



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO**  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**



ESTRUTURA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA NA RESERVA DE  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UACARI, AMAZONAS, BRASIL

RECIFE  
PERNAMBUCO - BRASIL  
NOVEMBRO - 2009

ROSIVAL BARROS DE ANDRADE LIMA

ESTRUTURA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA NA RESERVA DE  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UACARI, AMAZONAS, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Ciências Florestais da  
Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
para obtenção do título de Mestre em  
Ciências Florestais.

**Orientador:**

Prof. Dr. José Antônio Aleixo da Silva

**Co-orientadores:**

Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon

Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira

RECIFE  
PERNAMBUCO - BRASIL  
NOVEMBRO - 2009

Ficha catalográfica

L732e Lima, Rosival Barros de Andrade  
Estrutura de um trecho de floresta ombrófila na reserva  
de desenvolvimento sustentável Uacari, Amazonas, Brasil /  
Rosival Barros de Andrade Lima. -- 2009.  
60 f. : il.

Orientador: José Antônio Aleixo da Silva.  
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –  
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento  
de Ciência Florestal, Recife, 2009.  
Referências.

1. Fitossociologia 2. Florística 3. Manejo florestal  
4. Comunidades ribeirinhas 5. Amazônia I. Silva, José  
Antônio Aleixo da, orientador II. Título

CDD 634.9

ROSIVAL BARROS DE ANDRADE LIMA

ESTRUTURA DE UM TREGHO DE FLORESTA OMBRÓFILA NA RESERVA DE  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UACARI, AMAZONAS, BRASIL

Aprovada em: 17/11/2009

**Banca Examinadora:**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lúcia de Fátima de Carvalho Chaves (UFRPE)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Jesus Nogueira Rodal (UFRPE)

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rita de Cássia Araújo Pereira (IPA)

**Orientador:**

---

Prof. Dr. José Antônio Aleixo da Silva (UFRPE)

RECIFE  
PERNAMBUCO - BRASIL  
NOVEMBRO - 2009

Dedico aos meus pais,  
Durval de Andrade Lima e  
Rosilda de Barros Lima,  
exemplos de amor, união e  
dedicação.

"Alguns homens veem as coisas como  
são e perguntam: Por quê? Eu sonho com  
as coisas que nunca existiram e  
pergunto: Por que não?"

(Bernard Shaw)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar ao meu lado sempre, em todas as etapas da minha vida;

À minha família e esposa, por todo incentivo e apoio durante meus estudos e pela compreensão de minha ausência durante realização dos trabalhos de campo;

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade concedida;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudo;

Ao Centro Estadual de Unidades de Conservação – CEUC, pelo apoio logístico e financeiro durante realização do trabalho;

À Secretaria Executiva Adjunta de Floresta e Extrativismo – SEAFE, por ter disponibilizado passagem aérea, justamente na etapa mais importante do trabalho;

Ao comitê de orientação, Prof. Dr. José Antônio Aleixo da Silva, Prof. Dr. Luiz Carlos Marangon e Prof. Dr. Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira, pelas sugestões e esclarecimentos;

Ao Herbário da Universidade Federal do Amazonas – HUAM, pela identificação das espécies;

Aos comunitários da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, em especial à comunidade do Pupunha, pela atenção, carinho e acolhimento;

A dona Socorro, moradora da comunidade Morro Alto, pela amizade, carinho e por abrigar toda equipe em sua casa;

A Antônio Raimundo (De açúcar), Everaldo dos Santos (Pensamento), Manoel Francisco e Moisés de Assis, pelo carinho, atenção e acolhimento sempre que passava na comunidade do Bauana;

A Gaspar Lima, morador e líder da comunidade Monte Carmelo, pela atenção, carinho e excelente receptividade, não só na comunidade, mas também em sua residência;

À equipe responsável por todo levantamento de campo, Edgar Castro, Jordes Silva, Eliésio Souza, Risomildo Souza (Pifu), Ageu Souza, Eli Souza (Bé), Flávio Castro, Marcione Gomes e Ismael Souza;

A Claudiane Santos, Giselle Barros, Nair Agostinho, Márcio Fléquisson e Carlos Henrique, pela ajuda na confecção das placas de identificação;

A Roseane Karla, pela amizade, companheirismo, carinho, atenção, dedicação e pela incansável ajuda na revisão bibliográfica;

A Eudisvam Araújo, pela ajuda nas coletas e identificação no Herbário;

A Domingos Macedo, Guillermo Estupiñan e Henrique Carlos, pela confiança e autorização para execução do presente trabalho na RDS Uacari;

A Carlos Eduardo Marinelli, pela confiança e incentivo na busca de novos caminhos;

A todos que fazem o Centro Estadual de Unidades de Conservação, em especial, à galera do porão: Jeanne Gomes, Esner Magalhães, Gelson Batista, Raimundo Saturnino, Rudnney Santana, Guillermo Estupiñan, Regina Cerdeira e Cláudio Santos;

A Nara Lúcia e Adeilton Souza, pela amizade, carinho e por me receberem em sua residência durante o tempo em que fiquei em Manaus;

À equipe de base de Carauari, Francisco Flávio e Edelson Moura, pelo apoio logístico e articulação com os comunitários e comerciantes, sendo essenciais para o sucesso de todas as expedições de campo.



## SUMÁRIO

|   | Pág. |
|---|------|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b>   |      |
| <b>LISTA DE TABELAS</b>   |      |
| <b>RESUMO</b>   |      |
| <b>ABSTRACT</b>   |      |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....  | 1    |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                                     | 4    |
| 2.1 Unidades de Conservação e sua importância.....                        | 4    |
| 2.2 Aspectos socioambientais das populações tradicionais ribeirinhas..... | 6    |
| 2.3 Floresta Ombrófila Densa.....   | 7    |
| 2.4 Florística e estrutura fitossociológica.....                          | 8    |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....  | 11   |
| 3.1 Caracterização da área de estudo.....                                 | 11   |
| 3.2 Amostragem.....   | 12   |
| 3.3 Suficiência amostral.....   | 18   |
| 3.4 Diversidade florística.....   | 18   |
| 3.5 Parâmetros fitossociológicos.....                                     | 19   |
| 3.6 Parâmetros dendrométricos.....  | 21   |
| 3.7 Distribuição diamétrica.....  | 21   |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                                    | 22   |
| 4.1 Composição florística.....  | 22   |
| 4.2 Diversidade de espécies.....  | 28   |
| 4.3 Análise da estrutura horizontal.....                                  | 29   |
| 4.4 Distribuição diamétrica.....  | 34   |
| 4.5 Estimativas volumétricas.....   | 35   |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                                      | 38   |
| <b>6. REFERÊNCIAS</b>   |      |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| <b>Figura 1</b> - Localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari – AM. (Fonte: Laboratório de geoprocessamento da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS, adaptada por Rosival Barros em jun. 2009).....                                       | 11   |
| <b>Figura 2</b> - Vista aérea de um trecho do Rio Juruá, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros).....   | 12   |
| <b>Figura 3</b> - Detalhe do uso da bússola para abertura dos transectos, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Edgar Castro).....  | 12   |
| <b>Figura 4</b> - Croqui da área de estudo, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por GGDONALD DESIGNER, 2008).....  | 13   |
| <b>Figura 5</b> - Georreferenciamento de uma unidade amostral, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Edgar Castro).....  | 14   |
| <b>Figura 6</b> - Detalhe da mensuração de um indivíduo arbóreo em uma unidade amostral, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros)....   | 14   |
| <b>Figura 7</b> - Pontos de medição do diâmetro para diferentes situações no levantamento de dados na RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por VIEIRA et al.,1972, e adaptado por GGDONALD DESIGNER, 2009).....  | 15   |
| <b>Figura 8</b> - Detalhe da medição de uma árvore com sapopemas, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros).....  | 15   |
| <b>Figura 9</b> - Detalhe de um indivíduo com placa de identificação, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Eudisvam Araújo).....   | 16   |
| <b>Figura 10</b> - Levantamento de dados em diferentes tipos de fustes: A = fuste reto; B = fuste levemente tortuoso; C = fuste com deformações; D = fuste inaproveitável, utilizado na RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por VIEIRA et al., 1972, e adaptado por GGDONALD DESIGNER, 2009)..... | 16   |
| <b>Figura 11</b> - Materiais botânicos férteis (A-F) coletados na RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Eudisvam Araújo).....   | 17   |
| <b>Figura 12</b> - Famílias com maior representatividade em número de indivíduos arbóreos e sua distribuição percentual, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....  | 26   |
| <b>Figura 13</b> - Famílias com maior representatividade em número de espécies, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....   | 27   |
| <b>Figura 14</b> - Espécies com maior representatividade em número de indivíduos, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....   | 28   |
| <b>Figura 15</b> - Distribuição percentual das espécies em relação à densidade relativa, amostradas, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....  | 30   |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 16</b> - Dez espécies com maior Valor de Importância (VI), em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....  | 33 |
| <b>Figura 17</b> - Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....  | 34 |
| <b>Figura 18</b> - Quantificação do volume das espécies de valor comercial que apresentaram DAP $\geq$ 50 cm, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM..... | 35 |
| <b>Figura 19</b> - Quantificação do volume das espécies potenciais que apresentaram DAP $\geq$ 50 cm, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM....          | 36 |
| <b>Figura 20</b> - Percentual do volume das espécies encontradas no levantamento, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....                             | 37 |

## LISTA DE TABELAS

|  | Pág. |
|--|------|
| <b>Tabela 1</b> - Relação das famílias e respectivas espécies, listadas em ordem alfabética, encontradas em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.....   | 22   |
| <b>Tabela 2</b> - Diversidade florística pelo índice de diversidade de Shannon-Weaner em florestas de terra firme e várzea na região Amazônica.....  | 29   |
| <b>Tabela 3</b> - Parâmetros fitossociológicos calculados para uma área de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, na RDS Uacari, Carauari – AM, em ordem decrescente de VI, em que: $N_i$ – Número de indivíduos da espécie $i$ ; DA – Densidade Absoluta ( $\text{ind. ha}^{-1}$ ); DR – Densidade Relativa (%); FA – Frequência Absoluta (%); FR – Frequência Relativa (%); DoA – Dominância Absoluta ( $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ ); DoR – Dominância Relativa (%); VI – Valor de Importância e VC – Valor de Cobertura..... | 30   |

# ESTRUTURA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA NA RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UACARI, AMAZONAS, BRASIL

Autor: ROSIVAL BARROS DE ANDRADE LIMA

Orientador: JOSÉ ANTÔNIO ALEIXO DA SILVA

## RESUMO

A região Amazônica vem sofrendo interferência humana inadequada há décadas, sendo intensificada nos últimos vinte anos, exigindo da sociedade uma perspectiva de aproveitamento sócio-econômico mais elaborado e consistente, incluindo aspectos sobre o conhecimento de sua biodiversidade. Este trabalho teve como objetivo conhecer a composição florística e a fitossociologia de espécies arbóreas em uma área de floresta ombrófila densa, na comunidade do Pupunha, pertencente à Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari-AM, para avaliar o potencial madeireiro, com base na distribuição diamétrica, área basal ( $m^2/ha$ ) e volume ( $m^3/ha$ ), visando a enriquecer o banco de dados da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS, como também utilizar esses dados para subsidiar a elaboração de um Plano de Manejo Florestal Comunitário. A amostragem foi realizada em uma área de 275 ha, a qual foi cortada por três transectos, totalizando 4.436 m. Foram instaladas parcelas de 20 m x 25 m, intercaladas ao longo desses transectos, cuja distância entre parcelas foi de 50 m, totalizando 66 unidades amostrais, equivalente a 3,3 ha de área amostrada. Foram identificados e medidos todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferência a 1,30 m do solo (CAP)  $\geq 25$  cm. As amostras coletadas foram identificadas pela morfologia e comparadas com as exsiccatas disponíveis no Herbário da Universidade Federal do Amazonas – HUAM, por consulta a especialistas e literatura especializada. Os materiais férteis foram incorporados ao acervo do Herbário da Universidade Federal do Amazonas. Registraram-se 3050 indivíduos, distribuídos em 133 espécies e 61 famílias. As famílias Caesalpiniaceae, Lauraceae e Moraceae tiveram as maiores riquezas, enquanto Chrysobalanaceae e Lecythidaceae apresentaram maiores densidades. Entre as espécies encontradas, destacaram-se em número de indivíduos *Eschweillera odora* e *Pouteria guianensis*. O índice de diversidade de Shannon Wiener ( $H'$ ) foi de 3,75 nats/ind. A distribuição diamétrica apresentou maior número de indivíduos nas três primeiras classes, o que caracteriza uma floresta jovem ou em recuperação (secundária). O volume representativo para todas as espécies identificadas no levantamento, a partir do DAP  $\geq 7,95$  cm, que corresponde ao nível mínimo de inclusão, foi de 1.329,90  $m^3$ , correspondendo a 403  $m^3/ha$ . Considerando o DAP  $\geq 50$  cm, as espécies de valor comercial correspondem a 20,95% do total de volume encontrado no levantamento, o equivalente a 84,43  $m^3/ha$ .

# STRUCTURE OF A TROPICAL RAIN FOREST THE RESERVE DEVELOPMENT UACARI, AMAZONAS, BRAZIL

Author: ROSIVAL BARROS DE ANDRADE LIMA

Advisor: JOSÉ ANTÔNIO ALEIXO DA SILVA

## ABSTRACT

The Amazon region has been suffering from inadequate human interference decades, and intensified in the last twenty years, requesting from the society a perspective of socio-economic recovery more elaborate and consistent, including aspects about the knowledge of its biodiversity. This study aimed to understand the floristic composition and community structure of tree species in an area of tropical rain forest in the community of Pupunha belonging to Sustainable Development Reserve Uacari, Carauari-AM, to assess the timber potential, based on the diameter distribution, basal area ( $\text{m}^2/\text{ha}$ ) and volume ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ), to add the database of the Secretary of State for the Environment and Sustainable Development of Amazonas - SDS, as well as to use this data to support the development of a future Forest Management Community plan. The sampling was conducted in an area of 275 ha, which was cut by three transects, totaling 4436 m plots were installed in 20 m x 25 m, shape interspersed along these transects. The distance between plots was 50 m, a total of 66 sampling units, equivalent to 3.3 ha of sampled area. Were identified and measured all trees with circumference at 1.30 m above the ground (CAP)  $\geq 25$  cm. The samples were identified by morphology and compared with the available specimens in the Herbarium of the Federal University of Amazonas - HUAM, by consultation with experts and literature. The fertile materials were incorporated into the collection of the Herbarium of the Federal University of Amazonas. Enrolled 3050 individuals belonging to 133 species and 61 families. The families Caesalpiniaceae, Lauraceae and Moraceae were the greater riches, while Chrysobalanaceae and Lecythidaceae had higher densities. Among the species found, stood out in number of individuals, *Eschweilera odora* and *Pouteria guianensis*. The diversity index of Shannon Wiener ( $H'$ ) was 3.75 nats/ind. The diameter distribution showed a higher number of individuals in the first three classes, indicating that the forest is young or is under stage of recuperation (secondary forest). The representative volume for all species identified in the survey, from the DAP  $\geq 7.95$  cm, which corresponds to the minimum level of inclusion was 1329.90  $\text{m}^3$ , which corresponds to 403  $\text{m}^3/\text{ha}$ . Whereas DBH  $\geq 50$  cm, the species of commercial value corresponds to 20.95% of the total volume found in the survey, the equivalent of 84.43  $\text{m}^3/\text{ha}$ .

