrão é geralmente inferior a 300 W, inviabilizando o uso de equipamentos que demandam maior potência, tais como geladeiras, chuveiro, ferro elétricos, máquinas de lavar roupa etc.
- Corrente elétrica: de modo geral, o sistema solar residencial fornece corrente do tipo DC, cujos equipamentos compatíveis são de custo mais elevado e fabricação restrita no Brasil. Assim, faz-se necessário o uso de inversores para os equipamentos que requerem correntes do tipo AC, onerando o custo da energia.
- Impacto econômico: o custo de implantação de um sistema solar é muito elevado caso se queira produzir quantidade de energia equivalente àquela gerada pelos sistemas de geração fóssil.

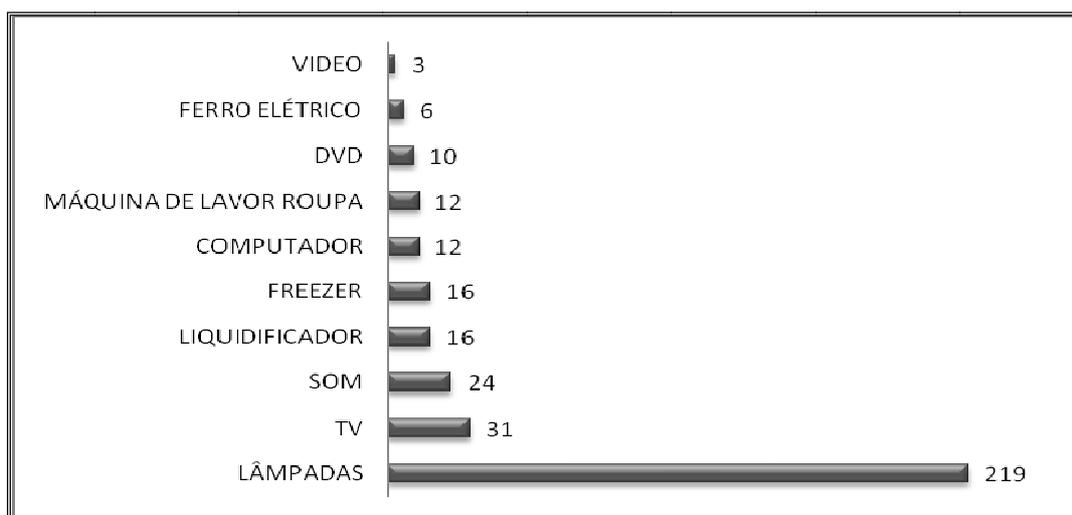
#### 4.1.2. Energia Fóssil

A geração fóssil constitui a matriz energética mais usual em comunidades isoladas da região amazônica (SOUZA e SANTOS, 2003; CARTAXO e JANNUZZI, 2008). De maneira simplificada, o seu princípio de funcionamento consiste na transmissão de energia mecânica a partir de um motor de combustão interna a diesel ou gasolina para um gerador de corrente alternada.

Verificou-se que 39% (46) dos estabelecimentos amostrados na VCM são providos por energia fóssil, predominando o óleo diesel. A carga total instalada nestes estabelecimentos foi estimada em 36,8 kW, com média de 0,8 kW por estabelecimento, ou seja, aproximadamente oito vezes maior do que o observado em estabelecimentos providos apenas por placas solares. Os equipamentos elétricos de maior ocorrência foram lâmpadas, com 219 unidades, seguido de aparelho de TV (31), som (24), freezer (16), liquidificador (16), máquina de lavar e computador (12), DVD (10), ferro elétrico (6) e vídeo cassete (3) (Figura 10). Os consumos total e médio de energia foram estimados em 3.086,1 kWh mês<sup>-1</sup> e 67,09 kWh mês<sup>-1</sup>, respectivamente, mais de seis vezes superior ao consumo de todas as UPCs supridas por energia fotovoltaica, porém ainda duas vezes inferior ao consumo médio residencial (162 kWh mês<sup>-1</sup>) para sistemas isolados da região Norte (ELETROBRÁS, 2006). Este menor consumo é determinado, principalmente, pelo tempo médio de funcionamento dos grupos geradores na comunidade, que é de apenas 5,2 h dia<sup>-1</sup> (Quadro 3).

O Quadro 3 mostra, de maneira detalhada, o funcionamento de grupos geradores em estabelecimentos da Vila Céu do Mapiá. Foram amostrados 18 grupos geradores, dos quais 12 encontram-se instalados em estabelecimentos residenciais, 04 em estabelecimentos comerciais e 02 em estabelecimentos comunitários.

Os grupos geradores comunitários apresentaram, em média, maior capacidade de geração (38,5 kVA), seguidos dos grupos comerciais (8,7 kVA) e residenciais (5,2 kVA). Com relação à carga instalada, foram observados, em média, valores de 1.353,1 W para os estabelecimentos residenciais, 867,5 W para os estabelecimentos comunitários e 801,2 W para os estabelecimentos comerciais. Quanto ao consumo médio de energia, os maiores valores foram verificados nos estabelecimentos comunitários, com 132,4 kWh mês<sup>-1</sup>, enquanto os estabelecimentos comerciais e residenciais apresentaram valores de consumo da ordem de 123,4 kWh mês<sup>-1</sup> e 78,6 kWh mês<sup>-1</sup>, respectivamente (Quadro 4).



**Figura 10.** Contagem dos equipamentos elétricos amostrados em 46 unidades consumidoras de energia fóssil, Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauni, Estado do Amazonas.

Apesar de terem a maior carga instalada, os estabelecimentos residenciais apresentam o menor consumo mensal de energia e de combustível (Quadro 4). Isto se deve ao fato de serem os que apresentam menor tempo médio de funcionamento diário (4,6 h – Quadro 4).

Por outro lado, os estabelecimentos comerciais (Quadro 4), que possuem menor carga instalada, apresentam o maior tempo médio de funcionamento diário (6,5 h), resultando em um maior consumo mensal médio de energia. Já os estabelecimentos comunitários, apesar de apresentarem um menor tempo médio de funcionamento diário em relação aos comerciais, são os que apresentam maiores consumos médios de energia e de combustível, em função da maior carga instalada e maior potência dos grupos geradores.

Estes dados repercutem no gasto mensal médio com combustível, estimado em R\$ 467,50, R\$ 730,00 e R\$ 1.536,00, para os estabelecimentos residenciais, comerciais e comunitários, respectivamente (Quadro 4). Com base nas estimativas de consumo de energia e de custo de combustível, obteve-se um custo médio por kWh de aproximadamente R\$ 5,95 para os estabelecimentos residenciais, R\$ 5,92 para os comerciais e R\$ 11,60 para os comunitários (Quadro 4). Deve-se ressaltar, no entanto, que no presente cálculo não foram considerados aspectos importantes, tais como reposição de peças e troca de óleo, o que elevaria ainda mais o valor estimado.

**Quadro 3.** Levantamento de carga e consumo dos grupos geradores amostrados na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em que: ID = número de identificação do grupo gerador; \*(1) estabelecimentos residenciais, (2) estabelecimentos comerciais e (3) estabelecimentos comunitários; \*\* (D) diesel e (G) gasolina; \*\*\* grupo gerador utilizado para o suprimento de energia da Igreja da comunidade, cujo funcionamento varia em função do calendário de celebrações; 1 kW = 1,25 kVA

ID	Gerador (kVA)	Tipo de estabelecimento*	Combustível utilizado**	Carga Instalada (W)	Tempo de uso do gerador (h/dia)	Consumo médio (kWh/mês)	Qtde. Total de combustível (l/mês)	Gasto Médio Mensal (R\$)	Litros/hora	Horário de funcionamento
3	2,5	1	D	282,5	4,0	31,4	80	320,00	0,67	18/22h
7	12,5	2	D	222,5	5,0	27,8	180	720,00	1,20	18/23h
9	7,0	1	D	2.082,5	4,0	55,9	50	20,00	0,42	18/22h
20	3,0	1	D	522,5	3,0	47,0	60	240,00	0,50	18/21h
29	42,0	3	D	680,0	3,5	71,4	240	960,00	2,30	variado***
36	7,0	1	D	1.542,5	8,0	113,5	300	1.200,00	1,25	6/9h e 18/23h
37	12,5	1	D	562,5	3,5	35,5	50	200,00	0,48	6:30/22h
42	9,0	1	G	742,5	2,0	27,7	90	450,00	1,50	18/20h
83	4,0	1	D	1.082,5	4,0	49,3	90	360,00	0,75	18/22h
85	4,0	1	D	2.272,5	5,0	83,1	90	360,00	0,60	18/23
87	3,0	1	D	2.150,0	8,0	196,9	150	600,00	0,63	8/12h e 18/22h
90	3,0	1	G	300,0	4,0	1,13	120	600,00	1,00	18/22 h
95	5,0	1	D	3.135,0	6,0	196,7	150	600,00	0,83	17/23h
102	3,0	1	D	1.562,5	4,0	105,1	120	480,00	1,00	18/22h
122	8,0	2	D	870,0	10,0	189,0	300	1.200,00	1,00	12/22h
125	7,5	2	D	782,5	6,0	77,4	200	800,00	1,11	16/22h
127	35,0	3	D	1.055,0	8,0	193,4	528	2.112,00	2,20	8/12h e 14/18h
129	7,0	2	D	1.330,0	5,0	199,5	50	200,00	0,33	18/23h
<b>TOTAL</b>	<b>175,0</b>			<b>21.177,5</b>	<b>93,0</b>	<b>1.701,73</b>	<b>2.848,00</b>	<b>11.602,00</b>	<b>17,77</b>	
<b>MEDIA</b>	<b>9,7</b>			<b>1.176,5</b>	<b>5,2</b>	<b>94,54</b>	<b>158,20</b>	<b>644,60</b>	<b>0,99</b>	

**Quadro 4.** Estimativas médias de carga e consumos de grupos geradores amostrados na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Variáveis	Estabelecimentos		
	Residenciais	Comerciais	Comunitários
Potência (KVA)	5,2	8,7	38,5
Carga (W)	1.353,1	801,2	867,5
Consumo de energia (kWh mês <sup>-1</sup> )	78,6	123,4	132,4
Funcionamento (h dia <sup>-1</sup> )	4,6	6,5	5,7
Consumo de combustível (l mês <sup>-1</sup> )	112,5	182,5	384,0
Custo do combustível (R\$ mês <sup>-1</sup> )	467,50	730,00	1.536,00
Custo de geração (R\$ kWh <sup>-1</sup> )	5,95	5,92	11,60

Os resultados obtidos demonstram que, de maneira geral, os sistemas de geração fóssil da Vila Céu do Mapiá são superdimensionados comparativamente à carga instalada, o que contribui para um consumo excessivo de combustível. Este fato é ainda mais agravante quando se constata que a geração de energia elétrica na comunidade VCM, na maioria das vezes, não está associada a atividades produtivas, tornando-se, assim, mais um custo no restrito orçamento dos moradores da comunidade.

#### 4.2. Outras fontes de energia utilizadas na Vila Céu do Mapiá

A gasolina é um combustível de grande importância na VCM, sendo largamente utilizado em veículos e embarcações, bem como em sistemas de bombeamento de água (motor-bomba), presentes em 12% (14) dos estabelecimentos amostrados.

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) também constitui um energético bastante demandado na VCM. Verificou-se que 81% (96) dos estabelecimentos amostrados utilizam GLP para cocção de alimentos e 3% (4) para o funcionamento de refrigeradores (geladeiras a gás). Vale ressaltar que o rendimento médio de um bujão a gás de 13 kg para o funcionamento de refrigeradores é de apenas 15 dias. Isto, aliado ao elevado custo do GLP no mercado local (em média três vezes mais do que nos centros urbanos do sudeste), acaba inviabilizando o seu uso para o fim de refrigeração.

A madeira na forma de lenha também constitui um energético de uso significativo na VCM. Estima-se que anualmente são gastos 432,00 m<sup>3</sup> de lenha no processo de preparação

do Santo Daime<sup>19</sup>, conforme informado por CEFLURIS<sup>20</sup>. Este material tem sido obtido do aproveitamento de resíduos florestais gerados em áreas desmatadas para o plantio de culturas anuais.

Outros energéticos utilizados na VCM são: pilha, vela e querosene (ESTEVEZ, 2005), para os quais não se têm estimativas.

### **4.3. Alternativas para a geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá**

#### **4.3.1. Programa Luz para Todos – Usina Termelétrica do Mapiá**

O Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso de Energia Elétrica – “Luz para Todos” foi instituído pelo Decreto Federal N. 4.873, de 11 de novembro de 2003, com o objetivo de propiciar, até o ano de 2008, acesso aos serviços de energia elétrica à parcela da população não atendida do meio rural brasileiro. O Luz para Todos, cujo prazo de execução foi prorrogado para o ano de 2010, vem sendo custeado com recursos oriundos de diferentes fundos, tais como a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE, a Reserva Global de Reversão – RGR, e agentes do setor elétrico, entre outros. O Programa vem sendo coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e sua operacionalização conta com a participação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – ELETROBRÁS e das empresas subsidiárias.

No contexto da região Amazônica, o Programa vem trabalhando basicamente com três estratégias para atendimento das comunidades do meio rural, quais são: extensão de redes já existentes; sistemas de geração descentralizados com redes isoladas; ou sistemas individuais (ALVES e SOUZA, 2006).

Dentre as áreas prioritárias de atendimento do Programa na região, estão as comunidades rurais do município de Pauini, onde se inclui a Vila Céu do Mapiá. Esta receberá, até junho de 2009, a instalação de uma usina termoelétrica (UTE Mapiá) com capacidade de geração da ordem de 100 kW, composta por dois geradores a diesel, com potência de 60 kW e 40 kW, respectivamente (CEAM, 2007).

De acordo com informações da CEAM, o custo total do projeto da UTE Mapiá será de R\$ 1.336.631,89, divididos em custos de geração e de distribuição. Os custos de geração incluem: R\$ 58.320,00 para aquisição, transporte e instalação do grupo gerador de 40 kW; R\$ 79.200,00 para aquisição transporte e instalação do grupo gerador de 60 kW e R\$ 521.307,70

---

<sup>19</sup>Bebida enteógena de origem amazônica utilizada nos festejos religiosos da comunidade. Estima-se uma produção anual de 12.000 litros de Santo Daime na VCM.

<sup>20</sup> CEFLURIS (Centro Eclético de Fluente Luz Universal Raimundo Irineu Serra). Comunicação pessoal, 2009.

para as obras civis de implantação. O custo de distribuição perfaz R\$ 677.804,19 incluindo 9,65 km de rede de média tensão, 1,85 km de rede de baixa tensão e 156 unidades de postes de concreto. O custo operacional mensal, considerando a modulação de potência prevista, será de, aproximadamente, R\$ 34.000,00, sendo parcialmente subsidiado pela Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis dos Sistemas Isolados – CCC-ISOL, em vigor até 2022 (BRASIL, 2002).

A UTE funcionará 24 horas por dia, 365 dias por ano, e empregará 01 gerente, 01 auxiliar administrativo, 01 eletricista, 04 operadores de máquinas e 01 auxiliar para serviços gerais. Cada funcionário receberá, em média, salário de R\$ 1.000,00, conforme informado por Marcondes<sup>21</sup>, totalizando um custo de R\$ 115.200,00 (salários + encargos) por ano. A energia gerada será de 551.880 kWh ano<sup>-1</sup>, resultando em um consumo de 154.526 litros de diesel por ano (Quadro 5), a um custo de R\$ 618.105,60. Frente a isto, o custo operacional da UTE Mapiá será de R\$ 1,33/kWh (Quadro 5).

Contudo, o suprimento elétrico tradicional por meio de grupos geradores a diesel ou gasolina tem-se mostrado inapropriado no contexto das comunidades isoladas da Amazônia (ALVES e SOUZA, 2006), principalmente em função do alto custo.

Sabe-se, ainda, que a queima de combustíveis fósseis é a principal fonte emissora de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera (GOLDEMBERG, 1998) e, portanto, uma das principais causas das mudanças climáticas. Estima-se uma emissão de 506.810 kg CO<sub>2</sub> por ano pela UTE Mapiá (Quadro 5). Além disso, a queima de óleo diesel em motores de combustão interna também resulta em elevados níveis de emissão de material particulado (MP) e de compostos pelo odor característico da emissão diesel, que apresentam riscos à saúde (BRAUN et al., 2003).

#### **4.3.2. Potencial para geração de energia a partir de biomassa na Vila Céu do Mapiá**

Na Vila Céu do Mapiá, o processo de transformação da madeira é realizado de forma semi-mecanizada, com a utilização de motosserras, incluindo as operações de corte e desdobro<sup>22</sup>. Os resíduos gerados neste processo decorrem de rachaduras na base das toras provenientes de cortes de derrubada mal feitos; presença de grandes sapopemas; tortuosidade

---

<sup>21</sup> MARCONDES, S. (Engenharia Ambiental, Manaus Energia). Comunicação pessoal, 2009.

<sup>22</sup> O desdobro consiste em transformar a tora em produtos pré-definidos, sendo, primeiramente seccionada em partes menores (beneficiamento primário), e, partir disto, seguindo a dimensão de cada produto (beneficiamento secundário).

da tora; podridão, oco ou rachaduras ao longo da tora; presença excessiva de alborno; última secção da tora com comprimento menor do que o do produto desejado.

Araújo (1999), em estudo realizado em assentamento florestal no Estado do Acre, estimou uma perda de aproximadamente 57,4 % durante o processo de beneficiamento indicando que mais da metade do volume com potencial para aproveitamento fica na mata como resíduo.

Assumindo os mesmos rendimentos encontrados por Araújo (1999) e considerando o volume bruto total anual de aproximadamente 1.000 m<sup>3</sup> de tora potencialmente aproveitável, previsto para a Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, ter-se-ia um volume anual de resíduos de aproximadamente 574,88 m<sup>3</sup>, provenientes somente do beneficiamento da madeira, visto que este valor não inclui os resíduos gerados pela colheita florestal. Barros et al. (2007), estudando três áreas de florestas manejadas na Amazônia, estimaram os resíduos da colheita multiplicando o volume efetivamente explorado por fator igual a 1,71. Fundamentado neste coeficiente técnico e considerando que o volume anual de madeira em tora previsto no manejo florestal comunitário da Vila Céu do Mapiá é de 1.000 m<sup>3</sup>, estima-se que seriam gerados anualmente no mínimo 1.710 m<sup>3</sup> de resíduos na colheita florestal. Portanto, estima-se um volume total de resíduo de aproximadamente 2.285 m<sup>3</sup>ano<sup>-1</sup>.

De acordo com a Resolução CONAMA 406 (BRASIL, 2009), “o volume autorizado para aproveitamento de resíduos da exploração florestal, no primeiro ano, ficará limitado a 1 m<sup>3</sup> de resíduo por metro cúbico de tora autorizado, ou definido por meio de cubagem”. “A partir do segundo ano de aproveitamento dos resíduos da exploração florestal, a autorização somente será emitida com base em relação dendrométrica desenvolvida para a área de manejo ou em inventário de resíduos, definidos conforme diretriz técnica”. Uma vez que na Vila Céu do Mapiá o aproveitamento energético do resíduo se dará após o primeiro ano de exploração, será considerado, no presente estudo, a possibilidade de utilização anual de 2.285 m<sup>3</sup> de resíduos gerados. A conversão de dados em volume de madeira em tora para peso é dada pela relação de 1 m<sup>3</sup> para 0,68 toneladas (CENBIO, 2007). Assim, serão geradas 1.553,8 toneladas de resíduos por ano na Unidade de Manejo Florestal 1.

## **Aspectos logísticos**

Um dos fatores limitantes para a viabilidade da conversão da biomassa em energia é o custo de transporte da biomassa até a planta de geração. Este custo depende essencialmente do tipo de biomassa a ser transportado, da infra-estrutura de transporte disponível, da acessibilidade e distância entre o local de origem e de consumo (tipo de terreno a transportar) (ROCHA et al., 2000).

Na Vila Céu do Mapiá, a UMF1 constitui o local de origem da biomassa florestal a ser utilizada na geração de energia. Está localizada a uma distância de 4 km do local onde será alocada a UTE Mapiá, cujo acesso se dá por estrada não pavimentada. O trânsito de veículos por esta estrada é limitado ao período de menor intensidade de chuvas, que vai de julho a outubro. Nos demais meses do ano a estrada permanece fechada, sem condições de uso, devido a falta de infra-estrutura adequada para transposição das áreas alagadas (igapós) que se formam sobre o seu leito. Por isso, o resíduo florestal deverá estar disponível no pátio da planta geradora no período anterior ao fechamento da estrada, entre os meses de julho e novembro.

Para que o resíduo florestal possa ser levado ao pátio da planta geradora serão necessárias as seguintes atividades: pré-processamento; extração e transporte.

### *Pré-processamento*

O pré-processamento do resíduo consiste em segmentar as sobras de madeira e biomassa em peças com comprimento adequado para o arraste ou baldeio do interior da floresta até o pátio de estocagem na beira da estrada. Os materiais com diâmetro superior a 35 cm deverão ser rachados para compor peças com diâmetros menores. Índices técnicos desenvolvidos por Araújo (1998) para manejo florestal comunitário estimam o rendimento desta atividade, por equipe (dois motosserristas e dois auxiliares), em 3,0 a 4,0 m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup>.

### *Extração*

Esta atividade consiste no transporte das peças pré-processadas do interior dos talhões ou Unidades de Trabalho (UTs) aos pátios de estocagem localizados à beira da estrada. É realizada após a extração da árvore derrubada, utilizando-se os ramais de acesso já existentes. Na Vila Céu do Mapiá, a extração será feita por tração animal (boi de carga). As peças de

maior dimensão deverão ser extraídas por arraste com zorra<sup>23</sup> e as de menor dimensão por baldeio com carroça. A produtividade média desta atividade é estimada em 5 m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup> (ARAÚJO, 1998), considerando uma distância média de 200 m para o arraste com zorra e de 2 km para o baldeio com a carroça.

### *Transporte*

Refere-se ao transporte dos resíduos do pátio de estocagem até o pátio da planta geradora. Deverá ser realizado por caminhão comum, com capacidade de carga de até 10 m<sup>3</sup>. O transporte só é possível nos meses de menor precipitação pluviométrica, dada as condições precárias de manutenção da estrada. Estima-se de 1,5 a 2,0 horas o tempo médio de carregamento manual de um caminhão com capacidade de carga de 10 m<sup>3</sup> (SOUZA et al., 2009), e em 15 minutos o tempo médio para deslocamento do caminhão entre a UMF 1 e a planta de geração. Logo, espera-se uma produtividade média de 20 m<sup>3</sup> dia<sup>-1</sup> para a atividade de transporte dos resíduos florestais, considerando uma equipe de trabalho composta por um motorista e dois auxiliares, e um turno de trabalho de 8,0 h dia<sup>-1</sup>.

## **Tecnologias de conversão**

### *Gaseificador e Motor a diesel*

Com base no consumo médio de biomassa do sistema (1,5 kg kWh<sup>-1</sup>) e na disponibilidade de resíduo estimada (1.553,8 t ano<sup>-1</sup>) para a UMF1, seria possível gerar cerca de 1.035.870 kWh ano<sup>-1</sup> por meio desta tecnologia e atender a uma demanda de carga de até 118 kW, por 24 horas dia<sup>-1</sup>, 365 dias ano<sup>-1</sup> (Quadro 5). Considerando que a carga instalada na comunidade é de aproximadamente 63 kW, seriam necessárias apenas 827,82 t de biomassa, ou 1.217,38 m<sup>3</sup>, para o sistema fornecer energia elétrica durante 24 horas dia<sup>-1</sup> por 365 dias ano<sup>-1</sup>.

A CEAM considera um fator de demanda de 1,5 kW/UPC para dimensionamento de sistemas de geração em comunidades isoladas, conforme informado por Marcondes<sup>24</sup>. Este fator inclui a demanda reprimida. Logo, a modulação de potência ideal para a VCM, que possui 170 UPC, é de 225 kW. Para que a geração por gaseificação possa atender a esta demanda, seria necessário reduzir o tempo de funcionamento do sistema de 8.760 horas ano<sup>-1</sup> (o equivalente a 24 horas dia<sup>-1</sup> por 365 dias ano<sup>-1</sup>), para 2.700 horas ano<sup>-1</sup>, ou então

---

<sup>23</sup> A zorra consiste simplesmente em um implemento de apoio, com aproximadamente 4,0 metros de comprimento, feito com travessas de madeira, sobre as costas do animal no qual são colocadas as peças de madeira e arrastada com um dos lados tocando o chão (ARAÚJO, 1998)

<sup>24</sup> MARCONDES, S. (Engenharia Ambiental, Manaus Energia). Comunicação pessoal, 2009.

umentar a quantidade de biomassa disponível em aproximadamente 90% (de 1.553,8 t para 2.956.5 t). No primeiro caso, haveria necessidade de reduzir o tempo de funcionamento da planta para menos de 8 horas dia<sup>-1</sup>, e assim, reduzir o tempo de disponibilidade diária de energia, ou intercalar, por períodos ao longo do ano, e/ou ao longo do dia, a geração por gaseificação com a geração a diesel (UTE Mapiá), de forma a manter o suprimento contínuo 24 horas dia<sup>-1</sup>, por 365 dias ano<sup>-1</sup>. Já no segundo caso, seria necessário ampliar a área da UMF 1 e prever a extração de madeira para fins de conversão, ou reflorestar áreas com espécies de rápido crescimento, visando o cultivo de florestas energéticas.

#### Custo de investimento

Considerando a modulação de potência prevista para a UTE Mapiá (100 kW), estima-se um investimento de R\$ 600.000,00 para aquisição de gaseificador e motor diesel. Para os demais custos (transporte, instalação, obras civis e distribuição), assumem-se os mesmo valores estimados para a geração a diesel (R\$ 1.266.631,89 - CEAM, 2007).

Porém, o processo de gaseificação requer o preparo da biomassa, que consiste na picagem do material em lascas e posterior secagem até a umidade mínima ideal. Para tanto, faz-se necessária a aquisição de um picador e uma estufa de secagem, com valores de aproximadamente R\$ 60.000,00 e R\$ 50.000,00, respectivamente. Desta forma, o custo total para implantação do sistema será de R\$1.976.631,89 (Quadro 5), que representa 1,5 vezes o valor previsto para a UTE Mapiá.

#### Custo operacional

O sistema de gaseificação, além de biomassa, também utiliza óleo diesel. Assumindo-se uma fração de óleo diesel de 15% para o modo duplo combustível e a demanda anual de 551.880 kWh, tem-se que cerca de 82.780 kWh seriam providos por diesel enquanto os outros 469.100 kWh pela biomassa. Isto representa um consumo anual de 23.178,84 litros de diesel e 703,65 t (equivalente a 1.034,78 m<sup>3</sup>) (Quadro 5), a um custo local de R\$ 92.715,36 e R\$ 133.430,00, respectivamente. Estes valores, somados ao custo anual de salários e encargos (R\$ 115.200,00), dividido pela demanda anual de energia da comunidade (551,88 MWh), gera um custo operacional de R\$ 0,61/kWh (Quadro 5), menos da metade do custo estimado para a UTE Mapiá.

## Impactos sociais, econômicos e ambientais

Sabe-se que a geração de eletricidade por biomassa contribui para a criação de novos postos de trabalho. Na maioria dos estudos comparativos de postos de trabalhos necessários à operação de centrais elétricas operando com combustível fóssil e com biomassa, a relação mínima é de 4:1 em favor da biomassa (BASTOS, 2005). Com base nas premissas estabelecidas no presente estudo, e nas condições de funcionamento do sistema de gaseificação (24 horas dia<sup>-1</sup>, por 365 dias ano<sup>-1</sup>), estima-se em 22 o número de postos de trabalho temporário a serem criados na VCM (Quadro 5), necessários ao pré-processamento, extração e transporte da biomassa. Além da criação de novos postos de trabalho, a geração por gaseificação permitirá reduzir tanto a dependência em relação a insumos externos (no caso o óleo diesel), como a transferência de renda para empresas subsidiárias de energia.

Do ponto de vista econômico, estima-se uma economia de R\$ 397.353,60 no custo operacional anual do sistema de gaseificação em relação à UTE Mapiá (Quadro 5). Esta quantia representa um pouco mais da metade do custo de investimento necessário para aquisição dos equipamentos que compõem a planta de geração por gaseificação.

Em comparação à UTE Mapiá, haverá uma redução de aproximadamente 75% na emissão de CO<sub>2</sub> pela planta de gaseificação, evitando a liberação de 386.303,85 kg de CO<sub>2</sub> por ano na atmosfera terrestre (Quadro 5).

### *Caldeira e turbina a vapor*

Considerando a demanda de carga atual da VCM de 63 kW, o consumo médio do sistema de 10 kg de biomassa por kWh gerado e uma disponibilidade de biomassa de 1.553,8 t ano<sup>-1</sup>, seria possível gerar cerca de 155.380 kWh ano<sup>-1</sup> usando esta tecnologia (Quadro 5). Esta energia é suficiente para suprir a demanda atual da comunidade por apenas 2.466 horas ano<sup>-1</sup>, o que representa menos de um terço da capacidade dos demais sistemas. Como a comparação entre os sistemas tem como premissa o suprimento por 8.760 h ano<sup>-1</sup>, será considerado, na presente hipótese, o funcionamento da UTE Mapiá por 6.294 h ano<sup>-1</sup>, de forma a manter o suprimento contínuo.

### Custo de investimento

O investimento necessário para a aquisição e implantação do sistema de geração por caldeira e turbina a vapor, considerando a modulação prevista para a UTE Mapiá, é de R\$ 240.000,00 (Quadro 5). Os custos para transporte e instalação dos equipamentos, bem como para obras civis e de distribuição da energia, são os mesmo assumidos para as hipóteses anteriores (R\$ 1.266.631,89 - CEAM, 2007), resultando em um custo total de implantação de R\$ 1.506.631,89 (Quadro 5). Este valor é 11% maior que o previsto para a UTE Mapiá e 76% menor do que previsto para o sistema de gaseificação.

### Custo operacional

Considerando um consumo de 1.553, 8 t (ou 2.285 m<sup>3</sup>) de biomassa por ano (Quadro 5), estima-se um custo anual para abastecimento de R\$ 294.738,00, que somado ao custo anual de salários e encargos (R\$ 115.200,00) gera um custo operacional anual de R\$ 409.938,00 ou R\$ 2,64 kWh<sup>-1</sup>. Como o custo operacional da UTE Mapiá é de 1,33 kWh<sup>-1</sup>, tem-se, em média, um custo de R\$ 1,98 kWh<sup>-1</sup> para a operação intercalada dos dois sistemas (Quadro 5). Este valor é aproximadamente 1,5 vezes maior do que o valor estimado para a UTE Mapiá e mais de três vezes o valor estimado para o sistema de gaseificação.

### Impactos sociais, econômicos e ambientais

Para suprimento da biomassa no período de 90 dias, serão necessárias nove equipes de pré-processamento, cinco equipes de extração e duas equipes de transporte, gerando 47 postos de trabalho temporário (Quadro 5). Em comparação com a geração 100% a diesel da UTE Mapiá, deixarão de ser utilizados 43.500,24 l de diesel por ano, reduzindo, em aproximadamente, 26% a emissão de CO<sub>2</sub> (Quadro 5).

**Quadro 5.** Características gerais e impactos socioeconômicos e ambientais das alternativas de geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Onde: UTE Mapiá = Usina Termelétrica do Mapiá.

Parâmetro	UTE Mapiá	Gaseificador	Caldeira
<b>Consumo médio de combustível</b>	0,280 l/kWh	1,5 kg/kWh	10 kg/kWh
<b>Disponibilidade de resíduo</b>	-	1.553,8 t/ano	1.553,8 t/ano
<b>Energia gerada (kWh/ano)</b>	551.880	1.035.870	155.380
<b>Capacidade de suprimento</b>	24 h/dia	24 h/dia	6,7 h/dia
<b>Consumo anual de combustível</b>	154.526 l de diesel	23.178,84 l de diesel e 703,65 t de biomassa	1.553,8 t de biomassa
<b>Custos de investimento (R\$)</b>	70.000	710.000,00	240.000,00
<b>Custos de transporte, instalação, obras civis e distribuição (R\$)</b>	1.266.631,89	1.976.631,89	1.506.631, 89
<b>Custo operacional (R\$/kW)</b>	1,33	0,61	1,98
<b>Impacto social (postos de trabalho)</b>	8 permanentes	8 permanentes e 22 temporários	8 permanentes e 47 temporários
<b>Impacto econômico</b>	Testemunha	economia de R\$ 397.353,60 no custo operacional anual	-
<b>Impacto ambiental</b>	Emissão de 506.810 kg CO <sub>2</sub> /ano Emissão de material particulado	redução de aproximadamente 75% na emissão de CO <sub>2</sub> , evitando a liberação de 386.303,85 kg de CO <sub>2</sub>	Economia de 43.500,24 l de diesel por ano, reduzindo, em aproximadamente, 26% a emissão de CO <sub>2</sub>

## 5. CONCLUSÕES

Assim como em outras comunidades isoladas da região amazônica, a geração de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá é feita por pequenos sistemas isolados e independentes. As fontes primárias de energia são os combustíveis fósseis e, principalmente, a energia solar. Isto representa um diferencial em relação a outras comunidades, onde predomina a geração fóssil, que se deve à doação de Sistemas Solares Domiciliares feita aos moradores da VCM no início da década de 90.

O consumo médio de energia elétrica na VCM é cerca de 4,5 vezes inferior ao consumo médio residencial estimado para sistemas isolados da região Norte, sugerindo a existência de uma demanda reprimida. Isto se deve à baixa capacidade de geração dos sistemas fotovoltaicos (energia solar) e do alto custo de operação dos sistemas fósseis.

A implantação da Usina Termelétrica (UTE Mapiá) a diesel na Vila Céu do Mapiá permitirá elevar o consumo de energia elétrica na comunidade de modo a suprir a demanda reprimida. No entanto, o volume elevado de óleo diesel necessário para o funcionamento da Usina, aliado à grande dificuldade de acesso e isolamento da comunidade, traduz-se em um alto custo operacional e uma logística complexa para o transporte do combustível até a VCM. Além de constituir uma matriz energética com todas as implicações ambientais conhecidas, a geração por combustível fóssil representa para a comunidade uma total dependência de insumos externos e uma falta de autonomia na gestão do sistema de geração como um todo.

A tecnologia de gaseificação da biomassa representa uma alternativa concreta de geração de energia elétrica sustentável para a Vila Céu do Mapiá, uma vez que apresenta condições de atender a demanda interna da comunidade a partir do aproveitamento dos resíduos do manejo florestal sustentável comunitário. Apesar de o custo de implantação mais elevado em relação à termelétrica prevista, o custo operacional do sistema de gaseificação é cerca de 48% menor, que representa, após 2 anos de funcionamento, uma economia equivalente ao custo de implantação.