## 1. INTRODUÇÃO

A região Amazônica se estende por nove países da América do Sul, totalizando uma área de 6,4 milhões de quilômetros quadrados. Desse total, o Brasil abriga 63%, ou 4 milhões de quilômetros quadrados. Os 37% restantes (2,4 milhões de quilômetros quadrados) estão distribuídos entre o Peru (10%), Colômbia (7%), Bolívia (6%), Venezuela (6%), Guiana (3%), Suriname (2%), Equador (1,5%) e Guiana Francesa (1,5%) (LENTINI et al., 2005). As áreas não florestais, tais como cerrados e campos naturais, compreendem 19%, enquanto lagos interiores e outros corpos de água somam 1% da Amazônia (ARIMA e VERÍSSIMO, 2002).

Essa região é composta por várias formações vegetais com diferentes fisionomias, intercaladas por rios, lagos e igarapés. Nesses ecossistemas, os processos ecológicos são complexos e dinâmicos, sendo que quaisquer intervenções para fins econômicos necessitam de prévio conhecimento sobre sua funcionalidade, a fim de se obter um manejo sustentável (BENTES GAMA, 2000; SANDEL e CARVALHO, 2000). Dessa forma, o conhecimento dos processos ecológicos se torna imperativo para o sucesso de um manejo sustentável em florestas tropicais (KAO e IIDA, 2006).

Durante muito tempo, permaneceu a ideia de que os recursos florestais eram infindáveis, entretanto, tem-se verificado que as ações antrópicas superam a capacidade de a floresta se recompor. Desse modo, criar e implementar unidades de conservação é uma necessidade urgente diante do acelerado processo de degradação ambiental do planeta. O Estado do Amazonas conta atualmente, em seu sistema estadual, com 40 unidades de conservação federais e 34 unidades de conservação estaduais, sendo que mais de 60% das áreas foram criadas nos últimos 5 anos (AMAZONAS, 2008).

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Uacari é uma dessas Unidades de Conservação Estadual, tendo sido criada pelo Decreto nº. 25.039, de 1º de junho de 2005, possuindo uma área de aproximadamente 632.949,023 ha, localizada às margens do Rio Juruá e inserida no município de Carauari/AM (ANDRETTI et al., 2006). A RDS Uacari se encontra numa das áreas mais conservadas da Amazônia Ocidental, sendo 55% ocupada por florestas de terra firme e 45% por florestas alagáveis, de várzea e igapó. Apresenta quatro fitofisionomias principais (20,2% de Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras; 12,7% de Floresta Ombrófila Aberta de Terras Baixas com palmeiras; 20,6% de Floresta Ombrófila Densa Aluvial com dossel emergente e 46,5% de Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas com dossel emergente), todas ombrófilas, diferenciadas entre si de acordo com a sua distribuição em terreno aluvial ou de terras baixas, e pela presença constante ou não de palmeiras (ANDRETTI et al., 2006). Essa reserva, juntamente com a Terra Indígena Rio Biá e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Cujubim, forma um

mosaico de áreas protegidas com quase 4,5 milhões de hectares (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008).

No intuito de formular uma proposta de desenvolvimento autossustentável, tem-se buscado implantar sistemas de manejo de recursos florestais madeireiros e não-madeireiros no Estado do Amazonas, de forma que contribuam para a manutenção da cobertura florestal e ao mesmo tempo garantam a subsistência dos moradores locais. Muitas informações sobre práticas de manejo das espécies florestais madeireiras de alto valor econômico não são conhecidas pelos cientistas, mas sim pela população que vive na floresta, por isso, é importante a interação do conhecimento científico com o conhecimento tradicional (SHANLEY e MEDINA, 2005).

Vários grupos pertencentes a instituições governamentais e não governamentais vêm investindo nos estados amazônicos para exploração dos recursos naturais como estratégia de desenvolvimento econômico sustentável da região, seja por meio de ecoturismo ou do manejo sustentável de espécies florestais (LEITE et al., 2001). É importante avaliar a diversidade biológica, sejam elas ciliares ou não, por meio de sua quantificação, bem como compreender a organização espacial da comunidade, face às variações do ambiente e à direção das mudanças nos processos ecológicos, o que permitirá avaliar os potenciais de perdas e conservação dos recursos naturais em longo prazo (BOTREL et al., 2002).

A região Amazônica é considerada uma das maiores reservas de madeiras tropicais do mundo. Essa região desempenha um papel de elevada importância como fornecedora de madeiras duras para os mercados internacional e nacional, sendo, neste último caso, principalmente para as regiões Sudeste e Sul do país (BIASI e ROCHA, 2007). Devido à crescente valorização da madeira como matéria-prima e como produto, a busca de estimativas precisas de volumes de madeira tem ganhado destaque e importância. Desta forma, inventários florestais são executados com o objetivo de fornecer tais estimativas, as quais podem ser traduzidas como a quantidade de madeira por unidade de área, bem como a sua distribuição dentro dessa área (SILVA et al., 2005).

Para Leite (2008), a quantificação do volume sólido em povoamentos florestais é imprescindível para a elaboração de planos de manejo florestal sustentável. Sendo assim, pesquisas para melhorar a acuracidade e precisão das estimativas volumétricas podem tornar mais eficiente o planejamento da produção. De acordo com Thomas et al. (2006), o volume constitui uma das informações de maior importância para o conhecimento do potencial disponível em um povoamento florestal, tendo em vista que o volume individual fornece subsídios para a avaliação do estoque de madeira e análise do potencial produtivo das florestas.

A maioria das florestas tropicais nativas da Amazônia tem sido explorada de forma não sustentada, sem aplicação dos critérios de sustentabilidade do manejo florestal, o que



caracteriza perda da cobertura florestal e da diversidade de espécies, antes mesmo que se tenha o conhecimento dessa riqueza natural (SOUZA et al., 2006). Segundo Lima Filho et al. (2002), a região Amazônica vem sofrendo interferência humana inadequada, exigindo da sociedade uma perspectiva de aproveitamento socioeconômico mais elaborada e consistente, incluindo aspectos sobre o conhecimento da sua biodiversidade. É uma região bastante heterogênea no que diz respeito à sua composição florística, evidenciando a complexidade dos grupos vegetais que a compõem.

O conhecimento e o entendimento da complexa dinâmica que envolve as florestas tropicais se iniciam pelo levantamento da florística. A identidade das espécies e o seu comportamento em comunidades vegetais é o começo de todo processo para compreensão de um ecossistema (MARANGON et al., 2003). Instituições de pesquisa e organizações não governamentais (ONGs) se esforçam cada vez mais para conhecer as riquezas da floresta Amazônica, mas todo o empenho tem sido pequeno diante da imensa diversidade.

A grande dificuldade em comparar a composição florística da floresta Amazônica pode ser atribuída à falta de um banco de dados oriundo de inventário florestal sistemático da flora arbórea da Região Norte. Em muitos locais, tem-se pouca ou nenhuma informação botânica, pelo fato de os inventários fitossociológicos terem sido feitos apenas ao longo dos rios e de algumas rodovias importantes (Belém – Brasília, Transamazônica, Cuiabá – Santarém e Cuiabá – Porto Velho), embora esses estudos pioneiros tenham contribuído para o aumento do conhecimento da flora regional (ALMEIDA et al., 1993).

A análise da estrutura da vegetação funciona como uma ferramenta essencial para o embasamento da formulação de planos de manejo criteriosos, pois indica o nível de participação das espécies por meio da avaliação conjunta da estrutura horizontal e vertical da floresta (BENTES GAMA et al., 2002).

Neste contexto, o emprego dos critérios fitossociológicos vem permitir o aumento do conhecimento das espécies que compõem trechos significativos da floresta amazônica, possibilitando, assim, o planejamento e estabelecimento de processos chave na manutenção da floresta, tal como a condução de estratégias adequadas para a conservação da biodiversidade e a elaboração de práticas ecológicas mais eficientes (FOTOPOULOS et al., 2007).

Portanto, o estudo da composição florística, da estrutura horizontal e da distribuição diamétrica da floresta ombrófila densa de terra firme é de fundamental importância para a conservação e preservação da mesma, como também para viabilizar práticas de manejo. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo conhecer a composição florística e a estrutura fitossociológica em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na comunidade do Pupunha, localizada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, situada no município de Carauari – AM, bem como avaliar o potencial madeireiro,

distribuição diamétrica, área basal (m<sup>2</sup>/ha) e volume (m<sup>3</sup>/ha) de espécies florestais madeireiras.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Unidades de Conservação e sua importância**

Durante muito tempo, a ideia difundida era de que a natureza teria um estoque ilimitado de recursos à disposição do ser humano, até que a mesma começou a demonstrar sua fragilidade diante da ação devastadora do homem. A preocupação com a conservação dos recursos naturais vem tomando grande dimensão nas discussões entre governos de diferentes países, mostrando ser imprescindível a criação de unidades de conservação, visando à modificação no tratamento do meio ambiente (DENES, 2006).

As áreas protegidas são espaços territorialmente demarcados cuja principal função é a conservação e/ou a preservação de recursos, naturais e/ou culturais, a elas associados (MEDEIROS, 2003). Segundo a União Mundial para a Conservação da Natureza (UICN, 1994), elas podem ser definidas como uma área terrestre e/ou marinha especialmente dedicada à proteção e manutenção da diversidade biológica.

A criação de unidades de conservação representa um passo fundamental para a conservação dos ecossistemas e para a manutenção da qualidade de vida do homem na terra, estabelecendo limites e dinâmicas de uso e ocupações específicas, sendo que o grande desafio para sua implementação é assegurar a efetividade do manejo (IBAMA e WWF - BRASIL, 2007). Segundo Medeiros (2006), o controle e os critérios de uso que normalmente a elas se aplicam são frequentemente atribuídos em razão da valorização dos recursos naturais nelas existentes ou, ainda, pela necessidade de resguardar biomas, ecossistemas e espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pelo Poder Público e regulado pela Lei nº 9.985/2000, define e regulamenta as categorias de unidades de conservação nas instâncias federal, estadual e municipal, separando-as em dois grupos: áreas de proteção integral, com a conservação da biodiversidade como principal objetivo, e áreas de uso sustentável, que permitem várias formas de utilização dos recursos naturais, com a proteção da biodiversidade como um objetivo secundário (MMA, 2009a). O SNUC é o resultado de uma década de debates e enfrentamento de interesses que envolveram ambientalistas, cientistas, ONGs, representantes de populações tradicionais, organizações ambientalistas internacionais, organizações privadas, entre outros (TEIXEIRA, 2005).

Para Cabral et al. (2008), atualmente, tem-se dado grande importância aos assuntos relacionados ao meio ambiente e sua preservação. Não só no Brasil, como também em outras partes do mundo, estão sendo criadas unidades de conservação (UCs), visando não

apenas à proteção dos recursos bióticos, mas também a conservação dos recursos físicos e culturais desses espaços naturais, que também podem ser aproveitados para outros fins, como o turístico.

As áreas protegidas existem desde o ano 250 a.C., quando na Índia já se protegiam certos animais, peixes e áreas florestadas. Porém, foi somente no século XIX, que surgiram as primeiras pretensões na criação de áreas legalmente protegidas para resguardar os ecossistemas e as paisagens naturais. O marco histórico desse tipo de iniciativa é o Parque Nacional de Yellowstone, criado em 1872, nos Estados Unidos (SCHENINI et al., 2004).

Segundo Schenini et al. (2004), existem no mundo 9.766 unidades de conservação, abrangendo, aproximadamente, 870 milhões de hectares, distribuídas em 149 países. A primeira UC criada no Brasil foi o Parque Nacional de Itatiaia, em 1937, e desde a década de 70 o número de UC's tem aumentado consideravelmente, permitindo que remanescentes de biomas ameaçados sejam preservados.

Atualmente, existem no Brasil 300 Unidades de Conservação Federais e 515 Estaduais (MMA, 2009b). De acordo com Marinelli et al. (2006), a criação dessas Unidades se baseia na premissa de que espaços protegidos desempenham um papel importante no bem-estar da sociedade, e, em sentido mais amplo, beneficiam as gerações futuras. Por outro lado, esse processo demanda grande empenho e altos custos por parte dos órgãos e instituições públicas e privadas, para que esses objetivos sejam adequadamente atingidos. Para Linhares (2003), a delimitação dessas UC's não leva em consideração as características comportamentais das espécies animais ali existentes, sendo adotados, quase sempre, critérios burocráticos e/ou políticos.

As Unidades de Conservação são os principais elementos de estratégias governamentais para a conservação da natureza e da biodiversidade, tendo-se como finalidade proteger tanto os ecossistemas quanto garantir a qualidade de vida das populações tradicionais. O grande desafio, entretanto, está em conciliar a conservação dos recursos naturais com a presença humana, pois, conforme Arruda (1999), tanto no interior quanto no entorno, essa presença tem gerado conflitos com a administração das unidades pela pretensa ou real dilapidação dos recursos naturais através da pesca predatória, da caça, da extração mineral e de produtos vegetais pela agricultura e pecuária. Já para Castelo (2000), mesmo necessitando de aprimoramentos nos processos produtivos, a manutenção das populações extrativistas nas reservas ainda se torna econômica e ecologicamente viável.

Arruda (1999) ainda afirma que esses problemas não são exclusivos do Brasil, repetindo-se em praticamente todos os países da América Latina, África e Ásia, constituindo um tema extensamente debatido por organismos governamentais, não governamentais e de pesquisa científica, de cunho nacional e internacional.

Fortalecer o manejo das áreas protegidas existentes, enquanto se cria o leque de novas unidades de conservação, com os tamanhos necessários para conservar a biodiversidade, é um passo essencial. De forma semelhante, fortalecer alianças com outros gestores de terra, especialmente os povos indígenas, torna-se vital para assegurar a viabilidade em longo prazo das unidades de conservação federais e estaduais do Brasil (RYLANDS e BRANDON, 2005).