Além de garantir o suprimento de energia elétrica a partir de uma fonte renovável, o sistema de gaseificação permite reduzir a dependência da comunidade de insumos externos, promover uma maior autonomia e envolvimento dos moradores no gerenciamento do sistema e gerar mais postos de trabalho e distribuição de renda, contribuindo para o desenvolvimento da economia local.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABE, H. **Summary of biomass power generation in India**. 2005. Disponível em: <<http://gasifiers.bioenergylists.org/gasdoc/abe/IndiaBioSummary050721.pdf>>. Acesso em: 15 de mar. 2009.
- ALVES, R.B.; SOUZA, R.C.R. **A oportunidade da ampliação do uso de fontes renováveis de energia na CEAM com a implantação do Programa Luz para Todos**. In: V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, 2006.
- ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília, DF: ANEEL, 2002. 153 p.
- ARAÚJO, H.J.B. **Índices técnicos de exploração madeireira em pequenas áreas sob manejo florestal no PC. Pedro Peixoto-Acre**. Circular Técnica 23. Rio Branco: Embrapa – CPAF/AC, 1998. 30p.
- ARAÚJO, H.J.B. **Rendimento do processo de transformação de toras com motosserra**. Comunicado Técnico nº 104. IBAMA, 1999. 5 p.
- BARJA, G. J. A. **A cogeração e sua inserção ao sistema elétrico**. Brasília, 2006. 157 p. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2006.
- BARROS, P.L.C.; NUMAZAWA, S.; BARROS, D.S.; FERREIRA, J.E.R. **Quantificação de resíduos de exploração e de árvores de queda natural em florestas manejadas na Amazônia: o caso Clikel Brasil Verde Madeiras Ltda**. Pará: Clikel Brasil Verde Madeiras Ltda, 2007. 39 p.
- BASTOS, P.R.F.M. Biomassa: postos de trabalho e equilíbrio de CO<sub>2</sub>. In: SNPTEE - Seminário Nacional de Produção e Transmissão de energia elétrica, 18, 2005. Curitiba, Paraná. **Anais...** SNPTEE, 2005.
- BIASI, C. P.; ROCHA, M. P. Rendimento em madeira serrada e quantificação de resíduos para três espécies tropicais. **Revista Floresta**, v. 37, n.1, p. 95-108. 2007.
- BRANDÃO, P. C. **Diagnóstico Geoambiental e Planejamento do Uso do Espaço na FLONA do Purus, Amazônia Ocidental: um subsídio ao plano de manejo**. 2005. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.
- BRASIL. Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá outras providências Brasília. 2002.
- BRASIL. Resolução CONAMA nº406, de 2 de fevereiro de 2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotados na elaboração, apresentação, avaliação técnica, e execução de

Plano de Manejo Florestal Sustentável – PMFS com fins madeireiros, para floresta nativas e suas formas de sucessão no Bioma Amazônia. Brasília: MMA, 2009. 4 p.

BRAUN, S.; APPEL, L. G.; SCHMAL, M.. A Poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas à diesel - A questão dos particulados. Estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras. **Quim. Nova**, v. 27, n. 3, p. 472- 482, 2003.

BRIDGEWATER, A. V. Renewable fuels and chemicals by thermal processing of biomass. **Chemical Engineering Journal**. v. 91, p. 87-102. 2003.

CANTO, J. L. **Geração de energia a partir de resíduos florestais**. 2007. 36 p. Exame de qualificação (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

CARTAXO, E. F; JANNUZZI, G. M. **Fortalecimento de serviços de energia elétrica para comunidades isoladas da Amazônia: Um estudo de caso**. Disponível em: <<http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/documents/ArtigoTESE-elizabeth.pdf>>. Acesso em: 31 out 2008.

CEAM - COMPANHIA ENERGÉTICA DO AMAZONAS. **Levantamento de Consumidores da Vila Céu do Mapiá**. Manaus, 2007. 1 CD.

CENTRO BRASILEIRO DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA – CENBIO. **GASEIBRAS – Nacionalização da tecnologia de gaseificação de biomassa e formação de recursos humanos na Região Norte**. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/projetos/gaseibras/gaseibras.htm>>. Acesso: 10 fev. 2009b

CENTRO BRASILEIRO DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA – CENBIO. **GASEIFAMAZ – Comparação entre tecnologias de gaseificação de biomassa existentes no Brasil e no exterior e formação de recursos humanos na Região Norte**. Disponível em: <<http://cenbio.iee.usp.br/projetos/gaseifamaz.htm>>. Acesso em: 10 fev. 2009a.

CENTRO BRASILEIRO DE REFERÊNCIA EM BIOMASSA – CENBIO. **Panorama de potencial de biomassa do Brasil: metodologia de cálculo para conversão energética**. Disponível em: <<http://www.cenbio.org.br/pt/downloads/documentos/metodologia.pdf>> Acesso: 31 out. 2007.

CLEMENT, C.R.; HIGUCHI, N. A floresta amazônica e o futuro do Brasil (The Amazon forest and the future of Brazil). **Ciência e Cultura**, v.58, n.3, p.44-49. 2006.

COELHO, S. T. et al. **Geração de eletricidade em comunidades isoladas da região Amazônica utilizando sistemas nacionais de gaseificação de biomassa *in natura***. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA (CBE). Rio de Janeiro. Agosto, 2006.

COELHO, S. T. et al. **Geração de energia elétrica para comunidades isoladas da região Amazônica a partir de sistemas de gaseificação de biomassa**. In: Congresso Internacional de Bioenergia, 1., 18 a 21 de Outubro de 2004, Centro de Convenções MS, Campo Grande, MS. Disponível em: <[http://cenbio.iee.usp.br/download/projetos/gaseif\\_bioe.pdf](http://cenbio.iee.usp.br/download/projetos/gaseif_bioe.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2009.

COELHO, S. T. **Mecanismo para implementação da co-geração de eletricidade a partir da biomassa. Um modelo para o Estado de São Paulo.** 1999. 200 f. Tese (Doutorado em Energia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

COMPANHIA ENERGÉTICA DO AMAZONAS – CEAM. **Levantamento de consumidores da Vila Céu do Mapiá (FLONA do Purus).** Planilhas Eletrônicas. 2007.

CORRÊA NETO, V. **Análise de viabilidade da co-geração de energia elétrica em ciclo combinado com gaseificação de biomassa de cana-de-açúcar e gás natural.** 2001. 194 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

CORREIA, J. C. **Atendimento energético a pequenas comunidades isoladas: barreiras e possibilidades.** T&C Amazônia, Ano III, n.6. 2005.

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - **Biomassa sólida (madeira e resíduos Agrícolas).** Disponível em: <[http://www.eletronbras.gov.br/ELB/data/Pages/LUMISB03EC78AP\\_TBRIE.htm](http://www.eletronbras.gov.br/ELB/data/Pages/LUMISB03EC78AP_TBRIE.htm)>. Acesso em: 11 de março de 2009.

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - **Consumo de eletrodomésticos.** Disponível: <<http://www.eletronbras.com/elb/main.asp?TeamID={32B00ABC-E2F7-46E6-A325-1C929B14269F}>>. Acesso em: 14 nov. 2008.

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A. - **Sistemas elétricos isolados, consumo e carga própria de energia elétrica.** Resultados consolidados para o ano de 2005. 2006. Disponível em: <<http://www.eletronbras.gov.br>>. Acesso em: 02 abr. 2009.

ESPERANCINI, et al. Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do Estado de São Paulo. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.110-118, jan./abr. 2007.

ESTEVES, N. M. G.; MENDONÇA, F. C. **Relatório sócio econômico da Floresta Nacional do Purus.** Relatório. Rio Branco, AC. 2005. 134 p.

GHOSH, S.; DAS, T.K.; JASH, T. Sustainability of decentralized woodfuel-based power plant: an experience in India. **Energy.** v. 29, p. 155–166. 2004.

GOLDEMBERG, J. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento.** São Paulo: Ed. USP, 1998, 125 p.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Purus.** Brasília, DF: IBAMA, 2007. 295 p.

INEE. Instituto Nacional de Eficiência Energética. **Relatório Executivo.** 2009. Disponível em:<[www.inee.org.br/down\\_loads/biomassa/Relatorio%20Final%20%20Rev%2013%2002%2003.pdf](http://www.inee.org.br/down_loads/biomassa/Relatorio%20Final%20%20Rev%2013%2002%2003.pdf)>. Acesso em: 12 fev. de 2009.

KJELLSTRÖM, B. **Producer Gas 1980. Local electricity generation from Wood or agricultural residues.** International Foundation for Science. Stockholm, Sweden, 1981. 87 p.

KYOCERA COPORATION. **Highlights of Kyocera photovoltaic modules.** Disponível em: <[www.kyocera.com.br](http://www.kyocera.com.br)>. Acesso em: 29 out. 2008.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado.** Eschborn: Deutsche Gessells chat für technisch Zusammenarbeti (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

LORA, E.E.S.; ANDRADE, R.V.; ARADAS, M.E.C. Geração elétrica em pequena escala a partir da gaseificação da biomassa. In: AGRENER GD 2004 – Encontro de Energia no Meio Rural e Geração Distribuída, 5, 2004., Campinas. **Anais...** Campinas: AGRENER GD, 2004.

MACEDO, Wilson Negrão; et al. **Metodologia de avaliação do problema de suprimento de energia elétrica em comunidades não atendidas: o caso da comunidade de Marujá.** Disponível em: <[http://www.ufpa.br/gedae/CBE2004\\_02.pdf](http://www.ufpa.br/gedae/CBE2004_02.pdf)>. Acesso em: 15 set. 2008.

MARTINS FILHO, A. L. **A utilização do gás natural em Manaus e Porto Velho: aspectos técnico-econômicos e ambientais.** 2004. 188 p. Dissertação (Mestrado Profissional Energia e Meio Ambiente) – Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.

MCKENDRY, P. **Energy production from biomass (part 2): conversion technologies.** Bioresource Technology. [S. l.]. n. 83, p. 47–54, 2002.

MENDES, L. M. et al. Energia a partir de resíduos florestais. **Revista da Madeira**, v.14, n. 85, 2004. Disponível em: <[http://www.remade.com.br/pt/revista\\_materia.php?edicao=85&id=653](http://www.remade.com.br/pt/revista_materia.php?edicao=85&id=653)>. Acesso em: 05 fev. 2008.

NOGUEIRA, M. F. M. et al. **Combustão e gasificação de biomassa sólida.** Ministério de Minas e Energia, Brasília, DF, 2008, ISBN 9788598341057.

OCÁCIA, Gilnei Carvalho et al. **Utilização de grupos geradores a gasolina para eletrificação rural.** 2002. Disponível em: <[http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2002/pdf/0\\_121.pdf](http://www.feagri.unicamp.br/energia/agre2002/pdf/0_121.pdf)>. Acesso em: 31 out. 2008.

ODDONE, D. C. **Co-geração: uma alternativa para produção de eletricidade.** 2001. 82 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

PEREIRA JR, V. B. **Alternativas para co-geração de energia em uma indústria de chapas de fibra de madeira.** 2001. 100 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

PINHEIRO, G. F.; RENDEIRO G.; PINHO J. T. Resíduos do setor madeireiro. **Biomassa & Energia.** [S. l.]. 2004. v. 1, n. 2, p. 199-208.

PINHO, J.T.; GALHARDO, M. A. B.; ARAUJO, R. G. **Sistema híbrido eólico-fotovoltaico-diesel para eletrificação da comunidade de São Tomé – Município de Maracaná – Pará.** Disponível em: [http://www.ufpa.br/gedae/CBE2004\\_01.pdf](http://www.ufpa.br/gedae/CBE2004_01.pdf). Acesso em: 17 nov. 2008.

RAVINDRANATH, N. H. et al. Sustainable biomass power for rural India: Case study of biomass gasifier for village. Electrification. **Current Science**, vol. 87, n. 7, 10 October 2004.

REED, T.B. **Handbook of biomass downdraft gasifier engine systems.** Biomass Energy Foundation Press, Golden Colorado, USA. 1988.

RIBEIRO, R. S. **Investigação experimental e integração de um sistema de geração de energia elétrica por gaseificação de biomassa para comunidades isoladas.** 2007. 92 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Mecânicas) - Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2007.

ROCHA B.R.P; et al. Mapeamento de alternativas energéticas na ilha de Marajó. In: Encontro de Energia no Meio Rural, 3, 2000, Campinas. **Proceedings online...** Disponível em: <<http://www.proceedings.scielo.br>> Acesso em: 10 de janeiro de 2009.

ROSA, V. H. S. **Energia elétrica renovável em pequenas comunidades no Brasil:** em busca de um modelo sustentável. 2007. 440 p. Tese de doutorado - Universidade de Brasília, Centro de Desenvolvimento Sustentável, Brasília, 2007.

SCHMID, A. L.; HOFFMANN, C. A. A.; Replacing diesel by solar in the Amazon: short-term economic feasibility of PV-diesel hybrid systems. **Energy Policy**, v. 32, p. 881–898. 2004.

SOARES, C.P.B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A.L. **Dendometria e inventário florestal.** Viçosa: Ed. UFV, 2006. 276 p.

SOUZA, A.P. et al. **Colheita e Transporte.** Portal REMADE. Disponível em: <[www.remade.com.br](http://www.remade.com.br)>. Acesso em: 10 de janeiro de 2009.

SOUZA, A. L. et al. **Avaliação de impactos das operações de colheita de madeira e de tratamentos silviculturais num projeto de manejo sustentável.** Relatório de Pesquisa – CNPq. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SOUZA, M. R. Tecnologias para usos alternativos de resíduos florestais: experiência do Laboratório de Produtos Florestais – IBAMA na utilização de resíduos florestais e agrícolas. In: WORKSHOP SUL-AMERICANO SOBRE USOS ALTERNATIVOS DE RESÍDUOS DE ORIGEM FLORESTAL E URBANA, Curitiba, 1997. **Anais...** Curitiba: Embrapa Florestas, 1997. p. 49-70.

SOUZA, R. C. R.; SANTOS E. C. S. **Incentivos ao uso de biomassa para geração de eletricidade na Amazônia.** III Congresso Brasileiro de Regulação dos Serviços Públicos Concedidos. ABAR. Gramado-RS, 2003.

STEELE, P. H. **Factors determining lumber recovery in sawmilling. General Technical Report.** FPL-39. Madison: USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, 1984. 8 p.

UDAETA, M. E. M.; et al. **Análise dos recursos energéticos da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá visando o PIR.** Disponível em: <[www.seeds.usp.br/pir/arquivos/CBPE2004\\_MiguelUdaeta2.pdf](http://www.seeds.usp.br/pir/arquivos/CBPE2004_MiguelUdaeta2.pdf)> Acesso em: 31 out. 2008.

USHIMA, A. H. **Gaseificação de biomassa:** fonte alternativa de energia viável? 2007. Disponível em <<http://www.ipt.br/atividades/servicos/chat/?ARQ=141>>. Acesso em: 11 mar. 2009.

VIANNA, A.; VIEIRA, L. S. R.; NASCIMENTO, M. V. **Manual de aplicação de sistemas descentralizados de geração de energia elétrica para projetos de eletrificação rural – Energia Biomassa – versão1.** Rio de Janeiro: CEPEL, 2000. Relatório Técnico ADG-A/PER – 789/00. 41p.

## CONCLUSÃO GERAL

A elaboração do Plano de Manejo representou um marco no processo de implementação da FLONA do Purus, contribuindo para o melhor conhecimento sobre a Unidade e sua dinâmica socioambiental. A construção participativa do Plano permitiu uma maior aproximação das comunidades com o órgão gestor, favorecendo a gestão desta UC. Considerando-se o Plano de Manejo como um ponto de partida, o grande desafio hoje é torná-lo efetivo a partir do desenvolvimento dos diversos Programas. Para tanto, é necessário construir uma rede de cooperação técnica bem articulada entre instituições locais (órgão gestor e associações comunitárias), instituições de pesquisa públicas e privadas e ONGs, de modo que se possa definir uma estratégia para a implementação e monitoramento contínuo das atividades de manejo na Unidade.

Neste sentido, o presente estudo representa uma importante contribuição para o Programa de Manejo Florestal, uma vez que os dados gerados permitem elaborar o documento técnico (plano de manejo florestal de uso múltiplo) exigido por lei para regulamentação da atividade madeireira na Vila Céu do Mapiá.

Os estudos realizados indicam que existe potencial para a exploração sustentável de madeira na UMF1 da Vila Céu do Mapiá, suprimindo a demanda para serraria. As espécies identificadas, em sua maioria, apresentam também potencial para outros usos, tais como, lenha, carvão, fármacos e artesanato, evidenciando a vocação para o uso múltiplo da floresta. Estudos específicos são necessários para a elaboração de projetos técnicos que permitam aproveitar este potencial.

A falta de suprimento contínuo de energia elétrica na Vila Céu do Mapiá constitui um entrave ao desenvolvimento de atividades produtivas e melhoria da qualidade de vida na comunidade. A solução proposta pelo Governo Federal, que prevê a implantação de uma usina termelétrica a diesel, apresenta sérias limitações, dado o alto custo operacional e a logística complexa para o transporte do combustível até a comunidade. Alternativamente, a gaseificação da biomassa, permite o uso de recursos locais através do aproveitamento de resíduos da exploração florestal, reduzindo a dependência da comunidade por insumos externos, promovendo uma maior autonomia e envolvimento dos moradores no gerenciamento do sistema e gerando mais postos de trabalho e distribuição de renda, de forma a contribuir para o desenvolvimento da economia local. Adicionalmente a menor emissão de CO<sub>2</sub> deste sistema em relação à geração diesel, permite se pensar na obtenção de

créditos de carbono pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Kyoto. Neste sentido, justifica-se um aprofundamento de estudos da viabilidade técnica e financeira para implantação desta tecnologia na Vila Céu do Mapiá.

## APÊNDICE

**Quadro 1A.** Fontes de energia para cocção em estabelecimentos residenciais da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em que GLP = gás liquefeito de petróleo (gás de cozinha)

Estabelecimento	Fonte de energia			Origem do recurso madeireiro (lenha e carvão)			Quant. de carvão (kg mês <sup>-1</sup> )
	GLP	Carvão	Lenha	Mata	Roçado	Outros	
1	1	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	1	1	0	50
5	1	1	0	0	0	0	50
6	1	1	0	0	0	0	50
7	1	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0
11	1	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	1	50
13	1	0	0	0	0	0	0
14	1	0	0	0	0	0	0
15	1	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0	0
22	1	1	0	0	0	0	50
23	1	0	0	0	0	0	0
24	1	1	0	0	0	0	50
25	1	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0	0	0
27	1	0	0	0	0	0	0
28	1	1	0	0	1	0	50
30	1	1	0	0	0	0	50
31	1	0	0	0	0	0	0
32	1	0	1	0	0	0	0
33	1	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0
36	1	0	0	0	0	0	0
37	1	1	0	0	0	0	50
38	1	1	0	0	0	0	50
39	1	1	0	0	1	0	50
40	1	0	0	0	0	0	0
41	0	0	0	0	0	0	0
42	1	1	0	0	1	0	17
43	1	0	0	0	0	0	0
44	1	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0

*Continua...*

Quadro 1A (Continuação)

Estabelecimento	Fonte de energia			Origem do recurso madeireiro (lenha e carvão)			Quant. de carvão (kg mês <sup>-1</sup> )
	GLP	Carvão	Lenha	Mata	Roçado	Outros	
46	0	0	0	0	0	0	0
47	1	0	0	0	0	0	0
48	1	0	0	0	0	0	0
49	0	1	0	0	0	0	25
50	1	0	0	0	0	0	0
51	1	0	0	0	0	0	0
52	1	0	0	0	0	0	0
53	1	0	0	0	0	0	0
54	1	1	0	0	1	0	50
55	1	1	0	0	1	0	200
56	1	0	0	0	0	0	0
57	1	0	0	0	0	0	0
58	0	0	1	0	0	0	0
59	1	0	0	0	0	0	0
60	1	1	0	1	1	0	50
61	1	1	0	0	1	0	50
62	1	1	0	0	1	0	100
63	1	0	0	0	0	0	0
64	1	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0	0
71	1	0	0	0	0	0	0
72	1	0	0	0	0	0	0
73	1	0	0	0	0	0	0
74	0	0	0	0	0	0	0
75	1	0	0	0	0	0	0
76	0	0	0	0	0	0	0
77	1	1	0	0	1	0	50
78	1	0	0	0	0	0	0
79	1	1	0	1	1	0	25
80	1	0	0	0	0	0	0
81	0	0	0	0	0	0	0
82	1	1	0	0	1	0	50
83	1	0	0	0	0	0	0
84	1	0	0	0	0	0	0
85	1	0	0	0	0	0	0
86	1	0	0	0	0	0	0
87	1	0	0	0	0	0	0
88	1	0	1	0	1	0	0
89	0	0	0	0	0	0	0
90	1	0	1	0	0	0	0
91	0	0	0	0	0	0	0
92	1	0	0	0	0	0	0
93	0	0	0	0	0	0	0
94	1	0	1	0	1	0	0
95	1	0	0	0	0	0	0
96	1	0	0	0	0	0	0

Continua...