## **2.2 Aspectos socioambientais das populações tradicionais ribeirinhas**

As populações tradicionais ribeirinhas se encontram organizadas como agrupamentos de pequenos produtores, antigos moradores de áreas hoje protegidas ou atraídas por uma atividade econômica aparentemente rentável. Para elas, a natureza tem papel relevante na definição e desenvolvimento de modos de vida específicos, geralmente em sintonia com as regras básicas do ecossistema florestal e aquático. Dessa forma, adquirem conhecimentos dos ciclos biológicos da natureza e desenvolvem tecnologias simples, porém adaptadas ao seu modo de vida e à lógica do meio ambiente. Essas comunidades desenvolvem uma cultura própria, rica de saberes que envolvem as leis da natureza (DIEGUES, 2003).

De acordo com Andretti et al. (2006), existem na RDS Uacari 33 comunidades/localidades, as quais abrigam 212 famílias, que, juntas, totalizam cerca de 1.300 pessoas, sendo 46% compostas por crianças com até 12 anos de idade. Atualmente, os comunitários da Reserva Uacari contam com duas associações voltadas principalmente para o escoamento da produção agroextrativista, sendo elas: Associação dos Produtores Rurais de Carauari (ASPROC) e Associação dos Moradores da RDS Uacari (AMARU).

As comunidades ribeirinhas vivem exclusivamente da pesca artesanal, caça, agricultura de subsistência e extração de produtos florestais não madeireiros, porém, a madeira ainda constitui o ponto chave da exploração. As principais fontes de geração de renda das famílias pertencentes à RDS Uacari se prendem a atividades básicas como comércio do látex da seringueira (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.), sementes de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), sementes de murumuru (*Astrocaryum murumuru* Mart.) e mel, que são comercializados pela ASPROC (Associação dos Produtores Rurais de Carauari). Os demais produtos, como os da área de agricultura (mandioca), cipó titica (*Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.B. Bunting.) e o ambé (*Philodendron* sp.), os da área de pesca, óleo de copaíba (*Copaifera* sp.), açai (*Euterpe oleracea* Mart.), pataua (*Oenocarpus bataua* Mart.), bacaba (*Oenocarpus bacaba* Mart.), os da área de caça e artesanato, são utilizados na alimentação e também negociados com agentes comerciais que se deslocam da cidade até a reserva, conhecidos como “regatões”.

O extrativismo moderno, baseado no uso múltiplo da floresta, resulta em um conjunto de atividades econômicas desenvolvidas por grupos sociais organizados e que inclui a incorporação de tecnologias e agregação de valor aos produtos (SANTOS e CÂMARA, 2002). Esse uso é, sem dúvida, uma forma sustentável que, se bem conduzido, pode manter as principais funções ambientais da floresta.

### **2.3 Floresta Ombrófila Densa**

As florestas tropicais adquiriram grande importância sob seus aspectos, tanto naturais quanto sociais e econômicos. Nelas se encontram diferentes formações vegetais, que são floristicamente distintas. Essas florestas têm atraído a atenção de estudiosos, pesquisadores e tomadores de decisão, sendo tema de amplas discussões, tanto no âmbito científico/ecológico quanto no âmbito social de modo geral. Os estudos dessas florestas têm crescido nas últimas décadas, visando a conhecer a composição florística e estrutura fitossociológica, como também buscando entender melhor a dinâmica desses ecossistemas.

De acordo com o IBGE (1992), as florestas da região Amazônica são classificadas como Florestas Ombrófilas Densas, apresentando árvores de médio e grande porte e caracterizadas pela presença constante ou não de palmeiras, além de lianas lenhosas e epífitas. Essa região é conhecida por apresentar altas temperaturas médias, pluviosidade elevada e distribuída ao longo do ano, com pequena estação seca. As formações florestais da Amazônia podem ser divididas ainda em Aluvial, de Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana, conforme localização geográfica e altitude.

Piromal (2006) ressalta que, embora o sistema de classificação usado pelo IBGE seja a nomenclatura oficial, as formações naturais da região Amazônica têm outro sistema de classificação mais utilizado, no qual se encontram as categorias: florestas de terras firmes, florestas de várzea e florestas de igapó, além de diversas formações não florestais como campos, cerrados, campinas e campos de várzea.

A floresta de terra firme corresponde a aproximadamente 65% das florestas amazônicas, sendo caracterizada, principalmente, pela elevada riqueza, diversidade de espécies e estrutural, com indivíduos de diferentes idades e tamanhos, e, sobretudo, apresenta características ecofisiológicas distintas, o que torna seu manejo uma tarefa muito complexa (AMARAL, 1996; SALOMÃO et al., 2002; OLIVEIRA, 2000; LIMA FILHO et al., 2001; OLIVEIRA e NELSON, 2001; TER STEEGE et al., 2003; OLIVEIRA e AMARAL, 2004; OLIVEIRA et al., 2003; SOUZA e SOUZA, 2005). Situa-se, geralmente, em terrenos ondulados nas baixas altitudes (raramente excedem os 250 m sobre o nível do mar) e comportam no seu interior outros tipos de vegetação de pequenas comunidades florísticas, importantes para a manutenção da diversidade florística e faunística (AYRES, 1993).

De acordo com Minetti et al. (2000) e Vidal et al. (2002), grande parte dos estudos realizados na Amazônia são direcionados às florestas de terra firme. As árvores desse ecossistema são elevadas, com copas sobrepostas, que determinam um sombreamento permanente do solo; a ciclagem da matéria orgânica e dos nutrientes é bem rápida e os processos de sucessão e regeneração da mata são fortemente influenciados pela capacidade das plantas de se desenvolverem na sombra.

Vários trabalhos concluídos na Amazônia têm revelado que as florestas de terra firme possuem alta diversidade de espécies, com árvores de DAP maior ou igual a 10 cm, e grande percentual de espécies com apenas um indivíduo por hectare, além de baixa similaridade florística entre parcelas próximas (CAMPBELL, 1994; VALÊNCIA et al., 1994; AMARAL, 1996; FERREIRA e PRANCE, 1998; LIMA FILHO et al., 2001).

Devido a sua alta diversidade e por dispor de espécies de elevado valor comercial, as florestas de terra firme vêm sendo alvo constante do desmatamento, em que a garantia de sua produção contínua de madeira, associada à conservação da biodiversidade, pode ser alcançada mediante o manejo florestal sustentável. Conforme Lopes (2000), a exploração florestal requer um embasamento legal, o qual envolve desde o conhecimento preliminar sobre o código florestal até leis mais específicas, que determinam quais as formas legais de se obter madeira, os instrumentos que devem ser utilizados, assim como todos os aspectos técnicos a serem incluídos e quais os procedimentos administrativos a serem seguidos.

O uso e o aproveitamento dos recursos naturais devem promover o desenvolvimento da região, mediante a geração de tecnologias para superar dois grandes desafios no processo de ocupação da Amazônia: como usar de forma sustentável os recursos naturais existentes e como recuperar e incorporar ao processo produtivo as áreas alteradas (SOUZA et al., 2008).

## **2.4 Florística e estrutura fitossociológica**

As florestas tropicais são reconhecidas por apresentarem elevada diversidade de flora e fauna, porém, constantes processos de corte e queima da vegetação para utilização na agropecuária, assim como pela exploração madeireira, alteram a estrutura natural dos ecossistemas, provocando o desaparecimento de espécies no ambiente (ARAÚJO et al., 2001). Na floresta amazônica, as espécies nativas ainda são pouco conhecidas, e podem assim permanecer com a diminuição dessas áreas (RIBEIRO et al., 1999).

A fitossociologia é o ramo da ecologia vegetal que procura estudar, descrever e compreender a associação de espécies vegetais na comunidade (RODRIGUES e GANDOLFI, 1998), identificando os diferentes tipos de vegetação (FELFILI e VENTUROLI, 2000). Para Pantoja et al. (1997), esses estudos utilizam métodos fundamentados em

características fisionômicas e estruturais da vegetação e são os que melhor atendem aos requisitos de simplicidade de aplicação e de análise de um maior número de informações conjuntas.

Segundo Silva Júnior (2005), estudos florísticos e da estrutura da vegetação são básicos para o conhecimento das floras regionais, nacional e seus potenciais diversos, como também para o conhecimento das relações entre comunidades de plantas e fatores ambientais ao longo das variações da latitude, longitude, altitude, classes de solos, gradientes de fertilidade e de umidade dos solos. Esses conhecimentos são fundamentais para programas de recuperação de áreas degradadas, cada vez mais urgentes para as formações vegetais brasileiras (FELFILI et al., 2001; SILVA JÚNIOR, 2001).

Pinheiro et al. (2007) afirmam que o desconhecimento de padrões ecológicos, aliado a sistemáticas intervenções em florestas tropicais, especialmente na Amazônia brasileira, tem gerado grandes impactos ambientais. Segundo Oliveira et al. (2008), a fragilidade desses ecossistemas indica a necessidade prioritária de se conhecer a composição e distribuição das espécies vegetais, visando com isso a planificar de forma eficiente o manejo e a conservação da flora nativa regional.

Vários fatores têm sido apontados como causas principais que dificultam as investigações científicas e, conseqüentemente, um conhecimento satisfatório do potencial e limitações dos recursos naturais da Amazônia. Entre esses, podem ser citados a grande complexidade dos ecossistemas, a extensão geográfica ocupada pela região, as várias interações entre os fatores ambientais bióticos e abióticos, que influenciam sobretudo em sua composição florística, bem como a falta de incentivos e apoio à pesquisa básica e, principalmente, o desmatamento acelerado (LIMA FILHO et al., 2001).

Para Oliveira e Amaral (2004), os conhecimentos florístico e fitossociológico das florestas de terra firme são condições essenciais para a conservação de sua alta diversidade, em que a obtenção e a padronização dos atributos de diferentes ambientes florísticos e fisionômicos são atividades básicas para a conservação e preservação. Souza et al. (2006) ressaltam, ainda, que esses conhecimentos permitem o planejamento e estabelecimento de sistemas de manejo com produção sustentável, condução da floresta a uma estrutura balanceada, assim como práticas silviculturais adequadas.

A análise estrutural auxilia, sobretudo, na avaliação da efetividade da legislação florestal vigente para proteção e conservação dos recursos naturais (SILVA JÚNIOR, 2001); na compreensão do relacionamento entre a floresta e o homem (TACHER et al., 2002); na valorização da floresta em pé (BENTES GAMA et al., 2002); na elaboração de laudos periciais de desapropriação ambiental (ROCHA, 2003); nos estudos de dinâmica de comunidades de florestas naturais (SOUZA et al., 2002a,b; PAULA et al., 2002); na avaliação de impactos ambientais do manejo de florestas naturais (PINTO et al., 2002;

MARTINS et al., 2003); e na avaliação de critérios e indicadores de sustentabilidade do manejo de florestas naturais (GOMES et al., 2004).

Gama et al. (2007) afirmaram ainda que a análise estrutural fundamenta os critérios de colheita do plano de manejo florestal, permite estimar o estágio de desenvolvimento da floresta e subsidia a aplicação de tratamentos silviculturais que promovam a melhoria de qualidade e produtividade da floresta.

Estudos florístico e fitossociológico são imprescindíveis, pois a partir de informações quali-quantitativas pode-se conhecer, além do mais, a função das diferentes espécies de plantas na comunidade, como também os habitats preferenciais de cada uma delas (OLIVEIRA et al., 2008). Esses estudos se constituem em importantes medidas para minimizar a escassez de informações no setor florestal, contribuindo sobremaneira para a conservação e uso múltiplo sustentável da floresta (SILVA et al., 2008).

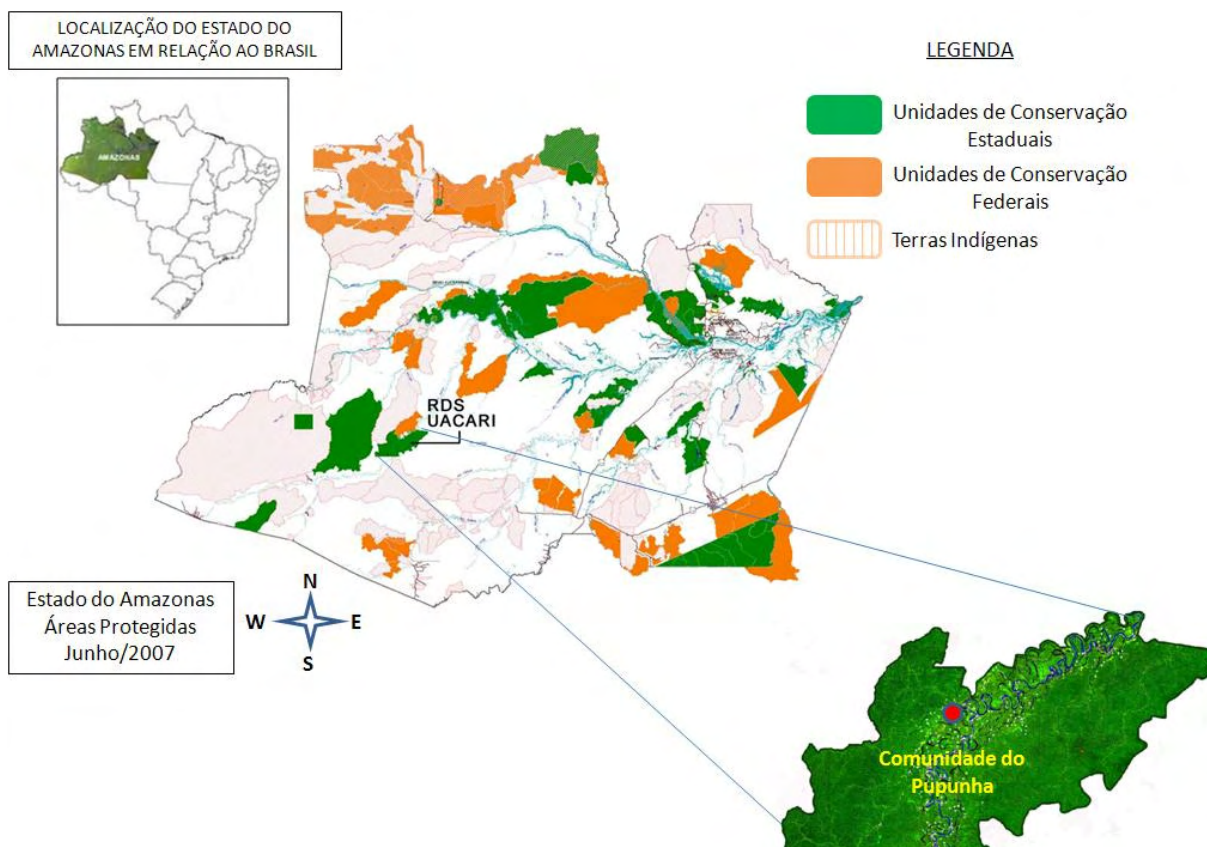
Desse modo, a inclusão do conhecimento científico sobre a florística e estrutura da floresta, aliada à cultura e às tradições das comunidades que interagem de maneira contínua com esse ambiente, permite obter informações sobre a atual situação dos fragmentos florestais, para que possam ser estabelecidas estratégias de conservação e preservação, bem como embasar a formulação de pesquisas que visem à disseminação do conhecimento e a sua aplicação na produção sustentável.



### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido em uma área de floresta ombrófila densa de terras baixas (IBGE, 1992), na comunidade do Pupunha, localizada nas coordenadas 67°46'37.4" W e 05°35'45.2" S, pertencente à Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari (Figura 1), situada no município de Carauari, sudoeste do Estado do Amazonas.



**Figura 1.** Localização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari – AM. (Fonte: Laboratório de geoprocessamento da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – SDS, adaptada por Rosival Barros em jun. 2009).

Segundo a classificação de Köppen, a região apresenta clima tipo Am, tropical chuvoso (VIANELLO e ALVES, 2000), com chuvas tipo monção, de estação seca, de pequena duração e com chuvas inferiores a 60 mm no mês mais seco. Apresenta precipitação média anual de 2.500 mm e altitude de 93 m. A temperatura média do ar é de 24 °C, com pequena amplitude térmica, e a umidade geralmente permanece acima de 90%. Os meses mais chuvosos vão de novembro a abril (IBAMA, 2008). Durante o período chuvoso, o Rio Juruá e seus braços (Figura 2) alagam suas planícies de inundação, caracterizando o período da “cheia”. Os solos predominantes da região são os Argissolos Vermelho-Amarelos álicos de argila de atividade baixa, entrecortados pelas Lateritas

Hidromórficas álicas. Ocorrem também pequenas manchas de Latossolos Vermelho-Amarelos álicos (BRASIL,1977; EMBRAPA, 2006).



**Figura 2.** Vista aérea de um trecho do Rio Juruá, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros).

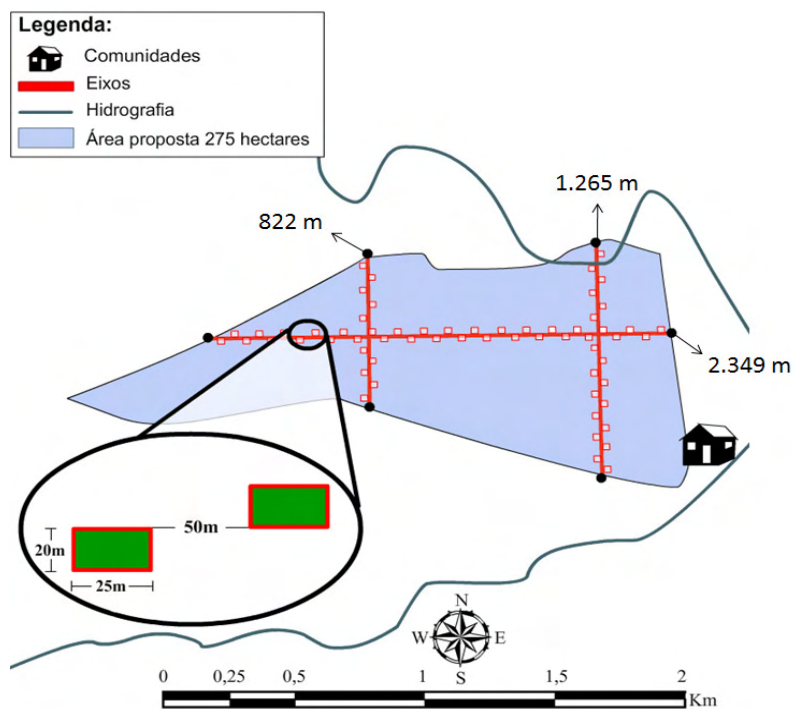
### 3.2 Amostragem

Foi utilizado o processo sistemático numa área de 275 hectares cortada por três transectos: dois no sentido Norte/Sul e um no sentido Leste/Oeste, sendo esses abertos e alinhados com auxílio de uma bússola (Figura 3).



**Figura 3.** Detalhe do uso da bússola para abertura dos transectos, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Edgar Castro).

O primeiro transecto possui 822 m de comprimento, o segundo, 1.265 m e o terceiro, 2.349 m. Ao longo desses transectos, foram instaladas parcelas (20 x 25 m) de forma sistemática, em posições intercaladas, cuja distância entre parcelas foi de 50 m, totalizando uma amostra piloto de 66 unidades amostrais, o equivalente a 3,3 hectares de área amostrada (Figura 4).



**Figura 4.** Croqui da área de estudo, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por GGDONALD DESIGNER, 2008).

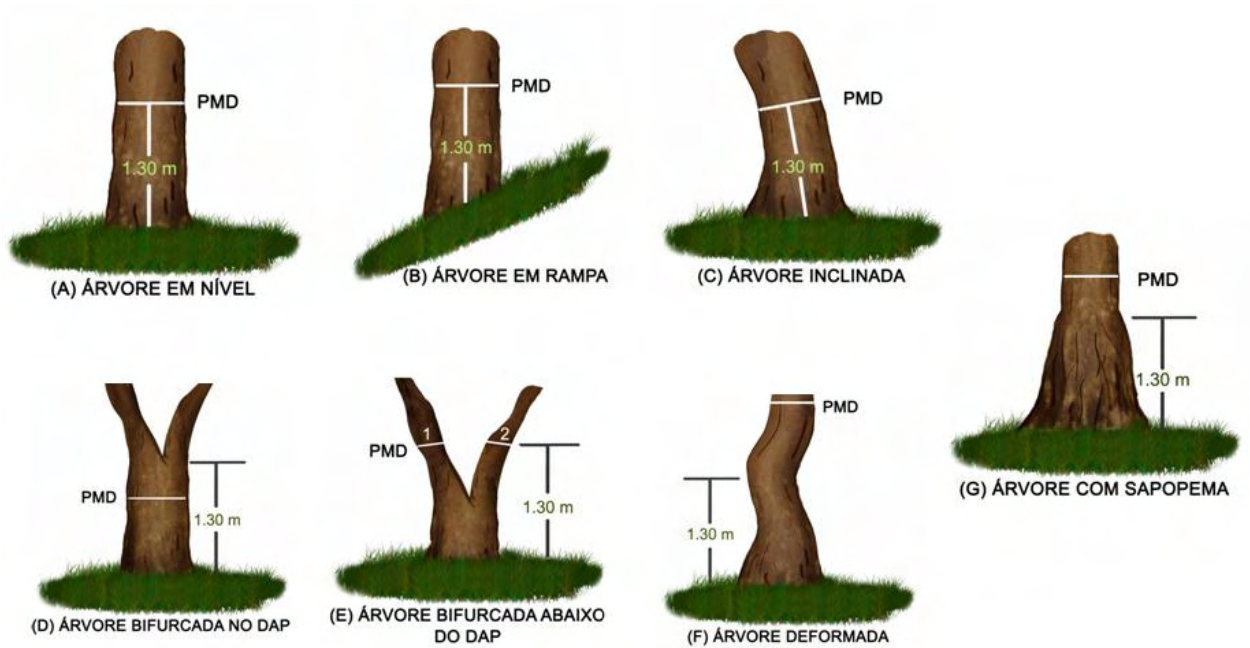
Todas as unidades amostrais foram georreferenciadas com o auxílio do GPS (Garmin GPS V) (Figura 5) e todos os indivíduos arbóreos que apresentaram circunferência à altura do peito - CAP (a 1,30 m do nível do solo)  $\geq$  25 cm foram mensurados (Figura 6), exceto em alguns casos específicos, onde o ponto de medição passou a ser um pouco acima ou abaixo dessa medida padrão (Figuras 7 e 8). Os indivíduos amostrados receberam placas de PVC com numeração crescente (Figura 9), as quais foram fixadas com prego, e ainda tiveram sua altura estimada, sendo essa até a primeira bifurcação do fuste, a fim de se quantificar o volume aproximado de cada indivíduo. Vale ressaltar que nos cálculos de área basal e volume foram levados em consideração o tipo de fuste e altura comercial (Figura 10).



**Figura 5.** Georreferenciamento de uma unidade amostral, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Edgar Castro).



**Figura 6.** Detalhe da mensuração de um indivíduo arbóreo em uma unidade amostral, localizada na comunidade do Pupunha, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros).



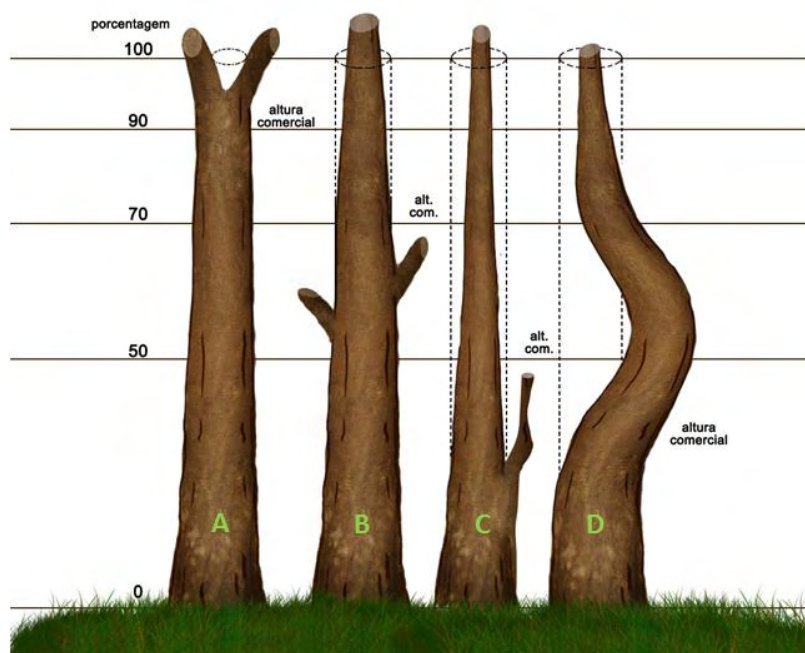
**Figura 7.** Pontos de medição do diâmetro para diferentes situações no levantamento de dados na RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por VIEIRA et al., 1972, e adaptado por GGDONALD DESIGNER, 2009).



**Figura 8.** Detalhe da medição de uma árvore com saopemas, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Rosival Barros).



**Figura 9.** Detalhe de um indivíduo com placa de identificação, RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Eudisvam Araújo).



**Figura 10.** Levantamento de dados em diferentes tipos de fustes: A = fuste reto; B = fuste levemente tortuoso; C = fuste com deformações; D = fuste inaproveitável, utilizado na RDS Uacari, Carauari – AM. (Esquema elaborado por VIEIRA et al., 1972, e adaptado por GGDONALD DESIGNER, 2009).

Os indivíduos amostrados tiveram os materiais botânicos coletados (férteis ou estéreis) e submetidos à secagem em estufa (70 °C) por 48 horas (Figura 11). A identificação foi realizada por meio de comparações com as exsicatas disponíveis no Herbário da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, consulta a especialistas e à literatura especializada. O material fértil foi incorporado ao acervo do Herbário da Universidade Federal do Amazonas – UFAM.

As espécies foram classificadas pelo Sistema de Cronquist (1988) e os nomes, bem como seus autores, foram confirmados e atualizados no Missouri Botanical Garden (<http://www.tropicos.org/>).



**Figura 11.** Materiais botânicos férteis (A-F) coletados na RDS Uacari, Carauari – AM. (Foto: Eudisvam Araújo).

### 3.3 Suficiência amostral

A suficiência amostral foi determinada considerando os estimadores da amostragem inteiramente aleatória (MEUNIER et al., 2002 e SOARES et al., 2007), admitindo-se um erro amostral de 10%.

$$E\% = \pm \frac{S_{\bar{Y}} \cdot t}{\bar{Y}} \cdot 100 \qquad s_{\bar{Y}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

$E\%$  = erro de amostragem em porcentagem;

$t$  = valor encontrado na tabela de distribuição de Student, em dado nível de probabilidade;

$\bar{Y}$  = média do número de árvores por parcela;

$S_{\bar{Y}}$  = erro padrão da média para população infinita;

$S$  = desvio padrão;

$n$  = número de unidades amostrais.

### 3.4 Diversidade florística

A diversidade florística foi calculada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaner ( $H'$ ) (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974). Este índice admite que os indivíduos foram amostrados ao acaso a partir de uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão representadas na amostra. Seu valor será máximo quando cada indivíduo pertencer a uma espécie diferente, e mínimo quando todos pertencerem à mesma espécie (PIELOU, 1975; SCHINEIDER, 2004; OLIVEIRA et al., 2005). De acordo com Magurran (1988), é um dos índices mais conhecidos e tem sido amplamente utilizado em estudos ecológicos por combinar a riqueza e a uniformidade de um dado habitat. Segundo Pielou (1969) e Martins (1991), calcula-se a partir da equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

$H'$  = índice de Shannon-Weaner;

$S$  = número de espécies amostradas;

$n_i$  = número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  = número total de indivíduos amostrados;

$\ln$  = logaritmo neperiano.



### 3.5 Parâmetros fitossociológicos

Para caracterizar a estrutura horizontal do fragmento, foram analisados os parâmetros fitossociológicos, segundo Müller-Dombois e Elleberg (1974), com o auxílio do software Microsoft EXCEL for Windows™ 2007, sendo calculados os seguintes parâmetros:

- Densidade Absoluta (DA) = é a relação do total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

$$DA_i = \frac{N_i}{A}$$

DA<sub>i</sub> = densidade absoluta da espécie i;  
N<sub>i</sub> = número de indivíduos da espécie i;  
A = área (ha).

- Densidade Relativa (DR) = indica o número de indivíduos de uma espécie em relação ao total de indivíduos de todas as espécies identificadas.

$$DR_i = \left( \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^n DA_i} \right) \cdot 100$$

DR<sub>i</sub> = densidade relativa da espécie i;  
DA<sub>i</sub> = densidade absoluta da espécie i.

- Frequência Absoluta (FA) = expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorre.

$$FA_i = \left( \frac{P_i}{P_t} \right) \cdot 100$$

FA<sub>i</sub> = frequência absoluta da espécie i;  
P<sub>i</sub> = números de parcelas com ocorrência da espécie i;  
P<sub>t</sub> = número total de parcelas amostradas.

- Frequência Relativa (FR) = É a porcentagem de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA_i} \right) \cdot 100$$

$FR_i$  = frequência relativa da espécie  $i$ ;  
 $FA_i$  = frequência absoluta da espécie  $i$ .

- Dominância Absoluta (DoA) = expressa a área basal de uma espécie  $i$  na área.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$$

$DoA_i$  = dominância absoluta da espécie  $i$ ;  
 $AB_i$  = área basal da espécie  $i$ ;  
 $A$  = área da unidade amostrada.

- Dominância Relativa (DoR) = é considerada como sendo a percentagem de área basal de cada espécie em relação à área basal total.

$$DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^s DoA_i} \cdot 100$$

$DoR_i$  = dominância relativa da espécie  $i$ ;  
 $DoA_i$  = dominância absoluta da espécie  $i$ .

- Valor de Importância (VI) = segundo Castro (1987), este valor permite estabelecer a estrutura dos táxons na comunidade, separar diferentes tipos de uma mesma formação, assim como relacionar a distribuição das espécies em função dos fatores abióticos, e é representado pela seguinte equação:

$$VI_i = DR_i + FR_i + DoR_i$$

$VI_i$  = valor de importância da espécie  $i$ ;  
 $DR_i$  = densidade relativa da espécie  $i$ ;  
 $FR_i$  = frequência relativa da espécie  $i$ ;  
 $DoR_i$  = dominância relativa da espécie  $i$ .

- Valor de Cobertura (VC) = é uma medida que também fornece informações a respeito da importância de cada espécie no local estudado, sendo obtido pela soma dos valores relativos de densidade e dominância, expresso por:

$$VC_i = DR_i + DoR_i$$

$VC_i$  = valor de cobertura da espécie  $i$ ;  
 $DR_i$  = densidade relativa da espécie  $i$ ;  
 $DoR_i$  = dominância relativa da espécie  $i$ .

### 3.6 Parâmetros dendrométricos

Os parâmetros dendrométricos estimados foram: área basal (m<sup>2</sup>/ha) e volume (m<sup>3</sup>/ha). As estimativas destes parâmetros foram calculadas em função do número de indivíduos por hectare e por classe diamétrica (SOARES et al., 2007), conforme as expressões abaixo:

$$V = h.g.f$$

v = volume;

h = altura;

g = área seccional;

f = fator de forma.

O valor do fator de forma usado na região é de 0,7, em função de pesquisas prévias (HEINSDIJK e MIRANDA BASTOS, 1963; ROLIM et al.; 2006; COLPINI et al.; 2009).

$$g = \frac{\pi.DAP^2}{4}$$

g = área seccional;

$\pi = 3,1416$ ;

DAP = diâmetro à altura do peito.

### 3.7 Distribuição diamétrica

Segundo Soares et al. (2007), pelo agrupamento dos diâmetros das árvores em classes, pode-se caracterizar a distribuição diamétrica de uma floresta. No Brasil, a maioria dos trabalhos utiliza amplitudes de 2,0 a 2,5 cm para plantios, e entre 5,0 e 10,0 cm para florestas inequiâneas (naturais). Sendo assim, para a análise da distribuição diamétrica foi gerado um gráfico com o número de indivíduos por classe de diâmetro, no qual as classes diamétricas têm amplitudes de 10 cm, sendo o início da primeira classe 7,95 cm (correspondente ao valor mínimo de diâmetro adotado como critério de inclusão no levantamento), e o primeiro centro de classe, 12,95 cm.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Composição florística

O levantamento florístico revelou uma densidade de 924 indivíduos/ha, com CAP  $\geq$  25 cm, totalizando 3.050 indivíduos arbóreos, distribuídos em 61 famílias, 88 gêneros e 133 espécies. Dessas, 31 foram identificadas em nível de gênero, 82 em nível de espécie e 20 permanecem indeterminadas (Tabela 1). A não identificação dessas espécies ocorreu principalmente pela altura elevada das árvores, que, em geral, impossibilitou a visualização das copas e coleta de material botânico.

**Tabela 1.** Relação das famílias e respectivas espécies, listadas em ordem alfabética, encontradas em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

| Família/espécie   | Nome vulgar            |
|---|------------------------|
| <b>Anacardiaceae</b>                                      |                        |
| <i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.           | Caju-bravo             |
| <i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.              | Cajuí                  |
| <b>Annonaceae</b>   |                        |
| <i>Gutteria poeppigiana</i> Mart.                         | Embira preta           |
| <i>Xylopia benthamii</i> R. E. Fr.                        | Embireira amarela      |
| <i>Xylopia nitida</i> Dunal                               | Embireira              |
| <b>Apocynaceae</b>  |                        |
| <i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.                       | Carapanaúba            |
| <i>Couma guianensis</i> Aubl.                             | Sorva                  |
| <i>Himatanthus succuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson | Sucuúba                |
| <b>Bignoniaceae</b>                                       |                        |
| <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson.         | Ipê                    |
| <b>Bombacaceae</b>  |                        |
| <i>Bombax munguba</i> Mart. & Zucc.                       | Munguba da terra firme |
| <i>Pachira aquatica</i> Aubl.                             | Mungubarana            |
| <b>Boraginaceae</b>                                       |                        |
| <i>Cordia</i> sp.   | Grão-de-galo           |
| <b>Burseraceae</b>  |                        |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) March.                | Amescla-de-cheiro      |
| <b>Caesalpinaceae</b>                                     |                        |
| <i>Apuleia molaris</i> Spruce ex Benth.                   | Garapeira              |
| <i>Campsiandra comosa</i> Benth.                          | Capurana               |
| <i>Cassia leiandra</i> Benth.                             | Marimari               |
| <i>Copaifera</i> sp.                                      | Copaíba                |
| <i>Hymenaea</i> sp. 1                                     | Farinheira             |
| <i>Hymenaea</i> sp. 2                                     | Jatobarana             |
| <i>Macrolobium acacifolium</i> (Benth.) Benth.            | Arapari                |
| <i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke                       | Pracuúba               |
| <i>Peltogyne cattingae</i> Ducke                          | Violeta                |

**Tabela 1:** Continuação...

| <b>Família/espécie</b>   | <b>Nome vulgar</b>   |
|--|--|
| <i>Peltogyne paniculata</i> Benth.<br><i>Tachigali paniculata</i> Aubl.  | Roxinho<br>Taxi  |
| <b>Capparaceae</b><br><i>Crateva</i> sp.   | Trapiá   |
| <b>Cecropiaceae</b><br><i>Cecropia</i> sp.<br><i>Pourouma</i> sp.  | Imbaúba<br>Torém   |
| <b>Celastraceae</b><br><i>Goupia glabra</i> Aubl.  | Cupiúba  |
| <b>Chrysobalanaceae</b><br><i>Couepia guianensis</i> Aubl.<br><i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch<br><i>Licania canescens</i> Benoist<br><i>Licania oblongifolia</i> Standl.  | Castanha-de-cutia<br>Farinha-seca<br>Caraipé<br>Macucu                             |
| <b>Clusiaceae</b><br><i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.<br><i>Rheedia</i> sp.<br><i>Tovomita caloneura</i> A.C. Sm.<br><i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.   | Jacareúba<br>Bacuri<br>Pachubarana<br>Lacre  |
| <b>Cochlospermaceae</b><br><i>Cochlospermum orinoccense</i> (H.B.K.) Steud.  | Algodão-bravo  |
| <b>Combretaceae</b><br><i>Buchenavia grandis</i> Ducke   | Tanibuca   |
| <b>Elaeocarpaceae</b><br><i>Sloanea excelsa</i> Ducke  | Urucurana  |
| <b>Euphorbiaceae</b><br><i>Conceveiba martiana</i> Baill.<br><i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss) Müll. Arg.<br><i>Mabea angustifolia</i> Spruce ex Benth<br><i>Piranhea trifoliolata</i> var. pubescens Radcl.-Sm.<br><i>Pogonophora</i> sp. | Algodão<br>Seringueira<br>Taquari<br>Piranheiro<br>Amarelinho                      |
| <b>Fabaceae</b><br><i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.<br><i>Erythrina fusca</i> Lour.<br><i>Ormosia</i> sp.<br><i>Swartzia acuminata</i> Willd. Ex.Vogel<br><i>Swartzia laevicarpa</i> Amshoff<br><i>Swartzia</i> sp.                              | Cumaru<br>Mulungu<br>Cernambi-de-macaco<br>Pitaíca<br>Saboeira<br>Coração-de-negro |
| <b>Flacourtiaceae</b><br><i>Xylosma intermedium</i> (Seem.) Triana & Planch.   | Sardinheira  |
| <b>Humiriaceae</b><br><i>Vantanea macrocarpa</i> Ducke<br><i>Vantanea</i> sp.  | Quebra machado<br>Uxirana  |

Tabela 1: Continuação...

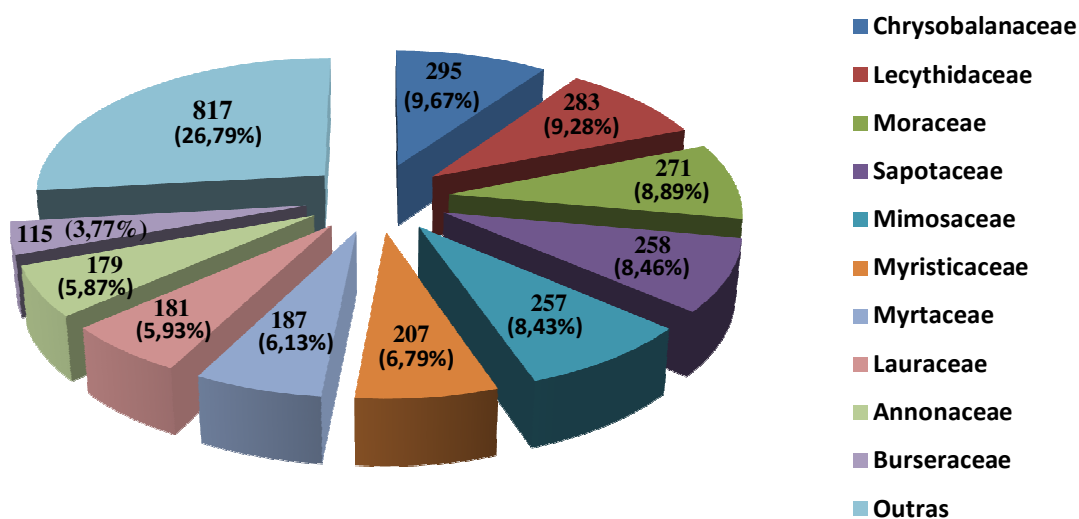
| Família/espécie   | Nome vulgar    |
|---|----------------|
| <b>Lauraceae</b>  |                |
| <i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez                      | Louro-amarelo  |
| <i>Licaria cannella</i> (Meisn.) Kosterm.                 | Louro-preto    |
| <i>Licaria puchury-major</i> (Mart.) Kosterm.             | Louro-puxuri   |
| <i>Licaria</i> sp.  | Louro-chumbo   |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez            | Louro-itaúba   |
| <i>Ocotea cymbarum</i> Kunth                              | Louro-mamuri   |
| <i>Ocotea</i> sp. 1                                       | Louro-arabá    |
| <i>Ocotea</i> sp. 2                                       | Louro-babão    |
| <i>Ocotea</i> sp. 3                                       | Louro-bosta    |
| <b>Lecythidaceae</b>                                      |                |
| <i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.                        | Castanheira    |
| <i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth            | Currimboque    |
| <i>Eschweilera odora</i> (Poepp. ex. O. Berg) Miers       | Matamatá       |
| <i>Lecythis</i> sp. 1                                     | Ripeira        |
| <i>Lecythis</i> sp. 2                                     | Castanharana   |
| <b>Malpighiaceae</b>                                      |                |
| <i>Byrsonima</i> sp.                                      | Murici         |
| <b>Melastomataceae</b>                                    |                |
| <i>Bellucia</i> sp.                                       | Umbigo-de-anta |
| <b>Meliaceae</b>  |                |
| <i>Carapa guianensis</i> Aubl.                            | Andiroba       |
| <i>Cedrela odorata</i> L.                                 | Cedro          |
| <i>Trichilia micrantha</i> Benth.                         | Jitô           |
| <b>Mimosaceae</b>   |                |
| <i>Abarema</i> sp.  | Cor-de-munis   |
| <i>Inga capitata</i> Desv.                                | Ingá-ferro     |
| <i>Inga</i> sp.   | Ingazeira      |
| <i>Parkia nitida</i> Miq.                                 | Faveira        |
| <b>Moraceae</b>   |                |
| <i>Brosimopsis oblongifolia</i> Ducke                     | Manichi        |
| <i>Brosimum paraense</i> Huber                            | Muirapiranga   |
| <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken ex J. Presl            | Garrote        |
| <i>Castilla ulei</i> Warb.                                | Caucho         |
| <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.                      | Guariúba       |
| <i>Ficus anthelmintica</i> Mart.                          | Caxinguba      |
| <i>Ficus maxima</i> Mill.                                 | Gameleira      |
| <i>Ficus</i> sp.  | Apuí           |
| <i>Maquira guianensis</i> Aubl.                           | Muiratinga     |
| <b>Myristicaceae</b>                                      |                |
| <i>Iryanthera tricornis</i> Ducke                         | Punã           |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb. | Ucuubão        |
| <i>Virola multiflora</i> (Standl.) A. C. Sm.              | Virola         |
| <i>Virola venosa</i> (Benth.) Warb.                       | Ucuúba         |
| <b>Myrtaceae</b>  |                |
| <i>Eugenia paraensis</i> O. Berg                          | Araçá-da-mata  |
| <i>Eugenia patrisii</i> Vahl                              | Araçarana      |
| <b>Nyctaginaceae</b>                                      |                |
| <i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.                     | João-mole      |

**Tabela 1:** Continuação...

| <b>Família/espécie</b>   | <b>Nome vulgar</b>   |
|--|--|
| <b>Olacaceae</b><br><i>Minquartia guianensis</i> Aubl.   | Aquariquara  |
| <b>Polygonaceae</b><br><i>Coccoloba</i> sp.  | Santa maria  |
| <b>Rubiaceae</b><br><i>Alibertia</i> sp.<br><i>Chimarrhis</i> sp.<br><i>Duroia macrophylla</i> Huber<br><i>Genipa americana</i> L.<br><i>Isertia</i> sp. | Bostinha<br>Morceguinho<br>Cabeça-de-urubu<br>Jenipaporana<br>Goiaba-de-anta |
| <b>Rutaceae</b><br><i>Zanthoxylum pterota</i> (L.) Kunth   | Espinheiro   |
| <b>Salicaceae</b><br><i>Salix martiana</i> Leyb.   | Orana  |
| <b>Sapotaceae</b><br><i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier<br><i>Manilkara</i> sp.<br><i>Pouteria guianensis</i> Aubl.<br><i>Pouteria</i> sp.        | Maçaranduba<br>Maparajuba<br>Abiurana<br>Folhinha                            |
| <b>Sterculiaceae</b><br><i>Guazuma ulmifolia</i> Lam<br><i>Theobroma martiana</i> D. Dietr.<br><i>Theobroma subincanum</i> Mart.                         | Mutamba verdadeira<br>Cacau-da-mata<br>Cupu-do-mato                          |
| <b>Ulmaceae</b><br><i>Trema</i> sp.  | Chumbinho  |
| <b>Verbenaceae</b><br><i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.   | Tarumã   |
| <b>Violaceae</b><br><i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze<br><i>Rinorea macrocarpa</i> (C. Mart. Ex Eichler) Kuntze                                   | Canela-de-jacu<br>Canela-de-velho  |
| <b>Vochysiaceae</b><br><i>Callisthene</i> sp.  | Vassourinha  |
| <b>Indeterminadas 01 a 20</b>  | -----  |

As famílias com maiores representatividades de indivíduos foram: Chrysobalanaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Sapotaceae, Mimosaceae, Myristicaceae, Myrtaceae, Lauraceae, Annonaceae e Burseraceae, que, juntas, somaram 2.233 indivíduos. Essas dez famílias representaram 73,21% dos indivíduos amostrados, ficando as 51 famílias restantes responsáveis por 26,79% do total, evidenciando a baixa abundância relativa de indivíduos nestas famílias (Figura 12). A alta concentração da densidade de indivíduos em poucas famílias botânicas foi observada em outras comunidades de terra firme na Amazônia Central (AMARAL et al., 2000 e LIMA FILHO et al., 2001).