Quadro 1A (Continuação)

Estabelecimento	Fonte de energia			Origem do recurso madeireiro (lenha e carvão)			Quant. de carvão (kg mês <sup>-1</sup> )
	GLP	Carvão	Lenha	Mata	Roçado	Outros	
97	1	0	0	0	0	0	0
98	1	0	0	0	0	0	0
99	1	0	0	0	0	0	0
100	1	1	0	0	0	0	50
101	1	0	0	0	0	0	0
102	1	0	0	0	0	0	0
103	1	1	0	0	0	0	50
104	1	1	0	0	0	0	50
105	1	0	0	0	0	0	0
106	1	1	0	0	1	0	150
107	1	1	0	0	1	0	100
108	1	1	0	1	1	0	50
109	1	1	0	0	0	1	16.66
110	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	0	0	0	0
112	0	0	0	0	0	0	0
113	1	1	0	0	1	0	200
114	0	1	0	0	1	0	50
115	1	0	0	0	0	0	0
116	1	1	0	0	1	1	200
117	1	0	0	0	0	0	0
118	1	1	0	0	1	0	50
119	0	0	0	0	0	0	0
120	1	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>32</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>2.133,66</b>

**Quadro 2A.** Estimativa dos parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal das espécies inventariadas em Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas. Em que: N = número de indivíduos; U = número de parcelas em que a espécie ocorreu no inventário; DA = densidade absoluta ( $n\ ha^{-1}$ ); FA = frequência absoluta; DoA = dominância absoluta ( $m^2\ ha^{-1}$ ); VoA = Volume absoluto ( $m^3\ ha^{-1}$ ) VI% = valor de importância

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Eschweilera</i> sp. 5	153	12	51	100	1,218	8,6844	4,91
<i>Eschweilera coriacea</i>	99	12	33	100	1,045	7,8559	3,68
<i>Protium</i> sp. 5	99	12	33	100	0,978	7,1677	3,6
<i>Licania lata</i>	90	9	30	75	1,044	7,9933	3,37
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	63	11	21	91,67	0,827	6,2503	2,69
<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i>	56	10	18,667	83,33	0,709	5,4308	2,37
<i>Mabea piriri</i>	62	10	20,667	83,33	0,311	2,0973	2,01
<i>Iryanthera juruensis</i>	43	10	14,333	83,33	0,391	2,8056	1,74
<i>Micropholis</i> sp. 1	27	6	9	50	0,769	6,4108	1,72
<i>Eschweilera</i> sp. 2	27	11	9	91,67	0,549	4,5135	1,68
<i>Pouteria</i> aff. <i>gardneri</i>	29	9	9,667	75	0,586	4,5631	1,67
<i>Senefeldera macrophylla</i>	54	6	18	50	0,264	1,7581	1,61
Fabaceae1	25	9	8,333	75	0,569	4,5835	1,58
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	25	10	8,333	83,33	0,514	4,2488	1,55
<i>Senefeldera</i> sp. 1	40	9	13,333	75	0,298	2,0773	1,53
<i>Brosimum rubescens</i>	20	9	6,667	75	0,596	4,9502	1,51
<i>Goupia glabra</i>	1	1	0,333	8,33	1,121	12,686	1,42
<i>Nealchornea yapurensis</i>	26	10	8,667	83,33	0,382	3,0139	1,41
<i>Glycydendron amazonicum</i>	22	9	7,333	75	0,48	4,0116	1,41
<i>Inga</i> sp. 1	19	10	6,333	83,33	0,472	3,9079	1,39
<i>Licania</i> sp. 3	28	10	9,333	83,33	0,313	2,3532	1,37
<i>Ocotea aciphylla</i>	25	9	8,333	75	0,342	2,6488	1,3
<i>Hevea</i> sp. 1	17	9	5,667	75	0,454	3,6992	1,29
<i>Iryanthera</i> sp. 1	10	7	3,333	58,33	0,635	5,5584	1,28
<i>Hyeronima laxiflora</i>	24	10	8	83,33	0,243	1,8058	1,21
<i>Caryocar glabrum</i>	7	5	2,333	41,67	0,68	6,7503	1,19
<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i>	10	7	3,333	58,33	0,516	4,4931	1,14
<i>Micropholis egensis</i>	28	7	9,333	58,33	0,232	1,6811	1,13
<i>Inga pruriens</i>	16	8	5,333	66,67	0,348	2,7505	1,09
<i>Hirtella</i> sp. 1	24	4	8	33,33	0,318	2,4306	1,02
<i>Pourouma tomentosa</i>	20	9	6,667	75	0,181	1,3182	1,01
<i>Carpotroche</i> sp. 1	12	10	4	83,33	0,206	1,6237	0,94
<i>Micropholis venulosa</i>	17	6	5,667	50	0,268	2,0933	0,92
<i>Micropholis cyrtobotrya</i>	9	6	3	50	0,368	3,1111	0,89
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	12	7	4	58,33	0,272	2,1494	0,88

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Guarea</i> sp. 1	8	7	2,667	58,33	0,333	2,9718	0,88
<i>Parkia nitida</i>	6	5	2	41,67	0,39	3,501	0,82
<i>Clarisia racemosa</i>	9	7	3	58,33	0,263	2,1695	0,81
<i>Alchornea latifolia</i>	14	8	4,667	66,67	0,139	1,0151	0,8
<i>Casearia</i> sp. 1	12	8	4	66,67	0,131	0,9684	0,75
<i>Virola sebifera</i>	9	8	3	66,67	0,174	1,4101	0,75
<i>Theobroma guianensis</i>	15	8	5	66,67	0,077	0,5142	0,75
<i>Guatteria</i> sp. 1	10	7	3,333	58,33	0,174	1,3369	0,72
<i>Ormosia stipularis</i>	7	5	2,333	41,67	0,252	2,2095	0,67
<i>Guapira</i> sp.1	12	6	4	50	0,127	0,956	0,66
<i>Copaifera multijuga</i>	6	5	2	41,67	0,25	2,1431	0,65
<i>Piptadenia</i> sp. 1	4	4	1,333	33,33	0,31	2,7399	0,64
<i>Psidium</i> sp.1	10	7	3,333	58,33	0,089	0,6345	0,62
<i>Sterculia excelsa</i>	11	7	3,667	58,33	0,057	0,3819	0,6
<i>Byrsonima</i> sp. 1	6	4	2	33,33	0,23	1,8796	0,58
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	5	4	1,667	33,33	0,235	2,0907	0,56
<i>Licania</i> sp. 2	8	5	2,667	41,67	0,134	1,0359	0,54
<i>Garcinia macrophylla</i>	7	6	2,333	50	0,103	0,7823	0,53
<i>Sterculia</i> sp. 1	8	7	2,667	58,33	0,042	0,2847	0,53
<i>Manilkara</i> sp. 1	5	4	1,667	33,33	0,203	1,7679	0,52
<i>Protium cf. elegans</i>	7	4	2,333	33,33	0,164	1,3202	0,52
<i>Heisteria laxiflora</i>	7	4	2,333	33,33	0,157	1,2297	0,51
<i>Duguetia flagellaris</i>	8	5	2,667	41,67	0,095	0,725	0,5
<i>Macrobium</i> sp. 1	6	6	2	50	0,088	0,6787	0,5
<i>Pourouma</i> sp. 1	8	4	2,667	33,33	0,128	0,9732	0,49
<i>Coutarea hexandra</i>	7	6	2,333	50	0,05	0,3519	0,47
<i>Minquartia guianensis</i>	5	5	1,667	41,67	0,107	0,8539	0,45
<i>Brosimum parinarioides</i>	3	3	1	25	0,212	1,9456	0,45
<i>Iryanthera paraensis</i>	5	4	1,667	33,33	0,132	1,0605	0,44
<i>Couratari</i> sp. 1	3	3	1	25	0,193	1,7093	0,43
<i>Pouteria guianensis</i>	6	3	2	25	0,133	1,0641	0,41
<i>Cariniana</i> sp. 1	5	4	1,667	33,33	0,103	0,8013	0,4
<i>Peltogyne</i> sp. 1	6	4	2	33,33	0,057	0,407	0,37
<i>Pourouma guianensis</i>	5	5	1,667	41,67	0,025	0,1674	0,36
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	1	1	0,333	8,33	0,234	2,2668	0,35
Lauraceae 1	3	2	1	16,67	0,162	1,4232	0,34
<i>Guatteria</i> sp. 3	5	4	1,667	33,33	0,05	0,3611	0,34
<i>Licania</i> sp. 7	6	3	2	25	0,064	0,4672	0,33
<i>Dialium</i> sp. 1	5	4	1,667	33,33	0,029	0,1958	0,31
<i>Dipteryx odorata</i>	3	3	1	25	0,095	0,7943	0,31
<i>Rheedia acuminata</i>	5	4	1,667	33,33	0,022	0,1443	0,31

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Meliosma</i> sp. 1	4	4	1,333	33,33	0,037	0,2612	0,3
indet 5	2	2	0,667	16,67	0,132	1,1386	0,29
<i>Tapirira guianensis</i>	5	3	1,667	25	0,046	0,338	0,29
Euphorbiaceae 2	3	2	1	16,67	0,107	0,8943	0,28
<i>Eschweilera</i> sp. 1	7	1	2,333	8,33	0,059	0,4213	0,25
<i>Copaifera</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,096	0,8212	0,25
<i>Poecilanthe effusa</i>	4	3	1,333	25	0,023	0,1529	0,24
indet 15	1	1	0,333	8,33	0,14	1,292	0,23
<i>Eschweilera albiflora</i>	5	2	1,667	16,67	0,032	0,2158	0,22
<i>Naucleopsis</i> sp. 1	3	3	1	25	0,02	0,1367	0,22
<i>Myroxylon peruiferum</i>	3	3	1	25	0,019	0,1324	0,22
Apocynaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,124	1,1252	0,21
<i>Protium unifoliolatum</i>	3	3	1	25	0,011	0,0719	0,21
indet 4	2	2	0,667	16,67	0,064	0,5096	0,21
Lecythidaceae 1	3	2	1	16,67	0,044	0,3316	0,2
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,059	0,4856	0,2
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	4	2	1,333	16,67	0,02	0,1359	0,19
<i>Protium</i> sp. 3	4	2	1,333	16,67	0,018	0,1191	0,19
indet 7	3	2	1	16,67	0,026	0,1827	0,18
Euphorbiaceae 1	3	2	1	16,67	0,024	0,1715	0,18
<i>Parkia</i> sp. 1	3	2	1	16,67	0,022	0,1498	0,18
indet 8	3	2	1	16,67	0,018	0,1214	0,17
<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	3	2	1	16,67	0,018	0,1185	0,17
<i>Persea</i> sp. 2	3	2	1	16,67	0,015	0,0969	0,17
<i>Hymenaea</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,029	0,2121	0,16
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,022	0,1635	0,16
<i>Eschweilera</i> sp. 4	2	2	0,667	16,67	0,018	0,1269	0,15
indet 11	1	1	0,333	8,33	0,069	0,5898	0,15
<i>Macrolobium</i> sp. 2	2	2	0,667	16,67	0,015	0,1035	0,15
<i>Pouteria</i> aff. <i>caimito</i>	2	2	0,667	16,67	0,015	0,1014	0,15
<i>Endlicheria pyriformis</i>	2	2	0,667	16,67	0,014	0,0982	0,15
<i>Guarea guidonia</i>	2	2	0,667	16,67	0,014	0,0959	0,15
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,013	0,0917	0,15
indet 9	2	2	0,667	16,67	0,012	0,1288	0,14
<i>Mabea</i> sp. 1	4	1	1,333	8,33	0,02	0,083	0,15
<i>Sacoglottis</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,065	0,5579	0,14
Rubiaceae 1	2	2	0,667	16,67	0,011	0,0752	0,14
<i>Tabebuia</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,011	0,0717	0,14
Burseraceae 1	2	1	0,667	8,33	0,049	0,0699	0,14
<i>Lacunaria</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,011	0,3837	0,14
<i>Pradosia</i> sp. 2	2	2	0,667	16,67	0,01	0,0647	0,14

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Pradosia</i> sp. 1	2	2	0,667	16,67	0,01	0,0631	0,14
<i>Miconia</i> sp. 3	2	2	0,667	16,67	0,009	0,0605	0,14
<i>Endlicheria cocuirey</i>	2	2	0,667	16,67	0,009	0,0583	0,14
<i>Virola calophylla</i>	2	2	0,667	16,67	0,007	0,0426	0,14
<i>Guatteria</i> sp. 5	2	2	0,667	16,67	0,006	0,04	0,14
Euphorbiaceae 4	1	1	0,333	8,33	0,054	0,4544	0,13
Annonaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,054	0,4544	0,13
<i>Diplostropis purpurea</i>	1	1	0,333	8,33	0,052	0,4336	0,13
Fabaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,05	0,4136	0,13
indet 1	1	1	0,333	8,33	0,049	0,4069	0,12
<i>Simarouba amara</i>	2	1	0,667	8,33	0,033	0,2505	0,12
<i>Endlicheria formosa</i>	2	1	0,667	8,33	0,033	0,2474	0,12
indet 2	1	1	0,333	8,33	0,047	0,3876	0,12
Verbenaceae 1	3	1	1	8,33	0,015	0,1017	0,12
indet 19	1	1	0,333	8,33	0,041	0,3381	0,12
<i>Hevea brasiliensis</i>	1	1	0,333	8,33	0,041	0,3381	0,12
<i>Duguetia stelechantha</i>	2	1	0,667	8,33	0,021	0,1506	0,11
<i>Platymiscium</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,033	0,2655	0,11
Sapotaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,029	0,2304	0,1
<i>Naucleopsis inaequalis</i>	1	1	0,333	8,33	0,029	0,2304	0,1
indet 14	1	1	0,333	8,33	0,028	0,2209	0,1
<i>Peltogyne catingae</i>	1	1	0,333	8,33	0,028	0,2162	0,1
indet 17	1	1	0,333	8,33	0,027	0,2116	0,1
<i>Aniba canelilla</i>	1	1	0,333	8,33	0,025	0,1979	0,1
<i>Theobroma subincanum</i>	2	1	0,667	8,33	0,01	0,0631	0,1
<i>Aniba taubertiana</i>	2	1	0,667	8,33	0,007	0,0476	0,09
<i>Ficus</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,02	0,1485	0,09
Moraceae 1	1	1	0,333	8,33	0,02	0,1485	0,09
indet 3	1	1	0,333	8,33	0,019	0,1448	0,09
Chrysobalanaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,018	0,1338	0,09
<i>Anisophyllea manausensis</i>	1	1	0,333	8,33	0,018	0,1338	0,09
<i>Licania affinis</i>	1	1	0,333	8,33	0,017	0,1302	0,09
<i>Protium</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,016	0,1199	0,08
<i>Marila</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,014	0,1036	0,08
indet 16	1	1	0,333	8,33	0,013	0,0915	0,08
<i>Miconia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,012	0,0887	0,08
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	0,333	8,33	0,012	0,0858	0,08
Myristicaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,011	0,0803	0,08
indet 10	1	1	0,333	8,33	0,011	0,0803	0,08
<i>Alchornea discolor</i>	1	1	0,333	8,33	0,011	0,0803	0,08
Rubiaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,011	0,0749	0,08

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
indet 13	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0724	0,08
<i>Protium</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0724	0,08
<i>Chionanthus</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0711	0,08
<i>Mezilaurus opaca</i>	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0711	0,08
<i>Campomanesia</i> sp.1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0698	0,08
<i>Cecropia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0698	0,08
<i>Eschweilera apiculata</i>	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0698	0,08
<i>Brosimum</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0698	0,08
Annonaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0673	0,08
<i>Helicostylis tomentosa</i>	1	1	0,333	8,33	0,01	0,0673	0,08
<i>Tovomita</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,009	0,0649	0,08
<i>Simira</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,009	0,0649	0,08
Verbenaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,009	0,0625	0,08
indet 20	1	1	0,333	8,33	0,009	0,0601	0,08
Euphorbiaceae 5	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0579	0,08
<i>Didymopanax morototoni</i>	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0579	0,08
<i>Micropholis</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0579	0,08
Euphorbiaceae 6	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0567	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0556	0,07
<i>Eriotheca</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0556	0,07
<i>Licania laxiflora</i>	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0556	0,07
<i>Manilkara</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0534	0,07
Lecythidaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,008	0,0534	0,07
indet 12	1	1	0,333	8,33	0,007	0,0512	0,07
<i>Cecropia</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,007	0,0471	0,07
Simaroubaceae sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,007	0,0471	0,07
<i>Persea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,007	0,0471	0,07
Moraceae 2	1	1	0,333	8,33	0,007	0,0451	0,07
<i>Cinnamomum napoense</i>	1	1	0,333	8,33	0,006	0,0431	0,07
<i>Coussarea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,006	0,0431	0,07
<i>Carapa guianensis</i>	1	1	0,333	8,33	0,006	0,0431	0,07
Fabaceae 4	1	1	0,333	8,33	0,006	0,0427	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	1	1	0,333	8,33	0,006	0,0412	0,07
Fabaceae 3	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0357	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0357	0,07
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0341	0,07
<i>Pradosia</i> sp. 3	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0324	0,07
<i>Ocotea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0324	0,07
<i>Eschweilera</i> sp. 3	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0324	0,07
<i>Trichilia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
<i>Rheedia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

Nome Científico	N	U	DA	FA	DoA	VoA	VI (%)
<i>Parinari</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
<i>Mabea speciosa</i>	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
<i>Rollinia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
Euphorbiaceae 3	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
<i>Dystovomita paniculata</i>	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
<i>Mouriri</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,005	0,0307	0,07
Clusiaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0291	0,07
<i>Lacunaria</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0291	0,07
<i>Apuleia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0276	0,07
<i>Aniba rosaeodora</i>	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0276	0,07
<i>Protium amazonicum</i>	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0276	0,07
<i>Simira</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0276	0,07
Lauraceae 2	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0261	0,07
Myristicaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0261	0,07
<i>Elaeoluma</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0261	0,07
<i>Mollinedia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0261	0,07
<i>Coussarea macrophylla</i>	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0261	0,07
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0247	0,07
<i>Licania</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0247	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0247	0,07
<i>Licania</i> sp. 5	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0247	0,07
Clusiaceae 2	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0233	0,07
<i>Psychotria</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0233	0,07
<i>Neea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0233	0,07
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,004	0,0219	0,07
<i>Miconia</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0219	0,07
<i>Licania</i> sp. 4	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0212	0,07
<i>Protium</i> sp. 4	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0212	0,07
<i>Helicostylis towarensis</i>	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0206	0,07
<i>Guatteria</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0206	0,07
<i>Guatteria</i> sp. 4	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0206	0,07
<i>Casearia javitensis</i>	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0206	0,07
<i>Cordia</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0206	0,07
Sterculiaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0193	0,07
<i>Miconia</i> sp. 4	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0193	0,07
<i>Zygia ramiflora</i>	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0193	0,07
Violaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0193	0,07
<i>Sloanea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0181	0,07
<i>Casearia</i> sp. 2	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0181	0,07
Euphorbiaceae 7	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0181	0,07
<i>Haploclathra</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0181	0,07

Continua...