Em relação ao número de indivíduos por família, resultados semelhantes foram registrados por Tello (1995), Oliveira e Amaral (2004), Pinheiro et al. (2007) e Silva et al. (2008), onde as famílias mais representativas foram Sapotaceae, Caesalpiniaceae, Moraceae, Lauraceae, Mimosaceae, Lecythidaceae, Chrysobalanaceae e Burseraceae. No geral, os resultados encontrados no levantamento da flora arbórea da RDS Uacari, na área da comunidade do Pupunha, são semelhantes a outros estudos realizados nos estados do Amazonas e do Pará (OLIVEIRA e AMARAL, 2004; LIMA FILHO et al., 2004; OLIVEIRA e AMARAL, 2005; PINHEIRO et al., 2007), que apontaram o predomínio das famílias Sapotaceae, Lecythidaceae, Burseraceae e Chrysobalanaceae.

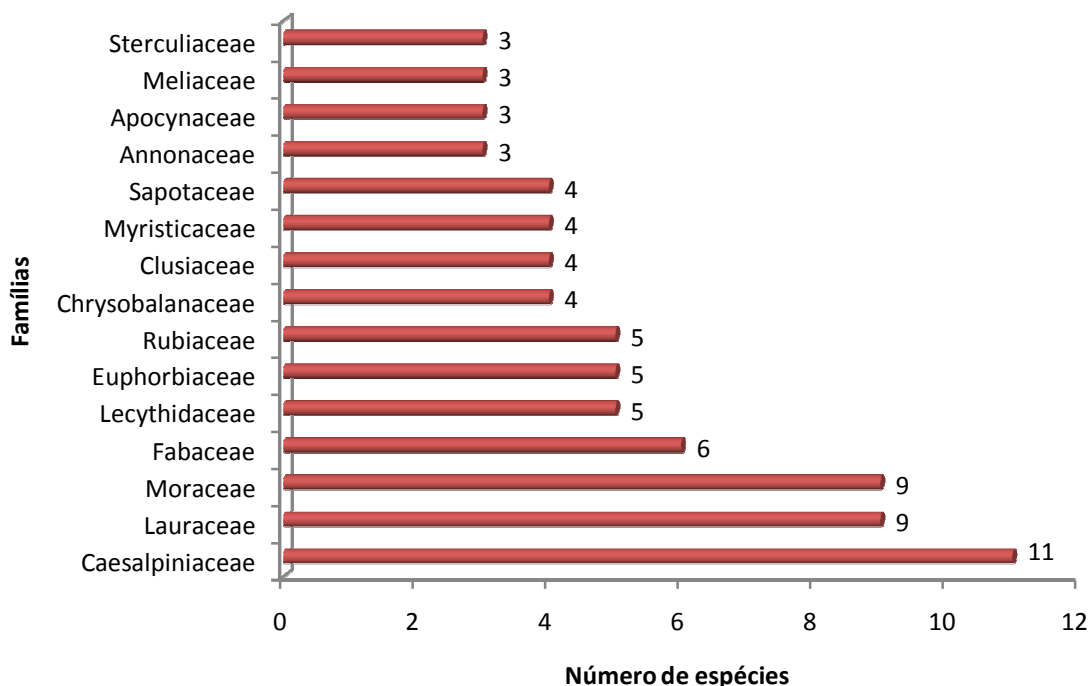


**Figura 12.** Famílias com maior representatividade em número de indivíduos arbóreos e sua distribuição percentual, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.



As famílias com maior riqueza de espécies foram: Caesalpiniaceae (11), Lauraceae e Moraceae (9), Fabaceae (6), Lecythidaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae (5), Chrysobalanaceae, Clusiaceae, Myristicaceae e Sapotaceae (4), e Annonaceae, Apocynaceae, Meliaceae e Sterculiaceae, representadas por três espécies (Figura 13). Juntas, essas quinze famílias representam 58,64% do total de espécies. Esse resultado corrobora com os encontrados por Oliveira et al. (2008), em estudo de composição e diversidade florístico-estrutural em floresta densa de terra firme na Amazônia Central, em que as famílias Caesalpiniaceae, Lauraceae, Moraceae, Fabaceae, Lecythidaceae, Euphorbiaceae, Chrysobalanaceae, Sapotaceae e Annonaceae aparecem entre as 10 de maior diversidade. No levantamento realizado por Silva (2006) em Manaus, além das famílias relacionadas por Oliveira et al. (2008), também foi evidenciada com maior riqueza florística a família Myristicaceae. Com esses resultados, nota-se que a riqueza de famílias são similares, quando comparadas com estudos realizados na mesma tipologia.

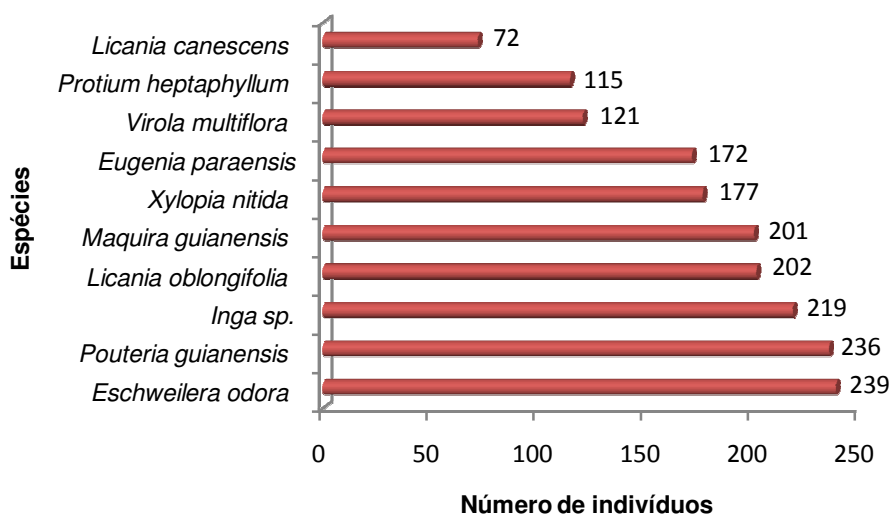
Trinta e duas famílias foram representadas por apenas uma espécie (24,06% do total de espécies e 52,46% do total de famílias), sendo consideradas “localmente raras” (OLIVEIRA et al., 2008). Nesse conjunto, as famílias Bignoniaceae, Boraginaceae, Cochlospermaceae, Malpighiaceae, Olacaceae, Rutaceae, Salicaceae e Indeterminadas 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 17, 18, 19 e 20 foram representadas por apenas um indivíduo. De acordo com Silva (2006), as espécies raras são restritas a um conjunto de fatores ambientais que as mantêm, assim como limitações na dispersão, de modo que as mesmas estão sujeitas a substituição no ambiente estudado, ou seja, suscetíveis à extinção no local.



**Figura 13.** Famílias com maior representatividade em número de espécies, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

As espécies que se destacaram com o maior número de indivíduos amostrados foram: *Eschweilera odora*, *Pouteria guianensis*, *Inga* sp., *Licania oblongifolia*, *Maquira guianensis*, *Xylopia nitida*, *Eugenia paraensis*, *Virola multiflora*, *Protium heptaphyllum* e *Licania canescens* (Figura 14). Juntas, essas dez espécies representam 57,5% do total de indivíduos amostrados.

Comparando o número de indivíduos com outros estudos florísticos na região leste e nordeste do Pará – como os de Pinheiro et al. (2007) e Trindade et al. (2007), que usaram um nível de inclusão superior, porém, amostraram uma área em média cinco vezes maior que a área amostrada nesse estudo, verificou-se que a área do presente estudo possui maior número de indivíduos por hectare. Esse número pode estar relacionado ao fato de o estudo ter sido desenvolvido na área de uma reserva onde as comunidades só utilizam madeira para uso próprio, e as espécies as quais têm utilidades não madeireiras, como Andiroba (*Carapa guianensis*), Copaíba (*Copaifera* sp.), Castenheira (*Bertholletia excelsa*) e a seringueira (*Hevea brasiliensis*), não são cortadas, pois, além de serem espécies protegidas por Lei, os ribeirinhos comercializam suas sementes e látex. Dessa forma, pode-se inferir que a comunidade do Pupunha apresenta um bom estado de preservação.



**Figura 14.** Espécies com maior representatividade em número de indivíduos, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

#### 4.2 Diversidade de espécies

A diversidade calculada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaner, segundo alguns estudos realizados em florestas tropicais, varia de 3,83 a 5,85 nats/ind. (KNIGHT, 1975). Para o critério adotado neste trabalho, o índice de diversidade de Shannon-Weaner variou de 2,17 a 3,28 nats/ind. entre as parcelas, sendo o resultado da área total amostrada

3,75 nats/ind. Teoricamente, este resultado poderia ser considerado como sendo baixo, quando comparado com os índices de outros trabalhos realizados na Amazônia em florestas de terra firme, como os de Oliveira e Amaral (2004), Oliveira e Amaral (2005) e Oliveira et al. (2008), onde se observa que seus resultados são superiores, talvez devido à utilização de um menor nível de inclusão, e ainda a inserção de lianas e palmeiras na amostragem, aumentando a chance de se obter um índice de diversidade superior ao deste estudo (Tabela 2).

Segundo Porto et al. (1976), o menor índice de diversidade de Shannon-Weaner já calculado para a região Amazônica foi de 3,59 nats/ind., portanto, pode-se considerar que a área estudada apresenta uma diversidade significativa de espécies.

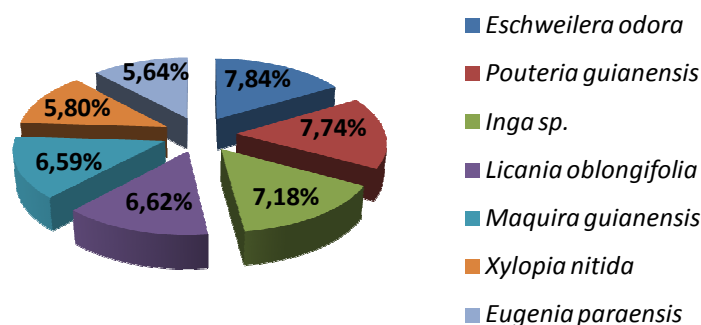
**Tabela 2.** Diversidade florística pelo índice de diversidade de Shannon-Weaner em florestas de terra firme e várzea na região Amazônica.

| Autor                          | Região                     | Área          | Nível de inclusão (CAP) | H'          | Obs.                         |
|--------------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|-------------|------------------------------|
| Oliveira e Amaral (2004).      | Manaus – AM                | 1,0 ha        | ≥ 10cm                  | 5,01        | Arbóreas, palmeiras e lianas |
| Santos e Jardim (2006).        | Santa Bárbara do Pará – PA | 4,0 ha        | ≥ 31cm                  | 2,69        | Arbóreas                     |
| Oliveira e Amaral (2005).      | Manaus – AM                | 0,05 ha       | ≥ 10cm                  | 5,60        | Arbóreas, palmeiras e lianas |
| Ivanuskas et al. (2004).       | Gaúcha do Norte – MT       | 1,0 ha        | ≥ 15cm                  | 3,86        | Arbóreas                     |
| Ferreira Júnior et al. (2008). | Marcelândia – MT           | 18,5 ha       | ≥ 45cm                  | 3,35        | Arbóreas                     |
| Oliveira et al. (2008).        | Manaus – AM                | 1,0 ha        | ≥ 10cm                  | 5,10        | Arbóreas, palmeiras e lianas |
| Bentes Gama et al. (2002).     | Afuá – PA                  | 14,5 ha       | ≥ 47cm                  | 3,62        | Arbóreas                     |
| Silva et al. (2008).           | Manaus – AM                | 1,0 ha        | ≥ 63cm                  | 2,71        | Arbóreas                     |
| <b>ESTE ESTUDO</b>             | <b>Carauari – AM</b>       | <b>3,3 ha</b> | <b>≥ 25cm</b>           | <b>3,75</b> | <b>Arbóreas</b>              |

### 4.3 Análise da estrutura horizontal

Verificou-se que as 66 unidades amostrais levantadas foram suficientes para representar a composição florística da área. O erro de amostragem calculado, levando-se em consideração o número de indivíduos por parcela, foi de apenas 5,7%, com 95% de probabilidade, portanto, inferior ao erro estabelecido, que foi de 10%.

As espécies que apresentaram maior densidade absoluta foram: *Eschweilera odora* (72), *Pouteria guianensis* (72), *Inga* sp. (66), *Licania oblongifolia* (61), *Maquira guianensis* (61), *Xylopia nitida* (54) e *Eugenia paraensis* (52) (Tabela 3). Em relação aos valores referentes à densidade relativa, também se destacaram *Eschweilera odora*, *Pouteria guianensis*, *Inga* sp., *Licania oblongifolia*, *Maquira guianensis*, *Xylopia nitida* e *Eugenia paraensis*, que, juntas, representam 47,41% do total de indivíduos amostrados (Figura 15). Dentre o grupo de espécies que aparecem com maior número de indivíduos, destacam-se em termos de uso madeireiro *Eschweilera odora*, *Pouteria guianensis* e *Licania oblongifolia* (INPA, 2009).



**Figura 15.** Distribuição percentual das espécies em relação à densidade relativa, amostradas, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

Em relação à frequência relativa, as espécies que mais se destacaram foram: *Pouteria guianensis* (4,14%), *Inga sp.* (4,07%), *Maquira guianensis* (4,00%), *Eschweilera odora* (3,93%), *Xylopia nitida* (3,93%), *Eugenia paraensis* (3,86%) e *Licania oblongifolia* (3,73%). Constatou-se, portanto, que as espécies *Pouteria guianensis* e *Inga sp.* estão melhor distribuídas na área, ocorrendo em mais de 90% das parcelas amostradas. Dentre as espécies citadas, os gêneros *Pouteria*, *Eschweilera*, *Licania* e *Protium* se destacaram entre os mais frequentes no trabalho realizado por Matos e Amaral (1999) no estado do Amazonas.