Quadro 2A (Continuação)

<b>Nome Científico</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>DA</b>	<b>FA</b>	<b>DoA</b>	<b>VoA</b>	<b>VI (%)</b>
Meliaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0181	0,07
Sapotaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
<i>Rinorea</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
<i>Manilkara</i> sp. 3	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
<i>Tovomita</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
<i>Nectandra</i> sp. 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
<i>Agouticarpa curviflora</i>	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
Olacaceae 1	1	1	0,333	8,33	0,003	0,0169	0,07
Total	1773	12	591	6000	27,545		100

**Quadro 3A.** Estimativas de número de indivíduos por hectare ( $n \cdot ha^{-1}$ ), por estrato de alturas totais (H, em metros) e posição sociológica relativa (PSR), das espécies arbóreas (DAP  $\geq$  10 cm) amostradas na tipologia Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá. Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
<i>Eschweilera</i> sp. 5	9	40,333	1,667	51	8,89
<i>Eschweilera coriacea</i>	2,333	28,667	2	33	6,23
<i>Protium</i> sp. 5	1,333	29	2,667	33	6,3
<i>Licania lata</i>	1,333	24,667	4	30	5,43
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1,333	17	2,667	21	3,75
<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i>	1	15	2,667	18,667	3,32
<i>Mabea piriri</i>	5,667	14,333	0,667	20,667	3,23
<i>Iryanthera juruensis</i>	0,667	11	2,667	14,333	2,46
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,667	6,667	1,667	9	1,5
<i>Eschweilera</i> sp. 2	0,667	6	2,333	9	1,39
<i>Pouteria</i> aff. <i>gardneri</i>	0,333	6,667	2,667	9,667	1,53
<i>Senefeldera macrophylla</i>	2,667	15	0,333	18	3,27
Fabaceae1	0	6	2,333	8,333	1,37
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	0,333	7	1	8,333	1,54
<i>Senefeldera</i> sp. 1	1,667	11,667	0	13,333	2,53
<i>Brosimum rubescens</i>	0	4,333	2,333	6,667	1,01
<i>Goupia glabra</i>	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,667	6,667	1,333	8,667	1,49
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,667	5	1,667	7,333	1,15
<i>Inga</i> sp. 1	1	4	1,333	6,333	0,93
<i>Licania</i> sp. 3	1	7,667	0,667	9,333	1,68
<i>Ocotea aciphylla</i>	1	6,667	0,667	8,333	1,47
<i>Hevea</i> sp. 1	0,333	2,667	2,667	5,667	0,68
<i>Iryanthera</i> sp. 1	0	2,333	1	3,333	0,53
<i>Hyeronima laxiflora</i>	0,667	6	1,333	8	1,35
<i>Caryocar glabrum</i>	0,333	1,667	0,333	2,333	0,38
<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i>	0,333	1,333	1,667	3,333	0,36
<i>Micropholis egensis</i>	1	8	0,333	9,333	1,74
<i>Inga pruriens</i>	0	3,667	1,667	5,333	0,84
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,333	6,667	1	8	1,46
<i>Pourouma tomentosa</i>	0,333	5,667	0,667	6,667	1,24
<i>Carpotroche</i> sp. 1	0,333	3,333	0,333	4	0,73
<i>Micropholis venulosa</i>	1	4,333	0,333	5,667	0,96
<i>Micropholis cyrtobotrya</i>	0	1,333	1,667	3	0,35
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0	2	2	4	0,5
<i>Guarea</i> sp. 1	0	1,667	1	2,667	0,39

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
<i>Parkia nitida</i>	0	1	1	2	0,25
<i>Clarisia racemosa</i>	0	1,667	1,333	3	0,41
<i>Alchornea latifolia</i>	0,333	3,333	1	4,667	0,76
<i>Casearia</i> sp. 1	0,333	3,667	0	4	0,79
<i>Viola sebifera</i>	0	2,333	0,667	3	0,52
<i>Theobroma guianensis</i>	1	3,667	0,333	5	0,82
<i>Guatteria</i> sp. 1	0	2	1,333	3,333	0,48
<i>Ormosia stipularis</i>	0	2	0,333	2,333	0,44
<i>Guapira</i> sp.1	1,667	2	0,333	4	0,49
<i>Copaifera multijuga</i>	0	1	1	2	0,25
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0	0	1,333	1,333	0,05
<i>Psidium</i> sp.1	0	3	0,333	3,333	0,65
<i>Sterculia excelsa</i>	1	2,667	0	3,667	0,6
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0	1,333	0,667	2	0,31
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0	1	0,667	1,667	0,24
<i>Licania</i> sp. 2	0	1,667	1	2,667	0,39
<i>Garcinia macrophylla</i>	0	1,667	0,667	2,333	0,38
<i>Sterculia</i> sp. 1	0,333	2,333	0	2,667	0,51
<i>Manilkara</i> sp. 1	0	1,333	0,333	1,667	0,3
<i>Protium cf. elegans</i>	0	2,333	0	2,333	0,5
<i>Heisteria laxiflora</i>	0	1,667	0,667	2,333	0,38
<i>Duguetia flagellaris</i>	0	2,333	0,333	2,667	0,51
<i>Macrolobium</i> sp. 1	0,333	1	0,667	2	0,25
<i>Pourouma</i> sp.1	0,333	2	0,333	2,667	0,45
<i>Coutarea hexandra</i>	0,667	1,667	0	2,333	0,37
<i>Minquartia guianensis</i>	0	1,333	0,333	1,667	0,3
<i>Brosimum parinarioides</i>	0	0,333	0,667	1	0,1
<i>Iryanthera paraensis</i>	0	0,667	1	1,667	0,18
<i>Couratari</i> sp. 1	0	0,333	0,667	1	0,1
<i>Pouteria guianensis</i>	0	1,667	0,333	2	0,37
<i>Cariniana</i> sp. 1	0	1	0,667	1,667	0,24
<i>Peltogyne</i> sp. 1	0	1,333	0,667	2	0,31
<i>Pourouma guianensis</i>	0,667	1	0	1,667	0,23
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0,333	0,333	0,01
Lauraceae 1	0	0,667	0,333	1	0,15
<i>Guatteria</i> sp. 3	0,667	0,333	0,667	1,667	0,12
<i>Licania</i> sp. 7	0	1,333	0,667	2	0,31
<i>Dialium</i> sp. 1	0,333	1,333	0	1,667	0,29
<i>Dipteryx odorata</i>	0	1	0	1	0,21
<i>Rheedia acuminata</i>	0,333	1	0,333	1,667	0,24
<i>Meliosma</i> sp. 1	0,333	0,667	0,333	1,333	0,16

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
indet 5	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Tapirira guianensis</i>	0	1,667	0	1,667	0,35
Euphorbiaceae 2	0,667	0,333	0	1	0,09
<i>Eschweilera</i> sp. 1	1,667	0,667	0	2,333	0,19
<i>Copaifera</i> sp. 1	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Poecilanthe effusa</i>	0,333	1	0	1,333	0,22
indet 15	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Eschweilera albiflora</i>	0	1,667	0	1,667	0,35
<i>Naucleopsis</i> sp. 1	0,667	0,333	0	1	0,09
<i>Myroxylon peruiferum</i>	0,333	0,667	0	1	0,15
Apocynaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Protium unifoliolatum</i>	0,667	0,333	0	1	0,09
indet 4	0	0,333	0,333	0,667	0,08
Lecythidaceae 1	0	1	0	1	0,21
<i>Erythroxyllum</i> sp. 1	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	0,333	1	0	1,333	0,22
<i>Protium</i> sp. 3	0	1,333	0	1,333	0,28
indet 7	0	0,333	0,667	1	0,1
Euphorbiaceae 1	0	1	0	1	0,21
<i>Parkia</i> sp. 1	0	1	0	1	0,21
indet 8	0	1	0	1	0,21
<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	0	0,667	0,333	1	0,15
<i>Persea</i> sp. 2	0	1	0	1	0,21
<i>Hymenaea</i> sp. 1	0	0	0,667	0,667	0,03
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Eschweilera</i> sp. 4	0	0,667	0	0,667	0,14
indet 11	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Macrolobium</i> sp. 2	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Pouteria</i> aff. <i>caimito</i>	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Endlicheria pyriformis</i>	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Guarea guidonia</i>	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Mabea</i> sp. 1	0,667	0,667	0	1,333	0,16
indet 9	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Sacoglottis</i> sp. 1	0	0	0,333	0,333	0,01
Rubiaceae 1	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Tabebuia</i> sp. 1	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Lacunaria</i> sp. 1	0	0,667	0	0,667	0,14
Burseraceae 1	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Pradosia</i> sp. 2	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Pradosia</i> sp. 1	0	0,667	0	0,667	0,14

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
<i>Miconia</i> sp. 3	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Endlicheria cocuirey</i>	0,333	0,333	0	0,667	0,08
<i>Virola calophylla</i>	0,333	0,333	0	0,667	0,08
<i>Guatteria</i> sp. 5	0,333	0,333	0	0,667	0,08
Euphorbiaceae 4	0	0	0,333	0,333	0,01
Annonaceae 2	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Diplostropis purpurea</i>	0	0	0,333	0,333	0,01
Fabaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Simarouba amara</i>	0	0,333	0,333	0,667	0,08
indet 1	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Endlicheria formosa</i>	0	0,667	0	0,667	0,14
indet 2	0	0	0,333	0,333	0,01
Verbenaceae 1	0,667	0,333	0	1	0,09
<i>Hevea brasiliensis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 19	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Duguetia stelechantha</i>	0	0,333	0,333	0,667	0,08
<i>Platymiscium</i> sp. 1	0	0	0,333	0,333	0,01
Sapotaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Naucleopsis inaequalis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 14	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Peltogyne catingae</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 17	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Aniba canelilla</i>	0	0	0,333	0,333	0,01
<i>Theobroma subincanum</i>	0,333	0,333	0	0,667	0,08
<i>Aniba taubertiana</i>	0	0,667	0	0,667	0,14
<i>Ficus</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Moraceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 3	0	0,333	0	0,333	0,07
Chrysobalanaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Anisophyllea manausensis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Licania affinis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Protium</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Marila</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 16	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Miconia</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
Myristicaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 10	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Alchornea discolor</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
Rubiaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Mezilaurus opaca</i>	0,333	0	0	0,333	0,01

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
indet 13	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Chionanthus</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Protium</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Campomanesia</i> sp.1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Cecropia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Eschweilera apiculata</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Brosimum</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Annonaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Tovomita</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Simira</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Verbenaceae 2	0,333	0	0	0,333	0,01
indet 20	0	0,333	0	0,333	0,07
Euphorbiaceae 5	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Didymopanax morototoni</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Micropholis</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
Euphorbiaceae 6	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Licania laxiflora</i>	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Manilkara</i> sp. 2	0,333	0	0	0,333	0,01
Lecythidaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
indet 12	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Cecropia</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
Simaroubaceae sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Persea</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Moraceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Cinnamomum napoense</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Coussarea</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Fabaceae 4	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Carapa guianensis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	0	0,333	0	0,333	0,07
Fabaceae 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Pradosia</i> sp. 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Eschweilera</i> sp. 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Trichilia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Rheedia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Parinari</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

Nome Científico	Estrato 1 (H < 10,8 m)	Estrato 2 (10,8 ≤ H < 22,1 m)	Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)	Total (n. ha <sup>-1</sup> )	PSR
<i>Mabea speciosa</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Rollinia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Euphorbiaceae 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Dystovomita paniculata</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Mouriri</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Simira</i> sp. 2	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Lacunaria</i> sp. 2	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Protium amazonicum</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
Clusiaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Apuleia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Aniba rosaeodora</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
Myristicaceae 1	0,333	0	0	0,333	0,01
Lauraceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Elaeoluma</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Mollinedia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Coussarea macrophylla</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Licania</i> sp. 5	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Licania</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0,01
Clusiaceae 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Psychotria</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Neea</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Miconia</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Protium</i> sp. 4	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Helicostylis towarensis</i>	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Licania</i> sp. 4	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Guatteria</i> sp. 2	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Guatteria</i> sp. 4	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Casearia javitensis</i>	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Cordia</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Zygia ramiflora</i>	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Casearia</i> sp. 2	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Haploclathra</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Miconia</i> sp. 4	0	0,333	0	0,333	0,07
Violacea 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Sloanea</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Euphorbiaceae 7	0	0,333	0	0,333	0,07
Sterculiaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07
Meliaceae 1	0	0,333	0	0,333	0,07

Continua...

Quadro 3A (Continuação)

<b>Nome Científico</b>	<b>Estrato 1 (H &lt; 10,8 m)</b>	<b>Estrato 2 (10,8 ≤ H &lt; 22,1 m)</b>	<b>Estrato 3 (H ≥ 22,1 m)</b>	<b>Total (n. ha<sup>-1</sup>)</b>	<b>PSR</b>
Sapotaceae 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Agouticarpa curviflora</i>	0,333	0	0	0,333	0,01
Olacaceae 1	0,333	0	0	0,333	0,01
<i>Rinorea</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Manilkara</i> sp. 3	0	0,333	0	0,333	0,07
<i>Tovomita</i> sp. 1	0	0,333	0	0,333	0,07
<b>Total</b>	<b>60,667</b>	<b>447,333</b>	<b>83</b>	<b>591</b>	<b>100</b>

**Quadro 4A.** Médias das estimativas de número de indivíduos, por hectare, por espécie e por classe de *dap* (cm), Floresta Ombrófila Densa, Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Municípios de Pauini, Estado do Amazonas

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Eschweilera</i> sp. 5	39,333	10,333	1	0	0,333	0	0	0	51
<i>Eschweilera coriacea</i>	23,333	7,333	1,667	0	0,333	0,333	0	0	33
<i>Protium</i> sp. 5	22,333	7,667	2,667	0	0,333	0	0	0	33
<i>Licania lata</i>	22,333	4,333	1,667	0,667	1	0	0	0	30
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	11,667	6	2,333	1	0	0	0	0	21
<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i>	13	3,333	1	1	0,333	0	0	0	18,667
<i>Mabea piriri</i>	20,333	0	0,333	0	0	0	0	0	20,667
<i>Iryanthera juruensis</i>	11	2,667	0,667	0	0	0	0	0	14,333
<i>Micropholis</i> sp. 1	5	0,333	0,667	2	0,667	0	0,333	0	9
<i>Eschweilera</i> sp. 2	5,667	1	1,333	0,333	0,333	0	0,333	0	9
<i>Pouteria</i> aff. <i>gardneri</i>	2,667	4,333	2	0,333	0,333	0	0	0	9,667
<i>Senefeldera macrophylla</i>	17,333	0,667	0	0	0	0	0	0	18
Fabaceae1	3,333	1,333	2,667	0,333	0,667	0	0	0	8,333
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	5	1,667	0,333	0,667	0	0,333	0,333	0	8,333
<i>Senefeldera</i> sp. 1	9,667	3,667	0	0	0	0	0	0	13,333
<i>Brosimum rubescens</i>	3	1	1	0,333	1,333	0	0	0	6,667
<i>Goupia glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,333
<i>Nealchornea yapurensis</i>	5,667	1,333	0,667	0,667	0	0,333	0	0	8,667
<i>Glycydendron amazonicum</i>	5	0,333	0,667	1	0	0	0,333	0	7,333
<i>Inga</i> sp. 1	3,667	1	0,333	0,333	0,667	0,333	0	0	6,333
<i>Licania</i> sp. 3	5,667	2,667	0,667	0	0,333	0	0	0	9,333
<i>Ocotea aciphylla</i>	5,667	1,333	1	0	0,333	0	0	0	8,333
<i>Hevea</i> sp. 1	2	1,333	1,333	0,333	0,333	0,333	0	0	5,667
<i>Iryanthera</i> sp. 1	0,667	0	0,333	1,333	0	0,333	0,667	0	3,333
<i>Hyeronima laxiflora</i>	6,333	0,667	0,667	0,333	0	0	0	0	8
<i>Caryocar glabrum</i>	0,667	0,333	0,667	0	0,333	0	0	0,333	2,333
<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i>	1	0,667	0	0,333	0,667	0,667	0	0	3,333
<i>Micropholis egensis</i>	7,667	1	0,333	0,333	0	0	0	0	9,333
<i>Inga pruriens</i>	2,333	0,667	1,667	0,333	0,333	0	0	0	5,333
<i>Hirtella</i> sp. 1	5,667	0,667	1	0,667	0	0	0	0	8
<i>Pourouma tomentosa</i>	5	1,333	0	0,333	0	0	0	0	6,667
<i>Carpotroche</i> sp. 1	2,333	0,667	0,333	0,667	0	0	0	0	4
<i>Micropholis venulosa</i>	3,333	0,667	0,667	1	0	0	0	0	5,667
<i>Micropholis cyrtobotrya</i>	0,333	1,333	0	0,667	0,333	0,333	0	0	3
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1,333	1,333	0,333	1	0	0	0	0	4
<i>Guarea</i> sp. 1	1,333	0,333	0	0,667	0	0	0	0,333	2,667
<i>Parkia nitida</i>	0,333	0,333	0,667	0	0	0,333	0	0,333	2

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Clarisia racemosa</i>	1,333	0,333	0,333	0,333	0,667	0	0	0	3
<i>Alchornea latifolia</i>	3	1,333	0,333	0	0	0	0	0	4,667
<i>Casearia</i> sp. 1	2,667	1	0,333	0	0	0	0	0	4
<i>Virola sebifera</i>	2	0,333	0	0,333	0,333	0	0	0	3
<i>Theobroma guianensis</i>	4,333	0,667	0	0	0	0	0	0	5
<i>Guatteria</i> sp. 1	1	1,667	0,667	0	0	0	0	0	3,333
<i>Ormosia stipularis</i>	1,333	0,333	0	0,333	0	0	0,333	0	2,333
<i>Guapira</i> sp.1	3	0,333	0,333	0,333	0	0	0	0	4
<i>Copaifera multijuga</i>	0,667	0,333	0	0,667	0	0,333	0	0	2
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0	0	0,667	0	0	0,333	0,333	0	1,333
<i>Psidium</i> sp.1	2	1,333	0	0	0	0	0	0	3,333
<i>Sterculia excelsa</i>	3,667	0	0	0	0	0	0	0	3,667
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0	0,333	0,667	1	0	0	0	0	2
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0,667	0,333	0,333	0	0	0	0	0,333	1,667
<i>Licania</i> sp. 2	1,333	0,667	0,667	0	0	0	0	0	2,667
<i>Garcinia macrophylla</i>	1	0,667	0,667	0	0	0	0	0	2,333
<i>Sterculia</i> sp. 1	2,667	0	0	0	0	0	0	0	2,667
<i>Manilkara</i> sp. 1	0,667	0,667	0	0	0	0	0,333	0	1,667
<i>Protium cf. elegans</i>	1	0,667	0,333	0	0,333	0	0	0	2,333
<i>Heisteria laxiflora</i>	0,333	1,333	0,333	0,333	0	0	0	0	2,333
<i>Duguetia flagellaris</i>	2	0,333	0	0,333	0	0	0	0	2,667
<i>Macrolobium</i> sp. 1	1,333	0	0,667	0	0	0	0	0	2
<i>Pourouma</i> sp. 1	1	0,667	1	0	0	0	0	0	2,667
<i>Coutarea hexandra</i>	2	0,333	0	0	0	0	0	0	2,333
<i>Minquartia guianensis</i>	1	0	0,333	0,333	0	0	0	0	1,667
<i>Brosimum parinarioides</i>	0,333	0	0,333	0	0	0	0	0,333	1
<i>Iryanthera paraensis</i>	0,333	0,667	0	0,667	0	0	0	0	1,667
<i>Couratari</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0	0,333	0	0	1
<i>Pouteria guianensis</i>	0,667	1	0	0	0,333	0	0	0	2
<i>Cariniana</i> sp. 1	0,333	1	0	0,333	0	0	0	0	1,667
<i>Peltogyne</i> sp. 1	1	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pourouma guianensis</i>	1,333	0,333	0	0	0	0	0	0	1,667
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,333	0,333
Lauraceae 1	0,333	0	0,333	0	0	0	0,333	0	1
<i>Guatteria</i> sp. 3	1	0,667	0	0	0	0	0	0	1,667
<i>Licania</i> sp. 7	1,333	0,333	0,333	0	0	0	0	0	2
<i>Dialium</i> sp. 1	1,667	0	0	0	0	0	0	0	1,667
<i>Dipteryx odorata</i>	0,333	0,333	0	0	0,333	0	0	0	1
<i>Rheedia acuminata</i>	1,667	0	0	0	0	0	0	0	1,667
<i>Meliosma</i> sp. 1	1	0,333	0	0	0	0	0	0	1,333

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
indet 5	0	0	0,333	0	0,333	0	0	0	0,667
<i>Tapirira guianensis</i>	1,333	0	0,333	0	0	0	0	0	1,667
Euphorbiaceae 2	0,333	0,333	0	0	0,333	0	0	0	1
<i>Eschweilera</i> sp. 1	2	0	0,333	0	0	0	0	0	2,333
<i>Copaifera</i> sp. 1	0	0,333	0	0	0,333	0	0	0	0,667
<i>Poecilanthe effusa</i>	1,333	0	0	0	0	0	0	0	1,333
indet 15	0	0	0	0	0	0	0,333	0	0,333
<i>Eschweilera albiflora</i>	1,667	0	0	0	0	0	0	0	1,667
<i>Naucleopsis</i> sp. 1	0,667	0,333	0	0	0	0	0	0	1
<i>Myroxylon peruiferum</i>	0,667	0,333	0	0	0	0	0	0	1
Apocynaceae 1	0	0	0	0	0	0,333	0	0	0,333
<i>Protium unifoliolatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1
indet 4	0	0,333	0	0,333	0	0	0	0	0,667
Lecythidaceae 1	0,333	0,333	0,333	0	0	0	0	0	1
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,333	0	0	0,333	0	0	0	0	0,667
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	1,333	0	0	0	0	0	0	0	1,333
<i>Protium</i> sp. 3	1,333	0	0	0	0	0	0	0	1,333
indet 7	0,333	0,667	0	0	0	0	0	0	1
Euphorbiaceae 1	0,667	0,333	0	0	0	0	0	0	1
<i>Parkia</i> sp. 1	0,667	0,333	0	0	0	0	0	0	1
indet 8	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Persea</i> sp. 2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Hymenaea</i> sp. 1	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Eschweilera</i> sp. 4	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
indet 11	0	0	0	0	0,333	0	0	0	0,333
<i>Macrolobium</i> sp. 2	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Pouteria aff. caimito</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Endlicheria pyriformis</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Guarea guidonia</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Mabea</i> sp. 1	1,333	0	0	0	0	0	0	0	1,333
indet 9	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Sacoglottis</i> sp. 1	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
Rubiaceae 1	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Tabebuia</i> sp. 1	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Lacunaria</i> sp. 1	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
Burseraceae 1	0	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0,667
<i>Pradosia</i> sp. 2	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Pradosia</i> sp. 1	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Miconia</i> sp. 3	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Endlicheria cocuirey</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Virola calophylla</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Guatteria</i> sp. 5	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
Euphorbiaceae 4	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
Annonaceae 2	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
<i>Diplostropis purpurea</i>	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
Fabaceae 2	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
indet 1	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
<i>Simarouba amara</i>	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Endlicheria formosa</i>	0,333	0	0,333	0	0	0	0	0	0,667
indet 2	0	0	0	0,333	0	0	0	0	0,333
Verbenaceae 1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
indet 19	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Hevea brasiliensis</i>	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Duguetia stelechantha</i>	0,333	0,333	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Platymiscium</i> sp. 1	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
Sapotaceae 2	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Naucleopsis inaequalis</i>	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
indet 14	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Peltogyne catingae</i>	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
indet 17	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Aniba canelilla</i>	0	0	0,333	0	0	0	0	0	0,333
<i>Theobroma subincanum</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Aniba taubertiana</i>	0,667	0	0	0	0	0	0	0	0,667
<i>Ficus</i> sp. 1	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
Moraceae 1	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
indet 3	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
Chrysobalanaceae 1	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Anisophyllea manausensis</i>	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Licania affinis</i>	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Protium</i> sp. 2	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Marila</i> sp. 1	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
indet 16	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Miconia</i> sp. 1	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
Myristicaceae 2	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
indet 10	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Alchornea discolor</i>	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
Rubiaceae 2	0	0,333	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Chionanthus</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Mezilaurus opaca</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
indet 13	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Protium</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Campomanesia</i> sp.1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Cecropia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Eschweilera apiculata</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Brosimum</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Annonaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Tovomita</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Simira</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Verbenaceae 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
indet 20	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Euphorbiaceae 5	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Micropholis</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Euphorbiaceae 6	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Licania laxiflora</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Manilkara</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Lecythidaceae 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
indet 12	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Cecropia</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Simaroubaceae</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Persea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Moraceae 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Cinnamomum napoense</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Coussarea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Fabaceae 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Carapa guianensis</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Fabaceae 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Pradosia</i> sp. 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Eschweilera</i> sp. 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Rheedia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Parinari</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Mabea speciosa</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Euphorbiaceae 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Dystovomita paniculata</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Protium amazonicum</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Simira</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Clusiaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Lacunaria</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Apuleia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Aniba rosaeodora</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Lauraceae 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Myristicaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Elaeoluma</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Mollinedia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Coussarea macrophylla</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Licania</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Licania</i> sp. 5	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Clusiaceae 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Psychotria</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Neea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Miconia</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Protium</i> sp. 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Helicostylis towarensis</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Licania</i> sp. 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Guatteria</i> sp. 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Casearia javitensis</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Cordia</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Miconia</i> sp. 4	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Violaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Sloanea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333

Continua...

Quadro 4A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
Euphorbiaceae 7	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Sterculiaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Zygia ramiflora</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Casearia</i> sp. 2	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Haploclathra</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Meliaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Sapotaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Rinorea</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Manilkara</i> sp. 3	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Tovomita</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
<i>Agouticarpa curviflora</i>	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Olacaceae 1	0,333	0	0	0	0	0	0	0	0,333
Total	395	103,667	44,333	25	12,333	4,667	3,667	2,332	591

**Quadro 5A.** Médias das estimativas de área basal, por hectare, por espécie e por classe de *dap* (cm), Floresta Ombrófila Densa, na Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Floresta Nacional do Purus, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Eschweilera</i> sp. 5	0,629	0,428	0,082	0	0,078	0	0	0	1,218
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,377	0,301	0,165	0	0,077	0,124	0	0	1,045
<i>Protium</i> sp. 5	0,348	0,331	0,233	0	0,066	0	0	0	0,978
<i>Licania lata</i>	0,346	0,186	0,161	0,106	0,246	0	0	0	1,044
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0,184	0,273	0,214	0,156	0	0	0	0	0,827
<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i>	0,223	0,145	0,091	0,16	0,091	0	0	0	0,709
<i>Mabea piriri</i>	0,279	0	0,032	0	0	0	0	0	0,311
<i>Iryanthera juruensis</i>	0,202	0,126	0,062	0	0	0	0	0	0,391
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,082	0,022	0,071	0,293	0,163	0	0,138	0	0,769
<i>Eschweilera</i> sp. 2	0,101	0,049	0,109	0,046	0,086	0	0,159	0	0,549
<i>Pouteria</i> aff. <i>gardneri</i>	0,052	0,219	0,195	0,051	0,069	0	0	0	0,586
<i>Senefeldera macrophylla</i>	0,238	0,026	0	0	0	0	0	0	0,264
Fabaceae1	0,043	0,059	0,249	0,051	0,168	0	0	0	0,569
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	0,068	0,071	0,039	0,105	0	0,102	0,128	0	0,514
<i>Senefeldera</i> sp. 1	0,154	0,143	0	0	0	0	0	0	0,298
<i>Brosimum rubescens</i>	0,058	0,041	0,104	0,057	0,335	0	0	0	0,596
<i>Goupia glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,121	1,121
<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,079	0,055	0,06	0,088	0	0,101	0	0	0,382
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,075	0,015	0,06	0,164	0	0	0,166	0	0,48
<i>Inga</i> sp. 1	0,069	0,059	0,025	0,043	0,159	0,118	0	0	0,472
<i>Licania</i> sp. 3	0,088	0,093	0,058	0	0,074	0	0	0	0,313
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,087	0,069	0,104	0	0,082	0	0	0	0,342
<i>Hevea</i> sp. 1	0,044	0,048	0,141	0,056	0,068	0,098	0	0	0,454
<i>Iryanthera</i> sp. 1	0,011	0	0,038	0,218	0	0,096	0,272	0	0,635
<i>Hyeronima laxiflora</i>	0,103	0,029	0,065	0,046	0	0	0	0	0,243
<i>Caryocar glabrum</i>	0,013	0,011	0,068	0	0,068	0	0	0,521	0,68
<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i>	0,011	0,043	0	0,052	0,182	0,228	0	0	0,516
<i>Micropholis egensis</i>	0,114	0,04	0,029	0,048	0	0	0	0	0,232
<i>Inga pruriens</i>	0,049	0,033	0,154	0,045	0,067	0	0	0	0,348
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,091	0,033	0,098	0,096	0	0	0	0	0,318
<i>Pourouma tomentosa</i>	0,087	0,05	0	0,045	0	0	0	0	0,181
<i>Carpotroche</i> sp. 1	0,042	0,022	0,03	0,112	0	0	0	0	0,206
<i>Micropholis venulosa</i>	0,046	0,024	0,053	0,145	0	0	0	0	0,268
<i>Micropholis cyrtobotrya</i>	0,007	0,054	0	0,121	0,085	0,101	0	0	0,368
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,024	0,07	0,039	0,139	0	0	0	0	0,272
<i>Guarea</i> sp. 1	0,022	0,012	0	0,09	0	0	0	0,208	0,333
<i>Parkia nitida</i>	0,005	0,018	0,061	0	0	0,11	0	0,195	0,39
<i>Clarisia racemosa</i>	0,017	0,016	0,038	0,053	0,138	0	0	0	0,263

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Alchornea latifolia</i>	0,049	0,048	0,041	0	0	0	0	0	0,139
<i>Casearia</i> sp. 1	0,047	0,046	0,039	0	0	0	0	0	0,131
<i>Viola sebifera</i>	0,033	0,013	0	0,053	0,074	0	0	0	0,174
<i>Theobroma guianensis</i>	0,054	0,023	0	0	0	0	0	0	0,077
<i>Guatteria</i> sp. 1	0,019	0,079	0,077	0	0	0	0	0	0,174
<i>Ormosia stipularis</i>	0,019	0,016	0	0,06	0	0	0,157	0	0,252
<i>Guapira</i> sp.1	0,043	0,013	0,027	0,045	0	0	0	0	0,127
<i>Copaifera multijuga</i>	0,007	0,017	0	0,116	0	0,11	0	0	0,25
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0	0	0,069	0	0	0,101	0,14	0	0,31
<i>Psidium</i> sp.1	0,032	0,058	0	0	0	0	0	0	0,089
<i>Sterculia excelsa</i>	0,057	0	0	0	0	0	0	0	0,057
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0	0,012	0,057	0,161	0	0	0	0	0,23
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0,018	0,017	0,028	0	0	0	0	0,172	0,235
<i>Licania</i> sp. 2	0,025	0,031	0,078	0	0	0	0	0	0,134
<i>Garcinia macrophylla</i>	0,016	0,022	0,065	0	0	0	0	0	0,103
<i>Sterculia</i> sp. 1	0,042	0	0	0	0	0	0	0	0,042
<i>Manilkara</i> sp. 1	0,015	0,042	0	0	0	0	0,145	0	0,203
<i>Protium cf. elegans</i>	0,018	0,034	0,039	0	0,072	0	0	0	0,164
<i>Heisteria laxiflora</i>	0,007	0,066	0,03	0,053	0	0	0	0	0,157
<i>Duguetia flagellaris</i>	0,035	0,011	0	0,05	0	0	0	0	0,095
<i>Macrolobium</i> sp. 1	0,019	0	0,068	0	0	0	0	0	0,088
<i>Pourouma</i> sp. 1	0,018	0,026	0,084	0	0	0	0	0	0,128
<i>Coutarea hexandra</i>	0,032	0,019	0	0	0	0	0	0	0,05
<i>Minuartia guianensis</i>	0,017	0	0,033	0,057	0	0	0	0	0,107
<i>Brosimum parinarioides</i>	0,004	0	0,028	0	0	0	0	0,181	0,212
<i>Iryanthera paraensis</i>	0,003	0,034	0	0,095	0	0	0	0	0,132
<i>Couratari</i> sp. 1	0,004	0	0	0,063	0	0,126	0	0	0,193
<i>Pouteria guianensis</i>	0,012	0,052	0	0	0,069	0	0	0	0,133
<i>Cariniana</i> sp. 1	0,007	0,051	0	0,046	0	0	0	0	0,103
<i>Peltogyne</i> sp. 1	0,016	0,041	0	0	0	0	0	0	0,057
<i>Pourouma guianensis</i>	0,013	0,012	0	0	0	0	0	0	0,025
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,234	0,234
Lauraceae 1	0,008	0	0,025	0	0	0	0,128	0	0,162
<i>Guatteria</i> sp. 3	0,016	0,034	0	0	0	0	0	0	0,05
<i>Licania</i> sp. 7	0,024	0,013	0,027	0	0	0	0	0	0,064
<i>Dialium</i> sp. 1	0,029	0	0	0	0	0	0	0	0,029
<i>Dipteryx odorata</i>	0,008	0,012	0	0	0,075	0	0	0	0,095
<i>Rheedia acuminata</i>	0,022	0	0	0	0	0	0	0	0,022
<i>Meliosma</i> sp. 1	0,022	0,015	0	0	0	0	0	0	0,037
indet 5	0	0	0,041	0	0,091	0	0	0	0,132