**Tabela 3.** Parâmetros fitossociológicos calculados para uma área de Floresta Ombrófila Densa de Terra Firme, na RDS Uacari, Carauari – AM, em ordem decrescente de VI, em que:  $N_i$  – Número de indivíduos da espécie  $i$ ; DA – Densidade Absoluta (ind. ha<sup>-1</sup>); DR – Densidade Relativa (%); FA – Frequência Absoluta (%); FR – Frequência Relativa (%); DoA – Dominância Absoluta (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoR – Dominância Relativa (%); VI – Valor de Importância e VC – Valor de Cobertura.

| Espécie                     | $N_i$ | DA    | DR   | FA    | FR   | DoA   | DoR   | VI    | VC    |
|-----------------------------|-------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Eschweilera odora</i>    | 239   | 72,42 | 7,84 | 87,88 | 3,93 | 2,616 | 7,313 | 19,08 | 15,15 |
| <i>Licania oblongifolia</i> | 202   | 61,21 | 6,62 | 83,33 | 3,73 | 2,982 | 8,337 | 18,69 | 14,96 |
| <i>Pouteria guianensis</i>  | 236   | 71,52 | 7,74 | 92,42 | 4,14 | 2,157 | 6,032 | 17,91 | 13,77 |
| <i>Inga sp.</i>             | 219   | 66,36 | 7,18 | 90,91 | 4,07 | 1,556 | 4,351 | 15,60 | 11,53 |
| <i>Xylopia nitida</i>       | 177   | 53,64 | 5,80 | 87,88 | 3,93 | 1,793 | 5,013 | 14,75 | 10,82 |
| <i>Maquira guianensis</i>   | 201   | 60,91 | 6,59 | 89,39 | 4,00 | 1,312 | 3,667 | 14,26 | 10,26 |
| <i>Eugenia paraensis</i>    | 172   | 52,12 | 5,64 | 86,36 | 3,86 | 0,683 | 1,910 | 11,41 | 7,55  |
| <i>Virola multiflora</i>    | 121   | 36,67 | 3,97 | 80,30 | 3,59 | 0,857 | 2,397 | 9,96  | 6,36  |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | 115   | 34,85 | 3,77 | 68,18 | 3,05 | 0,711 | 1,986 | 8,81  | 5,76  |
| <i>Licania canescens</i>    | 72    | 21,82 | 2,36 | 60,61 | 2,71 | 0,373 | 1,043 | 6,12  | 3,40  |
| <i>Apuleia molaris</i>      | 22    | 6,67  | 0,72 | 22,73 | 1,02 | 1,523 | 4,259 | 6,00  | 4,98  |
| <i>Rheedia sp.</i>          | 65    | 19,70 | 2,13 | 62,12 | 2,78 | 0,309 | 0,863 | 5,77  | 2,99  |
| <i>Iryanthera tricornis</i> | 65    | 19,70 | 2,13 | 51,52 | 2,31 | 0,450 | 1,257 | 5,69  | 3,39  |

Continua...

Tabela 3: Continuação...

| Espécie                          | N <sub>i</sub> | DA    | DR   | FA    | FR   | DoA   | DoR   | VI   | VC   |
|----------------------------------|----------------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|------|
| Indeterminada 08                 | 8              | 2,42  | 0,26 | 12,12 | 0,54 | 1,634 | 4,568 | 5,37 | 4,83 |
| <i>Pourouma</i> sp.              | 56             | 16,97 | 1,84 | 36,36 | 1,63 | 0,665 | 1,858 | 5,32 | 3,69 |
| Indeterminada 03                 | 44             | 13,33 | 1,44 | 39,39 | 1,76 | 0,575 | 1,607 | 4,81 | 3,05 |
| <i>Hevea brasiliensis</i>        | 38             | 11,52 | 1,25 | 39,39 | 1,76 | 0,630 | 1,761 | 4,77 | 3,01 |
| <i>Neea oppositifolia</i>        | 52             | 15,76 | 1,70 | 46,97 | 2,10 | 0,202 | 0,566 | 4,37 | 2,27 |
| <i>Licaria</i> sp.               | 39             | 11,82 | 1,28 | 36,36 | 1,63 | 0,470 | 1,314 | 4,22 | 2,59 |
| <i>Duroia macrophylla</i>        | 43             | 13,03 | 1,41 | 43,94 | 1,97 | 0,122 | 0,341 | 3,72 | 1,75 |
| <i>Licaria cannella</i>          | 38             | 11,52 | 1,25 | 42,42 | 1,90 | 0,201 | 0,562 | 3,71 | 1,81 |
| <i>Dipteryx odorata</i>          | 12             | 3,64  | 0,39 | 13,64 | 0,61 | 0,959 | 2,681 | 3,68 | 3,07 |
| <i>Abarema</i> sp.               | 29             | 8,79  | 0,95 | 31,82 | 1,42 | 0,387 | 1,082 | 3,46 | 2,03 |
| <i>Ormosia</i> sp.               | 41             | 12,42 | 1,34 | 34,85 | 1,56 | 0,115 | 0,322 | 3,23 | 1,67 |
| <i>Ficus</i> sp.                 | 18             | 5,45  | 0,59 | 22,73 | 1,02 | 0,577 | 1,612 | 3,22 | 2,20 |
| <i>Tachigali paniculata</i>      | 24             | 7,27  | 0,79 | 27,27 | 1,22 | 0,360 | 1,006 | 3,01 | 1,79 |
| <i>Aniba hostmanniana</i>        | 24             | 7,27  | 0,79 | 31,82 | 1,42 | 0,205 | 0,573 | 2,78 | 1,36 |
| <i>Brosimum utile</i>            | 17             | 5,15  | 0,56 | 19,70 | 0,88 | 0,462 | 1,292 | 2,73 | 1,85 |
| <i>Erythrina fusca</i>           | 17             | 5,15  | 0,56 | 21,21 | 0,95 | 0,433 | 1,210 | 2,72 | 1,77 |
| <i>Chimarrhis</i> sp.            | 18             | 5,45  | 0,59 | 19,70 | 0,88 | 0,440 | 1,231 | 2,70 | 1,82 |
| <i>Ocotea</i> sp. 2              | 22             | 6,67  | 0,72 | 27,27 | 1,22 | 0,231 | 0,646 | 2,59 | 1,37 |
| <i>Tovomita caloneura</i>        | 28             | 8,48  | 0,92 | 27,27 | 1,22 | 0,151 | 0,422 | 2,56 | 1,34 |
| <i>Couepia guianensis</i>        | 2              | 0,61  | 0,07 | 3,03  | 0,14 | 0,820 | 2,292 | 2,49 | 2,36 |
| <i>Licaria puchury-major</i>     | 21             | 6,36  | 0,69 | 27,27 | 1,22 | 0,205 | 0,574 | 2,48 | 1,26 |
| <i>Parkia nitida</i>             | 8              | 2,42  | 0,26 | 10,61 | 0,47 | 0,589 | 1,648 | 2,38 | 1,91 |
| <i>Lecythis</i> sp. 1            | 24             | 7,27  | 0,79 | 24,24 | 1,08 | 0,156 | 0,436 | 2,31 | 1,22 |
| <i>Couratari oblongifolia</i>    | 12             | 3,64  | 0,39 | 9,09  | 0,41 | 0,536 | 1,499 | 2,30 | 1,89 |
| <i>Buchenavia grandis</i>        | 19             | 5,76  | 0,62 | 18,18 | 0,81 | 0,278 | 0,777 | 2,21 | 1,40 |
| <i>Ocotea cymbarum</i>           | 21             | 6,36  | 0,69 | 24,24 | 1,08 | 0,134 | 0,373 | 2,15 | 1,06 |
| <i>Rinorea macrocarpa</i>        | 23             | 6,97  | 0,75 | 24,24 | 1,08 | 0,087 | 0,244 | 2,08 | 1,00 |
| <i>Campsiandra comosa</i>        | 18             | 5,45  | 0,59 | 15,15 | 0,68 | 0,278 | 0,776 | 2,04 | 1,37 |
| <i>Anacardium spruceanum</i>     | 16             | 4,85  | 0,52 | 18,18 | 0,81 | 0,217 | 0,607 | 1,95 | 1,13 |
| <i>Virola venosa</i>             | 16             | 4,85  | 0,52 | 16,67 | 0,75 | 0,230 | 0,643 | 1,91 | 1,17 |
| <i>Callisthene</i> sp.           | 13             | 3,94  | 0,43 | 15,15 | 0,68 | 0,254 | 0,710 | 1,81 | 1,14 |
| <i>Licania apetala</i>           | 19             | 5,76  | 0,62 | 18,18 | 0,81 | 0,134 | 0,374 | 1,81 | 1,00 |
| <i>Alibertia</i> sp.             | 19             | 5,76  | 0,62 | 18,18 | 0,81 | 0,112 | 0,313 | 1,75 | 0,94 |
| <i>Brosimum paraense</i>         | 13             | 3,94  | 0,43 | 18,18 | 0,81 | 0,154 | 0,431 | 1,67 | 0,86 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i>       | 5              | 1,52  | 0,16 | 7,58  | 0,34 | 0,414 | 1,156 | 1,66 | 1,32 |
| <i>Castilla ulei</i>             | 7              | 2,12  | 0,23 | 9,09  | 0,41 | 0,362 | 1,012 | 1,65 | 1,24 |
| <i>Mabea angustifolia</i>        | 15             | 4,55  | 0,49 | 18,18 | 0,81 | 0,070 | 0,195 | 1,50 | 0,69 |
| <i>Goupia glabra</i>             | 8              | 2,42  | 0,26 | 10,61 | 0,47 | 0,263 | 0,736 | 1,47 | 1,00 |
| <i>Ocotea</i> sp. 3              | 12             | 3,64  | 0,39 | 16,67 | 0,75 | 0,110 | 0,308 | 1,45 | 0,70 |
| <i>Theobroma subincanum</i>      | 13             | 3,94  | 0,43 | 18,18 | 0,81 | 0,067 | 0,186 | 1,43 | 0,61 |
| <i>Pouteria</i> sp.              | 12             | 3,64  | 0,39 | 16,67 | 0,75 | 0,097 | 0,271 | 1,41 | 0,66 |
| <i>Couma guianensis</i>          | 13             | 3,94  | 0,43 | 18,18 | 0,81 | 0,060 | 0,167 | 1,41 | 0,59 |
| <i>Vantanea</i> sp.              | 9              | 2,73  | 0,30 | 13,64 | 0,61 | 0,141 | 0,395 | 1,30 | 0,69 |
| <i>Eugenia patrisii</i>          | 15             | 4,55  | 0,49 | 12,12 | 0,54 | 0,090 | 0,253 | 1,29 | 0,74 |
| <i>Peltogyne paniculata</i>      | 12             | 3,64  | 0,39 | 12,12 | 0,54 | 0,119 | 0,332 | 1,27 | 0,73 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i>         | 6              | 1,82  | 0,20 | 7,58  | 0,34 | 0,101 | 0,284 | 0,82 | 0,48 |
| <i>Peltogyne catingae</i>        | 5              | 1,52  | 0,16 | 7,58  | 0,34 | 0,109 | 0,304 | 0,81 | 0,47 |
| <i>Osteophloeum platyspermum</i> | 5              | 1,52  | 0,16 | 6,06  | 0,27 | 0,124 | 0,345 | 0,78 | 0,51 |
| <i>Casearia grandiflora</i>      | 6              | 1,82  | 0,20 | 9,09  | 0,41 | 0,057 | 0,159 | 0,76 | 0,36 |
| <i>Vismia guianensis</i>         | 7              | 2,12  | 0,23 | 9,09  | 0,41 | 0,035 | 0,099 | 0,74 | 0,33 |
| <i>Copaifera</i> sp.             | 6              | 1,82  | 0,20 | 4,55  | 0,20 | 0,111 | 0,309 | 0,71 | 0,51 |
| <i>Sloanea excelsa</i>           | 5              | 1,52  | 0,16 | 7,58  | 0,34 | 0,074 | 0,206 | 0,71 | 0,37 |
| <i>Cecropia</i> sp.              | 7              | 2,12  | 0,23 | 7,58  | 0,34 | 0,044 | 0,123 | 0,69 | 0,35 |

Continua...