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Tapirira guianensis</i>	0,021	0	0,025	0	0	0	0	0	0,046
Euphorbiaceae 2	0,006	0,019	0	0	0,081	0	0	0	0,107
<i>Eschweilera</i> sp. 1	0,032	0	0,027	0	0	0	0	0	0,059
<i>Copaifera</i> sp. 1	0	0,012	0	0	0,084	0	0	0	0,096
<i>Poecilanthe effusa</i>	0,023	0	0	0	0	0	0	0	0,023
indet 15	0	0	0	0	0	0	0,14	0	0,14
<i>Eschweilera albiflora</i>	0,032	0	0	0	0	0	0	0	0,032
<i>Naucleopsis</i> sp. 1	0,008	0,012	0	0	0	0	0	0	0,02
<i>Myroxylon peruiferum</i>	0,008	0,011	0	0	0	0	0	0	0,019
Apocynaceae 1	0	0	0	0	0	0,124	0	0	0,124
<i>Protium unifoliolatum</i>	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0,011
indet 4	0	0,019	0	0,045	0	0	0	0	0,064
Lecythydaceae 1	0,004	0,016	0,024	0	0	0	0	0	0,044
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,007	0	0	0,053	0	0	0	0	0,059
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,02
<i>Protium</i> sp. 3	0,018	0	0	0	0	0	0	0	0,018
indet 7	0,003	0,023	0	0	0	0	0	0	0,026
Euphorbiaceae 1	0,01	0,015	0	0	0	0	0	0	0,024
<i>Parkia</i> sp. 1	0,009	0,013	0	0	0	0	0	0	0,022
indet 8	0,018	0	0	0	0	0	0	0	0,018
<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	0,018	0	0	0	0	0	0	0	0,018
<i>Persea</i> sp. 2	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0,015
<i>Hymenaea</i> sp. 1	0,01	0,019	0	0	0	0	0	0	0,029
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	0,004	0,018	0	0	0	0	0	0	0,022
<i>Eschweilera</i> sp. 4	0,004	0,014	0	0	0	0	0	0	0,018
indet 11	0	0	0	0	0,069	0	0	0	0,069
<i>Macrolobium</i> sp. 2	0,004	0,011	0	0	0	0	0	0	0,015
<i>Pouteria</i> aff. <i>caimito</i>	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0,015
<i>Endlicheria pyriformis</i>	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0,014
<i>Guarea guidonia</i>	0,014	0	0	0	0	0	0	0	0,014
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0,013
<i>Mabea</i> sp. 1	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0,02
indet 9	0,012	0	0	0	0	0	0	0	0,012
<i>Sacoglottis</i> sp. 1	0	0	0	0,065	0	0	0	0	0,065
Rubiaceae 1	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0,011
<i>Tabebuia</i> sp. 1	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0,011
<i>Lacunaria</i> sp. 1	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0,011
Burseraceae 1	0	0,011	0,038	0	0	0	0	0	0,049
<i>Pradosia</i> sp. 2	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Pradosia</i> sp. 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Miconia</i> sp. 3	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
<i>Endlicheria cocuirey</i>	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
<i>Virola calophylla</i>	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Guatteria</i> sp. 5	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
Euphorbiaceae 4	0	0	0	0,054	0	0	0	0	0,054
Annonaceae 2	0	0	0	0,054	0	0	0	0	0,054
<i>Diplostropis purpurea</i>	0	0	0	0,052	0	0	0	0	0,052
Fabaceae 2	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0,05
indet 1	0	0	0	0,049	0	0	0	0	0,049
<i>Simarouba amara</i>	0,01	0,023	0	0	0	0	0	0	0,033
<i>Endlicheria formosa</i>	0,009	0	0,024	0	0	0	0	0	0,033
indet 2	0	0	0	0,047	0	0	0	0	0,047
Verbenaceae 1	0,015	0	0	0	0	0	0	0	0,015
indet 19	0	0	0,041	0	0	0	0	0	0,041
<i>Hevea brasiliensis</i>	0	0	0,041	0	0	0	0	0	0,041
<i>Duguetia stelechantha</i>	0,005	0,016	0	0	0	0	0	0	0,021
<i>Platymiscium</i> sp. 1	0	0	0,033	0	0	0	0	0	0,033
Sapotaceae 2	0	0	0,029	0	0	0	0	0	0,029
<i>Naucleopsis inaequalis</i>	0	0	0,029	0	0	0	0	0	0,029
indet 14	0	0	0,028	0	0	0	0	0	0,028
<i>Peltogyne catingae</i>	0	0	0,028	0	0	0	0	0	0,028
indet 17	0	0	0,027	0	0	0	0	0	0,027
<i>Aniba canelilla</i>	0	0	0,025	0	0	0	0	0	0,025
<i>Theobroma subincanum</i>	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Aniba taubertiana</i>	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Ficus</i> sp. 1	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,02
Moraceae 1	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0,02
indet 3	0	0,019	0	0	0	0	0	0	0,019
Chrysobalanaceae 1	0	0,018	0	0	0	0	0	0	0,018
<i>Anisophyllea manausensis</i>	0	0,018	0	0	0	0	0	0	0,018
<i>Licania affinis</i>	0	0,017	0	0	0	0	0	0	0,017
<i>Protium</i> sp. 2	0	0,016	0	0	0	0	0	0	0,016
<i>Marila</i> sp. 1	0	0,014	0	0	0	0	0	0	0,014
indet 16	0	0,013	0	0	0	0	0	0	0,013
<i>Miconia</i> sp. 1	0	0,012	0	0	0	0	0	0	0,012
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0	0,012	0	0	0	0	0	0	0,012
Myristicaceae 2	0	0,011	0	0	0	0	0	0	0,011
indet 10	0	0,011	0	0	0	0	0	0	0,011
<i>Alchornea discolor</i>	0	0,011	0	0	0	0	0	0	0,011
Rubiaceae 2	0	0,011	0	0	0	0	0	0	0,011

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Chionanthus</i> sp. 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Mezilaurus opaca</i>	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
indet 13	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Protium</i> sp. 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Campomanesia</i> sp.1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Cecropia</i> sp. 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Eschweilera apiculata</i>	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Brosimum</i> sp. 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
Annonaceae 1	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0,01
<i>Tovomita</i> sp. 2	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
<i>Simira</i> sp. 1	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
Verbenaceae 2	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
indet 20	0,009	0	0	0	0	0	0	0	0,009
Euphorbiaceae 5	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Micropholis</i> sp. 2	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
Euphorbiaceae 6	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Licania laxiflora</i>	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
<i>Manilkara</i> sp. 2	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
Lecythidaceae 2	0,008	0	0	0	0	0	0	0	0,008
indet 12	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Cecropia</i> sp. 2	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Simaroubaceae</i> sp. 1	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Persea</i> sp. 1	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
Moraceae 2	0,007	0	0	0	0	0	0	0	0,007
<i>Cinnamomum napoense</i>	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
<i>Coussarea</i> sp. 1	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
Fabaceae 4	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
<i>Carapa guianensis</i>	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0,006
Fabaceae 3	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Pradosia</i> sp. 3	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Eschweilera</i> sp. 3	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Rheedia</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Parinari</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Mabea speciosa</i>	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
Euphorbiaceae 3	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Dystovomita paniculata</i>	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,005	0	0	0	0	0	0	0	0,005
<i>Protium amazonicum</i>	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Simira</i> sp. 2	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
Clusiaceae 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Lacunaria</i> sp. 2	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Apuleia</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Aniba rosaeodora</i>	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
Lauraceae 2	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
Myristicaceae 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Elaeoluma</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Mollinedia</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Coussarea macrophylla</i>	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Licania</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Licania</i> sp. 5	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
Clusiaceae 2	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Psychotria</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,004	0	0	0	0	0	0	0	0,004
<i>Neea</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Miconia</i> sp. 2	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Protium</i> sp. 4	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Helicostylis towarensis</i>	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Licania</i> sp. 4	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Guatteria</i> sp. 4	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Casearia javitensis</i>	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Cordia</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Miconia</i> sp. 4	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Violaceae 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Sloanea</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Euphorbiaceae 7	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Sterculiaceae 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Zygia ramiflora</i>	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003

Continua...

Quadro 5A (Continuação)

Espécies	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Casearia</i> sp. 2	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Haploclathra</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Meliaceae 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Sapotaceae 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Rinorea</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Manilkara</i> sp. 3	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Tovomita</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<i>Agouticarpa curviflora</i>	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
Olacaceae 1	0,003	0	0	0	0	0	0	0	0,003
<b>Total</b>	<b>6,281</b>	<b>4,545</b>	<b>4,206</b>	<b>3,853</b>	<b>2,916</b>	<b>1,539</b>	<b>1,574</b>	<b>2,632</b>	<b>27,545</b>

**Quadro 6A.** Médias das estimativas de volume total, por hectare, por espécie e por classe de dap, em Floresta Ombrófila Densa, na Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Nome Científico	Centro de classe de dap (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Eschweilera</i> sp. 5	4,2187	3,138	0,6457	0	0,682	0	0	0	8,6844
<i>Eschweilera coriacea</i>	2,5385	2,2076	1,32	0	0,6646	1,1252	0	0	7,8559
<i>Protium</i> sp. 5	2,3323	2,4338	1,8405	0	0,5611	0	0	0	7,1677
<i>Licania lata</i>	2,3113	1,37	1,2796	0,8881	2,1444	0	0	0	7,9933
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1,2325	2,0155	1,701	1,3014	0	0	0	0	6,2503
<i>Pouteria</i> aff. <i>torta</i>	1,5011	1,0661	0,7237	1,3394	0,8006	0	0	0	5,4308
<i>Mabea piriri</i>	1,8422	0	0,2552	0	0	0	0	0	2,0973
<i>Iryanthera juruensis</i>	1,3749	0,9376	0,493	0	0	0	0	0	2,8056
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,5491	0,1683	0,5746	2,4299	1,4218	0	1,2672	0	6,4108
<i>Eschweilera</i> sp. 2	0,6866	0,3627	0,851	0,3748	0,7538	0	1,4847	0	4,5135
<i>Pouteria</i> aff. <i>Gardneri</i>	0,3581	1,6354	1,5528	0,427	0,5898	0	0	0	4,5631
<i>Senefeldera macrophylla</i>	1,5717	0,1863	0	0	0	0	0	0	1,7581
Fabaceae1	0,2832	0,4329	1,9787	0,4203	1,4684	0	0	0	4,5835
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	0,4524	0,5211	0,3204	0,8742	0	0,9089	1,1718	0	4,2488
<i>Senefeldera</i> sp. 1	1,0353	1,042	0	0	0	0	0	0	2,0773
<i>Brosimum rubescens</i>	0,3977	0,3021	0,8339	0,4828	2,9337	0	0	0	4,9502
<i>Goupia glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	12,686	12,686
<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,5231	0,4018	0,4717	0,7186	0	0,8987	0	0	3,0139
<i>Glycydendron amazonicum</i>	0,5009	0,1099	0,4705	1,3782	0	0	1,5521	0	4,0116
<i>Inga</i> sp. 1	0,4671	0,4437	0,1936	0,3501	1,3846	1,0688	0	0	3,9079
<i>Licania</i> sp. 3	0,5925	0,6684	0,4531	0	0,6392	0	0	0	2,3532
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,5797	0,5155	0,8364	0	0,7173	0	0	0	2,6488
<i>Hevea</i> sp. 1	0,3021	0,3472	1,131	0,4684	0,5817	0,8687	0	0	3,6992
<i>Iryanthera</i> sp. 1	0,0715	0	0,3091	1,8307	0	0,8489	2,4983	0	5,5584
<i>Hyeronima laxiflora</i>	0,6909	0,2177	0,516	0,3811	0	0	0	0	1,8058
<i>Caryocar glabrum</i>	0,0862	0,0749	0,5474	0	0,5817	0	0	5,4601	6,7503
<i>Casearia</i> cf. <i>arborea</i>	0,0692	0,3285	0	0,4336	1,6012	2,0606	0	0	4,4931
<i>Micropholis egensis</i>	0,7568	0,2936	0,2304	0,4003	0	0	0	0	1,6811
<i>Inga pruriens</i>	0,3396	0,2453	1,2233	0,3685	0,5737	0	0	0	2,7505
<i>Hirtella</i> sp. 1	0,6095	0,249	0,7774	0,7947	0	0	0	0	2,4306
<i>Pourouma tomentosa</i>	0,5906	0,3591	0	0,3685	0	0	0	0	1,3182
<i>Carpotroche</i> sp. 1	0,2822	0,1605	0,2352	0,9457	0	0	0	0	1,6237

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Micropholis venulosa</i>	0,3023	0,1754	0,4104	1,2051	0	0	0	0	2,0933
<i>Micropholis cyrtobotrya</i>	0,0512	0,3924	0	1,0242	0,7446	0,8987	0	0	3,1111
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,1625	0,5222	0,3148	1,1499	0	0	0	0	2,1494
<i>Guarea</i> sp. 1	0,1482	0,0887	0	0,7436	0	0	0	1,9913	2,9718
<i>Parkia nitida</i>	0,0357	0,1338	0,4859	0	0	0,9926	0	1,8531	3,501
<i>Clarisia racemosa</i>	0,1125	0,1199	0,3091	0,4405	1,1876	0	0	0	2,1695
<i>Alchornea latifolia</i>	0,3306	0,3499	0,3345	0	0	0	0	0	1,0151
<i>Casearia</i> sp. 1	0,3143	0,3392	0,3148	0	0	0	0	0	0,9684
<i>Virola sebifera</i>	0,2247	0,0945	0	0,4475	0,6435	0	0	0	1,4101
<i>Theobroma guianensis</i>	0,3506	0,1636	0	0	0	0	0	0	0,5142
<i>Guatteria</i> sp. 1	0,127	0,5851	0,6248	0	0	0	0	0	1,3369
<i>Ormosia stipularis</i>	0,1267	0,1199	0	0,5048	0	0	1,4581	0	2,2095
<i>Guapira</i> sp.1	0,283	0,0975	0,207	0,3685	0	0	0	0	0,956
<i>Copaifera multijuga</i>	0,0442	0,1302	0	0,9762	0	0,9926	0	0	2,1431
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0	0	0,5493	0	0	0,8987	1,292	0	2,7399
<i>Psidium</i> sp.1	0,2113	0,4232	0	0	0	0	0	0	0,6345
<i>Sterculia excelsa</i>	0,3819	0	0	0	0	0	0	0	0,3819
<i>Byrsonima</i> sp. 1	0	0,083	0,4513	1,3453	0	0	0	0	1,8796
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0,1232	0,1302	0,2162	0	0	0	0	1,6211	2,0907
<i>Licania</i> sp. 2	0,1721	0,2335	0,6303	0	0	0	0	0	1,0359
<i>Garcinia macrophylla</i>	0,1055	0,1538	0,523	0	0	0	0	0	0,7823
<i>Sterculia</i> sp. 1	0,2847	0	0	0	0	0	0	0	0,2847
<i>Manilkara</i> sp. 1	0,1018	0,3244	0	0	0	0	1,3417	0	1,7679
<i>Protium cf. elegans</i>	0,1237	0,2537	0,3204	0	0,6224	0	0	0	1,3202
<i>Heisteria laxiflora</i>	0,0512	0,4957	0,2352	0,4475	0	0	0	0	1,2297
<i>Duguetia flagellaris</i>	0,2339	0,0776	0	0,4136	0	0	0	0	0,725
<i>Macrolobium</i> sp. 1	0,1304	0	0,5483	0	0	0	0	0	0,6787
<i>Pourouma</i> sp. 1	0,1251	0,1895	0,6587	0	0	0	0	0	0,9732
<i>Coutarea hexandra</i>	0,2108	0,1411	0	0	0	0	0	0	0,3519
<i>Minuartia guianensis</i>	0,118	0	0,2603	0,4756	0	0	0	0	0,8539
<i>Brosimum parinarioides</i>	0,0233	0	0,2162	0	0	0	0	1,7062	1,9456
<i>Iryanthera paraensis</i>	0,0193	0,2515	0	0,7897	0	0	0	0	1,0605
<i>Couratari</i> sp. 1	0,0261	0	0	0,5348	0	1,1483	0	0	1,7093
<i>Pouteria guianensis</i>	0,0811	0,3932	0	0	0,5898	0	0	0	1,0641
<i>Cariniana</i> sp. 1	0,0491	0,3774	0	0,3748	0	0	0	0	0,8013
<i>Peltogyne</i> sp. 1	0,1069	0,3001	0	0	0	0	0	0	0,407

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Pourouma guianensis</i>	0,0816	0,0858	0	0	0	0	0	0	0,1674
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0	0	0	0	0	2,2668	2,2668
Lauraceae 1	0,0579	0	0,1936	0	0	0	1,1718	0	1,4232
<i>Guatteria</i> sp. 3	0,1041	0,2571	0	0	0	0	0	0	0,3611
<i>Licania</i> sp. 7	0,1658	0,0945	0,207	0	0	0	0	0	0,4672
<i>Dialium</i> sp. 1	0,1958	0	0	0	0	0	0	0	0,1958
<i>Dipteryx odorata</i>	0,0579	0,0887	0	0	0,6477	0	0	0	0,7943
<i>Rheedia acuminata</i>	0,1443	0	0	0	0	0	0	0	0,1443
<i>Meliosma</i> sp. 1	0,1481	0,1132	0	0	0	0	0	0	0,2612
indet 5	0	0	0,3381	0	0,8006	0	0	0	1,1386
<i>Tapirira guianensis</i>	0,1401	0	0,1979	0	0	0	0	0	0,338
Euphorbiaceae 2	0,0412	0,1448	0	0	0,7083	0	0	0	0,8943
<i>Eschweilera</i> sp. 1	0,2143	0	0,207	0	0	0	0	0	0,4213
<i>Copaifera</i> sp. 1	0	0,0858	0	0	0,7354	0	0	0	0,8212
<i>Poecilanthe effusa</i>	0,1529	0	0	0	0	0	0	0	0,1529
indet 15	0	0	0	0	0	0	1,292	0	1,292
<i>Eschweilera albiflora</i>	0,2158	0	0	0	0	0	0	0	0,2158
<i>Naucleopsis</i> sp. 1	0,0537	0,083	0	0	0	0	0	0	0,1367
<i>Myroxylon peruiiferum</i>	0,0522	0,0803	0	0	0	0	0	0	0,1324
Apocynaceae 1	0	0	0	0	0	1,1252	0	0	1,1252
<i>Protium unifoliolatum</i>	0,0719	0	0	0	0	0	0	0	0,0719
indet 4	0	0,1411	0	0,3685	0	0	0	0	0,5096
Lecythidaceae 1	0,0276	0,1148	0,1892	0	0	0	0	0	0,3316
<i>Erythroxylum</i> sp. 1	0,0451	0	0	0,4405	0	0	0	0	0,4856
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	0,1359	0	0	0	0	0	0	0	0,1359
<i>Protium</i> sp. 3	0,1191	0	0	0	0	0	0	0	0,1191
indet 7	0,0193	0,1634	0	0	0	0	0	0	0,1827
Euphorbiaceae 1	0,0648	0,1067	0	0	0	0	0	0	0,1715
<i>Parkia</i> sp. 1	0,0583	0,0915	0	0	0	0	0	0	0,1498
indet 8	0,1214	0	0	0	0	0	0	0	0,1214
<i>Pseudoxandra</i> sp. 1	0,1185	0	0	0	0	0	0	0	0,1185
<i>Persea</i> sp. 2	0,0969	0	0	0	0	0	0	0	0,0969
<i>Hymenaea</i> sp. 1	0,0673	0,1448	0	0	0	0	0	0	0,2121
<i>Beilschmiedia</i> sp. 1	0,0261	0,1374	0	0	0	0	0	0	0,1635
<i>Eschweilera</i> sp. 4	0,0233	0,1036	0	0	0	0	0	0	0,1269
indet 11	0	0	0	0	0,5898	0	0	0	0,5898
<i>Macrolobium</i> sp. 2	0,0233	0,0803	0	0	0	0	0	0	0,1035

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Pouteria aff. caimito</i>	0,1014	0	0	0	0	0	0	0	0,1014
<i>Endlicheria pyriformis</i>	0,0982	0	0	0	0	0	0	0	0,0982
<i>Guarea guidonia</i>	0,0959	0	0	0	0	0	0	0	0,0959
<i>Trattinnickia</i> sp. 1	0,0917	0	0	0	0	0	0	0	0,0917
<i>Mabea</i> sp. 1	0,1288	0	0	0	0	0	0	0	0,1288
indet 9	0,083	0	0	0	0	0	0	0	0,083
<i>Sacoglottis</i> sp. 1	0	0	0	0,5579	0	0	0	0	0,5579
Rubiaceae 1	0,0752	0	0	0	0	0	0	0	0,0752
<i>Tabebuia</i> sp. 1	0,0717	0	0	0	0	0	0	0	0,0717
<i>Lacunaria</i> sp. 1	0,0699	0	0	0	0	0	0	0	0,0699
Burseraceae 1	0	0,0803	0,3034	0	0	0	0	0	0,3837
<i>Pradosia</i> sp. 2	0,0647	0	0	0	0	0	0	0	0,0647
<i>Pradosia</i> sp. 1	0,0631	0	0	0	0	0	0	0	0,0631
<i>Miconia</i> sp. 3	0,0605	0	0	0	0	0	0	0	0,0605
<i>Endlicheria cocuirey</i>	0,0583	0	0	0	0	0	0	0	0,0583
<i>Virola calophylla</i>	0,0426	0	0	0	0	0	0	0	0,0426
<i>Gutteria</i> sp. 5	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0,04
Euphorbiaceae 4	0	0	0	0,4544	0	0	0	0	0,4544
Annonaceae 2	0	0	0	0,4544	0	0	0	0	0,4544
<i>Diplostropis purpurea</i>	0	0	0	0,4336	0	0	0	0	0,4336
Fabaceae 2	0	0	0	0,4136	0	0	0	0	0,4136
indet 1	0	0	0	0,4069	0	0	0	0	0,4069
<i>Simarouba amara</i>	0,0698	0,1806	0	0	0	0	0	0	0,2505
<i>Endlicheria formosa</i>	0,0625	0	0,1849	0	0	0	0	0	0,2474
indet 2	0	0	0	0,3876	0	0	0	0	0,3876
Verbenaceae 1	0,1017	0	0	0	0	0	0	0	0,1017
indet 19	0	0	0,3381	0	0	0	0	0	0,3381
<i>Hevea brasiliensis</i>	0	0	0,3381	0	0	0	0	0	0,3381
<i>Duguetia stelechantha</i>	0,0341	0,1165	0	0	0	0	0	0	0,1506
<i>Platymiscium</i> sp. 1	0	0	0,2655	0	0	0	0	0	0,2655
Sapotaceae 2	0	0	0,2304	0	0	0	0	0	0,2304
<i>Naucleopsis inaequalis</i>	0	0	0,2304	0	0	0	0	0	0,2304
indet 14	0	0	0,2209	0	0	0	0	0	0,2209
<i>Peltogyne catinae</i>	0	0	0,2162	0	0	0	0	0	0,2162
indet 17	0	0	0,2116	0	0	0	0	0	0,2116
<i>Aniba canelilla</i>	0	0	0,1979	0	0	0	0	0	0,1979
<i>Theobroma subincanum</i>	0,0631	0	0	0	0	0	0	0	0,0631

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Aniba taubertiana</i>	0,0476	0	0	0	0	0	0	0	0,0476
<i>Ficus</i> sp. 1	0	0,1485	0	0	0	0	0	0	0,1485
Moraceae 1	0	0,1485	0	0	0	0	0	0	0,1485
indet 3	0	0,1448	0	0	0	0	0	0	0,1448
Chrysobalanaceae 1	0	0,1338	0	0	0	0	0	0	0,1338
<i>Anisophyllea manausensis</i>	0	0,1338	0	0	0	0	0	0	0,1338
<i>Licania affinis</i>	0	0,1302	0	0	0	0	0	0	0,1302
<i>Protium</i> sp. 2	0	0,1199	0	0	0	0	0	0	0,1199
<i>Marila</i> sp. 1	0	0,1036	0	0	0	0	0	0	0,1036
indet 16	0	0,0915	0	0	0	0	0	0	0,0915
<i>Miconia</i> sp. 1	0	0,0887	0	0	0	0	0	0	0,0887
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	0	0,0858	0	0	0	0	0	0	0,0858
Myristicaceae 2	0	0,0803	0	0	0	0	0	0	0,0803
indet 10	0	0,0803	0	0	0	0	0	0	0,0803
<i>Alchornea discolor</i>	0	0,0803	0	0	0	0	0	0	0,0803
Rubiaceae 2	0	0,0749	0	0	0	0	0	0	0,0749
<i>Chionanthus</i> sp. 1	0,0724	0	0	0	0	0	0	0	0,0724
<i>Mezilaurus opaca</i>	0,0724	0	0	0	0	0	0	0	0,0724
indet 13	0,0711	0	0	0	0	0	0	0	0,0711
<i>Protium</i> sp. 1	0,0711	0	0	0	0	0	0	0	0,0711
<i>Campomanesia</i> sp.1	0,0698	0	0	0	0	0	0	0	0,0698
<i>Cecropia</i> sp. 1	0,0698	0	0	0	0	0	0	0	0,0698
<i>Eschweilera apiculata</i>	0,0698	0	0	0	0	0	0	0	0,0698
<i>Brosimum</i> sp. 1	0,0698	0	0	0	0	0	0	0	0,0698
Annonaceae 1	0,0673	0	0	0	0	0	0	0	0,0673
<i>Helicostylis tomentosa</i>	0,0673	0	0	0	0	0	0	0	0,0673
<i>Tovomita</i> sp. 2	0,0649	0	0	0	0	0	0	0	0,0649
<i>Simira</i> sp. 1	0,0649	0	0	0	0	0	0	0	0,0649
Verbenaceae 2	0,0625	0	0	0	0	0	0	0	0,0625
indet 20	0,0601	0	0	0	0	0	0	0	0,0601
Euphorbiaceae 5	0,0579	0	0	0	0	0	0	0	0,0579
<i>Didymopanax morototoni</i>	0,0579	0	0	0	0	0	0	0	0,0579
<i>Micropholis</i> sp. 2	0,0579	0	0	0	0	0	0	0	0,0579
Euphorbiaceae 6	0,0567	0	0	0	0	0	0	0	0,0567
<i>Chrysophyllum</i> sp. 2	0,0556	0	0	0	0	0	0	0	0,0556
<i>Eriotheca</i> sp. 1	0,0556	0	0	0	0	0	0	0	0,0556
<i>Licania laxiflora</i>	0,0556	0	0	0	0	0	0	0	0,0556
<i>Manilkara</i> sp. 2	0,0534	0	0	0	0	0	0	0	0,0534

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
Lecythydaceae 2	0,0534	0	0	0	0	0	0	0	0,0534
indet 12	0,0512	0	0	0	0	0	0	0	0,0512
<i>Cecropia</i> sp. 2	0,0471	0	0	0	0	0	0	0	0,0471
<i>Simaroubaceae</i> sp. 1	0,0471	0	0	0	0	0	0	0	0,0471
<i>Persea</i> sp. 1	0,0471	0	0	0	0	0	0	0	0,0471
Moraceae 2	0,0451	0	0	0	0	0	0	0	0,0451
<i>Cinnamomum napoense</i>	0,0431	0	0	0	0	0	0	0	0,0431
<i>Coussarea</i> sp. 1	0,0431	0	0	0	0	0	0	0	0,0431
Fabaceae 4	0,0431	0	0	0	0	0	0	0	0,0431
<i>Carapa guianensis</i>	0,0427	0	0	0	0	0	0	0	0,0427
<i>Chrysophyllum</i> sp. 4	0,0412	0	0	0	0	0	0	0	0,0412
Fabaceae 3	0,0357	0	0	0	0	0	0	0	0,0357
<i>Chrysophyllum</i> sp. 3	0,0357	0	0	0	0	0	0	0	0,0357
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i>	0,0341	0	0	0	0	0	0	0	0,0341
<i>Pradosia</i> sp. 3	0,0324	0	0	0	0	0	0	0	0,0324
<i>Ocotea</i> sp. 1	0,0324	0	0	0	0	0	0	0	0,0324
<i>Eschweilera</i> sp. 3	0,0324	0	0	0	0	0	0	0	0,0324
<i>Trichilia</i> sp. 1	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Rheedia</i> sp. 1	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Parinari</i> sp. 1	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Mabea speciosa</i>	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Rollinia</i> sp. 1	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
Euphorbiaceae 3	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Dystovomita paniculata</i>	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Mouriri</i> sp. 1	0,0307	0	0	0	0	0	0	0	0,0307
<i>Protium amazonicum</i>	0,0291	0	0	0	0	0	0	0	0,0291
<i>Simira</i> sp. 2	0,0291	0	0	0	0	0	0	0	0,0291
Clusiaceae 1	0,0276	0	0	0	0	0	0	0	0,0276
<i>Lacunaria</i> sp. 2	0,0276	0	0	0	0	0	0	0	0,0276
<i>Apuleia</i> sp. 1	0,0276	0	0	0	0	0	0	0	0,0276
<i>Aniba rosaeodora</i>	0,0276	0	0	0	0	0	0	0	0,0276
Lauraceae 2	0,0261	0	0	0	0	0	0	0	0,0261
Myristicaceae 1	0,0261	0	0	0	0	0	0	0	0,0261
<i>Elaeoluma</i> sp. 1	0,0261	0	0	0	0	0	0	0	0,0261
<i>Mollinedia</i> sp. 1	0,0261	0	0	0	0	0	0	0	0,0261
<i>Coussarea macrophylla</i>	0,0261	0	0	0	0	0	0	0	0,0261
<i>Naucleopsis oblongifolia</i>	0,0247	0	0	0	0	0	0	0	0,0247

Continua...

Quadro 6A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de <i>dap</i> (cm)								Total
	15	25	35	45	55	65	75	> 80	
<i>Licania</i> sp. 1	0,0247	0	0	0	0	0	0	0	0,0247
<i>Chrysophyllum</i> sp. 1	0,0247	0	0	0	0	0	0	0	0,0247
<i>Licania</i> sp. 5	0,0247	0	0	0	0	0	0	0	0,0247
Clusiaceae 2	0,0233	0	0	0	0	0	0	0	0,0233
<i>Psychotria</i> sp. 1	0,0233	0	0	0	0	0	0	0	0,0233
<i>Aspidosperma</i> sp. 1	0,0233	0	0	0	0	0	0	0	0,0233
<i>Neea</i> sp. 1	0,0219	0	0	0	0	0	0	0	0,0219
<i>Miconia</i> sp. 2	0,0219	0	0	0	0	0	0	0	0,0219
<i>Protium</i> sp. 4	0,0212	0	0	0	0	0	0	0	0,0212
<i>Helicostylis towarensis</i>	0,0212	0	0	0	0	0	0	0	0,0212
<i>Licania</i> sp. 4	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
<i>Guatteria</i> sp. 2	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
<i>Guatteria</i> sp. 4	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
<i>Casearia javitensis</i>	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
<i>Cordia</i> sp. 1	0,0206	0	0	0	0	0	0	0	0,0206
<i>Miconia</i> sp. 4	0,0193	0	0	0	0	0	0	0	0,0193
Violaceae 1	0,0193	0	0	0	0	0	0	0	0,0193
<i>Sloanea</i> sp. 1	0,0193	0	0	0	0	0	0	0	0,0193
Euphorbiaceae 7	0,0193	0	0	0	0	0	0	0	0,0193
Sterculiaceae 1	0,0181	0	0	0	0	0	0	0	0,0181
<i>Zygia ramiflora</i>	0,0181	0	0	0	0	0	0	0	0,0181
<i>Casearia</i> sp. 2	0,0181	0	0	0	0	0	0	0	0,0181
<i>Haploclathra</i> sp. 1	0,0181	0	0	0	0	0	0	0	0,0181
Meliaceae 1	0,0181	0	0	0	0	0	0	0	0,0181
Sapotaceae 1	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<i>Rinorea</i> sp. 1	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<i>Manilkara</i> sp. 3	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<i>Tovomita</i> sp. 1	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<i>Nectandra</i> sp. 1	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<i>Agouticarpa curviflora</i>	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
Olacaceae 1	0,0169	0	0	0	0	0	0	0	0,0169
<b>Total</b>	<b>42,108</b>	<b>33,513</b>	<b>33,446</b>	<b>32,135</b>	<b>25,369</b>	<b>13,836</b>	<b>14,530</b>	<b>27,584</b>	<b>222,521</b>

**Quadro 7A.** Médias das estimativas de volume total, por hectare, por espécie e por classe de dap, para espécies comerciais com indivíduos posicionados em classes diamétricas com dap  $\geq$  50 cm, em Floresta Ombrófila Densa, na Unidade de Manejo Florestal 1 da Vila Céu do Mapiá, Município de Pauini, Estado do Amazonas

Nome Científico	Centro de classe de dap (cm)																			Total	
	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195		205
<i>Micropholis</i> sp. 1	0,549	0,168	0,574	2,429	1,421	0	1,267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,410
<i>Virola sebifera</i>	0,224	0,094	0	0,447	0,643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,410
<i>Micropholis cyrtibotria</i>	0,051	0,392	0	1,024	0,744	0,898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,111
<i>Couratari</i> sp. 1	0,026	0	0	0,534	0	1,148	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,709
<i>Brosimum rubescens</i>	0,397	0,302	0,833	0,482	2,933	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,950
<i>Pouteria aff guardineri</i>	0,358	1,635	1,552	0,427	0,589	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,563
<i>Eschweilera</i> sp. 5	4,218	3,138	0,645	0	0,682	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,684
<i>Iryanthera</i> sp. 1	0,071	0	0,309	1,830	0	0,848	2,498	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,558
<i>Ormosia stipularis</i>	0,126	0,119	0	0,504	0	0	1,458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,209
<i>Protium elegans</i>	0,123	0,253	0,320	0	0,622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,320
<i>Inga</i> sp. 1	0,467	0,443	0,193	0,350	1,384	1,068	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,907
<i>Protium</i> sp. 5	2,332	2,433	1,840	0	0,561	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,167
<i>Casearia arborea</i>	0,069	0,328	0	0,433	1,601	2,060	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,493
<i>Manilkara</i> sp. 1	0,101	0,324	0	0	0	0	1,341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,767
<i>Chrysophyllum amazonicum</i>	0,452	0,521	0,320	0,874	0	0,908	1,171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,248
<i>Parkia nitida</i>	0,035	0,133	0,485	0	0	0,992	0	1,853	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,501
<i>Eschweilera</i> sp. 2	0,686	0,362	0,851	0,374	0,753	0	1,484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,513
<i>Copaifera multijuga</i>	0,044	0,130	0	0,976	0	0,992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,143
<i>Pouteria torta</i>	1,501	1,066	0,723	1,339	0,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,430
<i>Ocotea aciphylla</i>	0,579	0,515	0,836	0	0,717	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,648

Continua...

Quadro 7A (Continuação)

Nome Científico	Centro de classe de dap (cm)																			Total	
	15	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185	195		205
<i>Piptadenia</i> sp. 1	0	0	0,549	0	0	0,898	1,292	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,740
<i>Clarisia racemosa</i>	0,112	0,119	0,309	0,440	1,187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,169
<i>Caryocar glabrum</i>	0,086	0,074	0,547	0	0,581	0	0	0	0	0	0	0	0	5,46	0	0	0	0	0	0	6,750
<i>Nealchornea yapurensis</i>	0,523	0,401	0,471	0,718	0	0,898	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,013
<i>Goupia glabra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12,686	12,686
<i>Guarea</i> sp. 1	0,148	0,088	0	0,743	0	0	0	1,991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,971
<i>Mezilaurus</i> sp. 1	0,123	0,130	0,216	0	0	0	0	1,621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,090
<i>Brosimum parinarioides</i>	0,023	0	0,216	0	0	0	0	1,706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,945
Lauraceae 1	0,057	0	0,193	0	0	0	1,171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,423
<i>Dipteryx odorata</i>	0,057	0,088	0	0	0,647	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,794
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2,266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,266
Total	13,549	13,268	11,991	13,932	15,873	10,716	11,685	7,171	2,266	0	0	0	0	5,46	0	0	0	0	0	12,686	118,602

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)