**Tabela 3:** Continuação...

| <b>Espécie</b>                   | <b>N<sub>i</sub></b> | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>VI</b> | <b>VC</b> |
|----------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| <i>Ocotea</i> sp. 1              | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,165      | 0,462      | 0,66      | 0,53      |
| <i>Aspidosperma excelsum</i>     | 5                    | 1,52      | 0,16      | 6,06      | 0,27      | 0,072      | 0,202      | 0,64      | 0,37      |
| <i>Pachira aquatica</i>          | 5                    | 1,52      | 0,16      | 6,06      | 0,27      | 0,071      | 0,197      | 0,63      | 0,36      |
| <i>Crateva</i> sp.               | 7                    | 2,12      | 0,23      | 7,58      | 0,34      | 0,022      | 0,062      | 0,63      | 0,29      |
| Indeterminada 15                 | 5                    | 1,52      | 0,16      | 6,06      | 0,27      | 0,049      | 0,136      | 0,57      | 0,30      |
| Indeterminada 12                 | 4                    | 1,21      | 0,13      | 6,06      | 0,27      | 0,058      | 0,162      | 0,56      | 0,29      |
| <i>Anacardium giganteum</i>      | 4                    | 1,21      | 0,13      | 6,06      | 0,27      | 0,041      | 0,116      | 0,52      | 0,25      |
| <i>Trichilia micrantha</i>       | 5                    | 1,52      | 0,16      | 6,06      | 0,27      | 0,028      | 0,078      | 0,51      | 0,24      |
| <i>Clarisia racemosa</i>         | 3                    | 0,91      | 0,10      | 4,55      | 0,20      | 0,074      | 0,206      | 0,51      | 0,30      |
| <i>Mora paraensis</i>            | 3                    | 0,91      | 0,10      | 4,55      | 0,20      | 0,070      | 0,196      | 0,50      | 0,29      |
| <i>Coccoloba</i> sp.             | 5                    | 1,52      | 0,16      | 6,06      | 0,27      | 0,013      | 0,036      | 0,47      | 0,20      |
| <i>Conceveiba martiana</i>       | 4                    | 1,21      | 0,13      | 6,06      | 0,27      | 0,018      | 0,051      | 0,45      | 0,18      |
| <i>Trema</i> sp.                 | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,063      | 0,175      | 0,38      | 0,24      |
| <i>Cassia leiandra</i>           | 3                    | 0,91      | 0,10      | 4,55      | 0,20      | 0,025      | 0,069      | 0,37      | 0,17      |
| <i>Mezilaurus itauba</i>         | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,059      | 0,164      | 0,37      | 0,23      |
| <i>Vitex cymosa</i>              | 3                    | 0,91      | 0,10      | 4,55      | 0,20      | 0,011      | 0,030      | 0,33      | 0,13      |
| Indeterminada 09                 | 3                    | 0,91      | 0,10      | 4,55      | 0,20      | 0,008      | 0,023      | 0,33      | 0,12      |
| <i>Cedrela odorata</i>           | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,078      | 0,218      | 0,32      | 0,25      |
| <i>Swartzia laevicarpa</i>       | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,078      | 0,218      | 0,32      | 0,25      |
| <i>Ficus anthelmintica</i>       | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,059      | 0,166      | 0,27      | 0,20      |
| <i>Bertholletia excelsa</i>      | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,015      | 0,042      | 0,24      | 0,11      |
| <i>Cordia</i> sp.                | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,047      | 0,130      | 0,23      | 0,16      |
| <i>Carapa guianensis</i>         | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,009      | 0,025      | 0,23      | 0,09      |
| <i>Swartzia acuminata</i>        | 2                    | 0,61      | 0,07      | 3,03      | 0,14      | 0,005      | 0,015      | 0,22      | 0,08      |
| <i>Minuartia guianensis</i>      | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,038      | 0,105      | 0,21      | 0,14      |
| <i>Tabebuia serratifolia</i>     | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,023      | 0,065      | 0,17      | 0,10      |
| <i>Bombax munguba</i>            | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,022      | 0,062      | 0,16      | 0,09      |
| <i>Bellucia</i> sp.              | 2                    | 0,61      | 0,07      | 1,52      | 0,07      | 0,009      | 0,024      | 0,16      | 0,09      |
| <i>Vantanea macrocarpa</i>       | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,016      | 0,045      | 0,15      | 0,08      |
| Indeterminada 14                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,015      | 0,043      | 0,14      | 0,08      |
| <i>Hymenaea</i> sp. 1            | 2                    | 0,61      | 0,07      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,010      | 0,14      | 0,08      |
| <i>Genipa americana</i>          | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,014      | 0,039      | 0,14      | 0,07      |
| <i>Pogonophora</i> sp.           | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,011      | 0,032      | 0,13      | 0,06      |
| Indeterminada 04                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,011      | 0,031      | 0,13      | 0,06      |
| Indeterminada 17                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,011      | 0,029      | 0,13      | 0,06      |
| Indeterminada 18                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,009      | 0,026      | 0,13      | 0,06      |
| <i>Xylopia benthami</i>          | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,008      | 0,021      | 0,12      | 0,05      |
| Indeterminada 05                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,007      | 0,018      | 0,12      | 0,05      |
| <i>Hymenaea</i> sp. 2            | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,006      | 0,017      | 0,12      | 0,05      |
| Indeterminada 10                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,005      | 0,015      | 0,12      | 0,05      |
| <i>Piranhea trifoliolata</i>     | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,005      | 0,014      | 0,11      | 0,05      |
| <i>Cochlospermum orinoccense</i> | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,012      | 0,11      | 0,05      |
| Indeterminada 02                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,012      | 0,11      | 0,05      |
| <i>Salix martiana</i>            | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,012      | 0,11      | 0,05      |
| Indeterminada 19                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,012      | 0,11      | 0,04      |
| <i>Byrsonima</i> sp.             | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,011      | 0,11      | 0,04      |
| <i>Inga capitata</i>             | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,004      | 0,011      | 0,11      | 0,04      |
| Indeterminada 07                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,003      | 0,010      | 0,11      | 0,04      |
| <i>Manilkara</i> sp.             | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,003      | 0,010      | 0,11      | 0,04      |
| <i>Calophyllum brasiliense</i>   | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,003      | 0,009      | 0,11      | 0,04      |
| Indeterminada 11                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,003      | 0,009      | 0,11      | 0,04      |
| <i>Zanthoxylum pterota</i>       | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,003      | 0,008      | 0,11      | 0,04      |
| Indeterminada 06                 | 1                    | 0,30      | 0,03      | 1,52      | 0,07      | 0,002      | 0,007      | 0,11      | 0,04      |

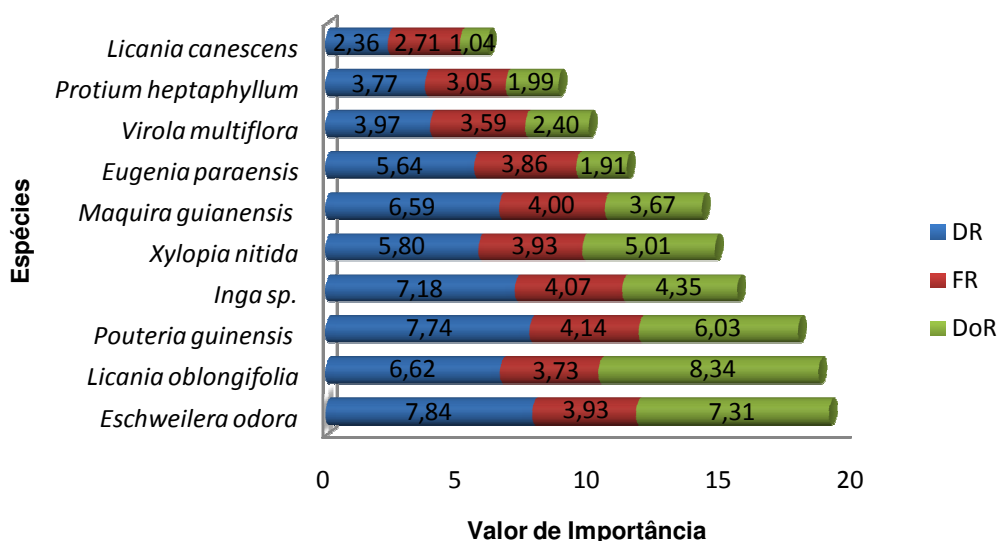
Continua...

**Tabela 3:** Continuação...

| Espécie                      | N <sub>i</sub> | DA            | DR         | FA             | FR         | DoA           | DoR        | VI         | VC         |
|------------------------------|----------------|---------------|------------|----------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
| Indeterminada 16             | 1              | 0,30          | 0,03       | 1,52           | 0,07       | 0,002         | 0,006      | 0,11       | 0,04       |
| <i>Isertia</i> sp.           | 1              | 0,30          | 0,03       | 1,52           | 0,07       | 0,002         | 0,006      | 0,11       | 0,04       |
| <i>Rinorea flavescens</i>    | 1              | 0,30          | 0,03       | 1,52           | 0,07       | 0,002         | 0,005      | 0,11       | 0,04       |
| <i>Guatteria poeppigiana</i> | 1              | 0,30          | 0,03       | 1,52           | 0,07       | 0,002         | 0,005      | 0,11       | 0,04       |
| Indeterminada 20             | 1              | 0,30          | 0,03       | 1,52           | 0,07       | 0,002         | 0,004      | 0,10       | 0,04       |
| <b>Total</b>                 | <b>3050</b>    | <b>924,24</b> | <b>100</b> | <b>2234,85</b> | <b>100</b> | <b>35,769</b> | <b>100</b> | <b>300</b> | <b>200</b> |

Com maior dominância relativa, destacaram-se: *Licania oblongifolia* (8,34%), *Eschweilera odora* (7,31%), *Pouteria guianensis* (6,03%), *Xylopia nitida* (5,01%), Indeterminada 08 (4,57%), *Inga* sp. (4,35%) e *Apuleia molaris* (4,26%). Essas espécies, juntas, corresponderam a 39,87% da área basal total amostrada, o equivalente a 14,26 m<sup>2</sup>/ha. Resultados similares foram encontrados na FLONA do Amapá, por Pereira et al. (2007), para os gêneros *Licaria* e *Eschweilera*. Observa-se que as espécies Indeterminada 08 e *Apuleia molaris* se enquadraram entre as que apresentaram uma dominância relativa considerável, mesmo apresentando um número de indivíduos inferior. Este fato ocorreu devido a essas espécies apresentarem o CAP superior.

As espécies com maior Valor de Importância (VI) foram: *Eschweilera odora* (19,08), *Licania oblongifolia* (18,69), *Pouteria guianensis*, (17,91), *Inga* sp. (15,60), *Xylopia nitida* (14,75), *Maquira guianensis* (14,26), *Eugenia paraensis* (11,41), *Virola multiflora* (9,96), *Protium heptaphyllum* (8,81) e *Licania canescens* (6,12) (Figura 16).

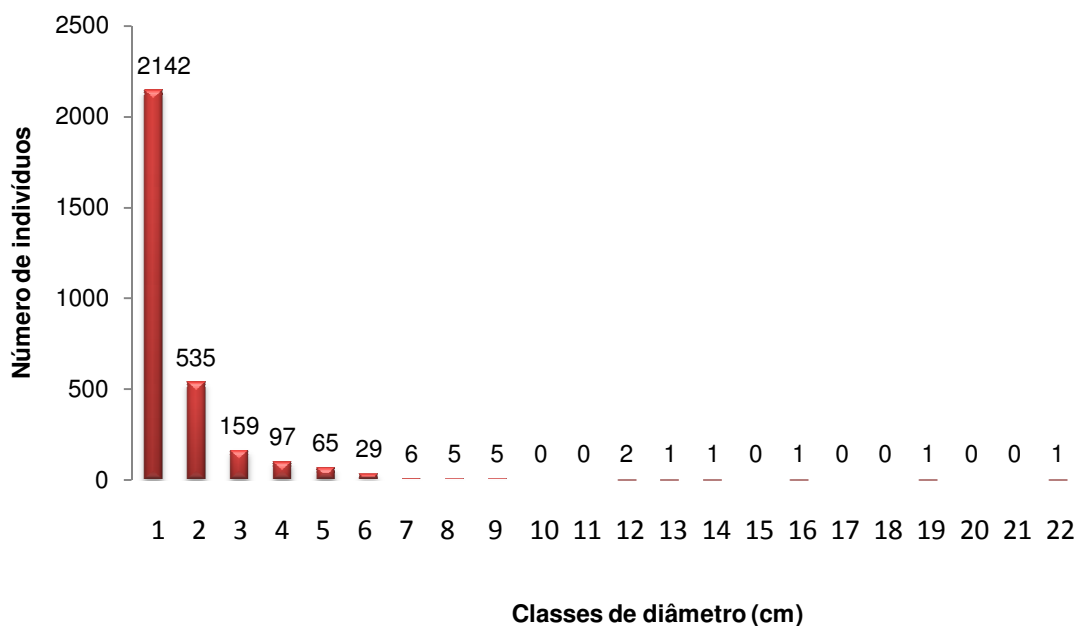


**Figura 16.** Dez espécies com maior Valor de Importância (VI), em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

Em relação ao Valor de Cobertura (VC), a *Eschweilera odora* apresentou uma dominância relativa inferior a da *Licania oblongifolia*, porém sua densidade relativa foi superior, colocando-a na primeira posição. Já a *Licania oblongifolia* ocupou o segundo lugar por apresentar uma densidade relativa baixa. Esses resultados concordam parcialmente com os resultados encontrados por Silva (2005) em Silves – AM, que destacou a *Eschweilera odora* como a mais significativa em termos de VC.

#### 4.4 Distribuição diamétrica

A distribuição diamétrica das árvores encontradas na área de estudo apresentou padrão característico para florestas tropicais inequiâneas, com a distribuição em forma de “J” invertido (SOUZA et al., 2006), ou seja, maior presença de indivíduos nas menores classes diamétricas (Figura 17).



**Figura 17.** Distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

Ao analisar o gráfico da distribuição diamétrica, fica evidenciado que 70,23% dos indivíduos amostrados se concentram na primeira classe de diâmetro que vai de 7,95 a 17,95 cm, evidenciando a alta densidade de indivíduos jovens. As duas classes seguintes reúnem apenas 22,75% do total de indivíduos amostrados, percebendo-se uma nítida redução entre o número de indivíduos da primeira classe para a segunda e da segunda para



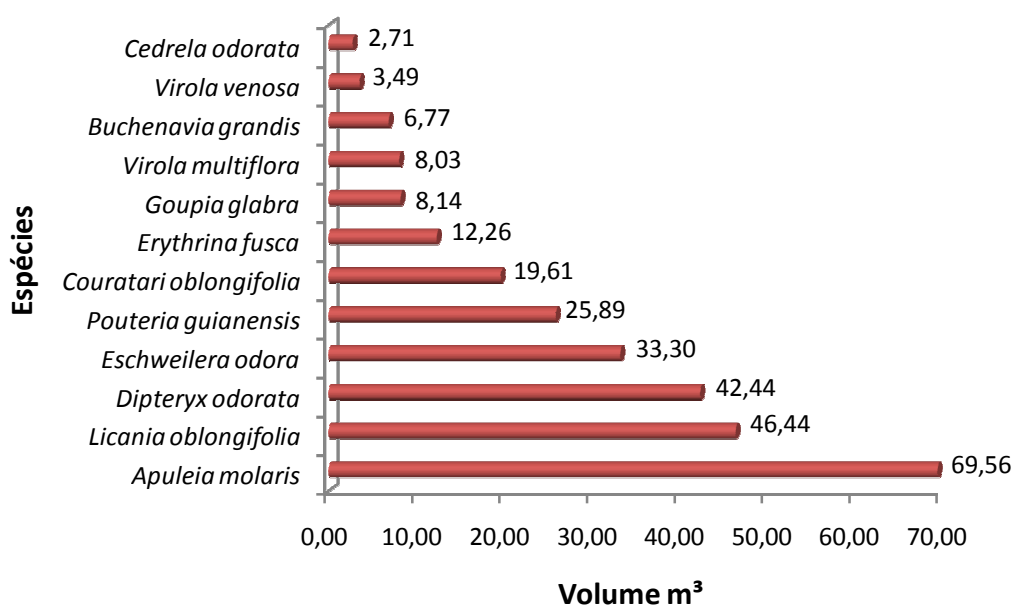
a terceira. Essas três primeiras classes reúnem aproximadamente 93% do número total de indivíduos amostrados.

A grande disparidade entre o número de indivíduos na primeira e na segunda classe comprova a ocorrência de uma floresta secundária, evidenciando que a área em estudo já sofreu uma forte ação antrópica, antes da criação da reserva.

Não foi observada a presença de indivíduos nas classes 10, 11, 15, 17, 18, 20 e 21. Já nas classes 13, 14, 16, 19 e 22, as espécies aparecem apenas com um indivíduo, dentre essas, as espécies *Licania oblongifolia*, *Xylopia nitida* e *Apuleia molaris* estão bem representadas nas primeiras classes. As espécies *Couepia guianensis* e Indeterminada 08, também representadas por apenas um indivíduo, não apresentaram distribuição uniforme, estando ausente nas primeiras classes de diâmetro.

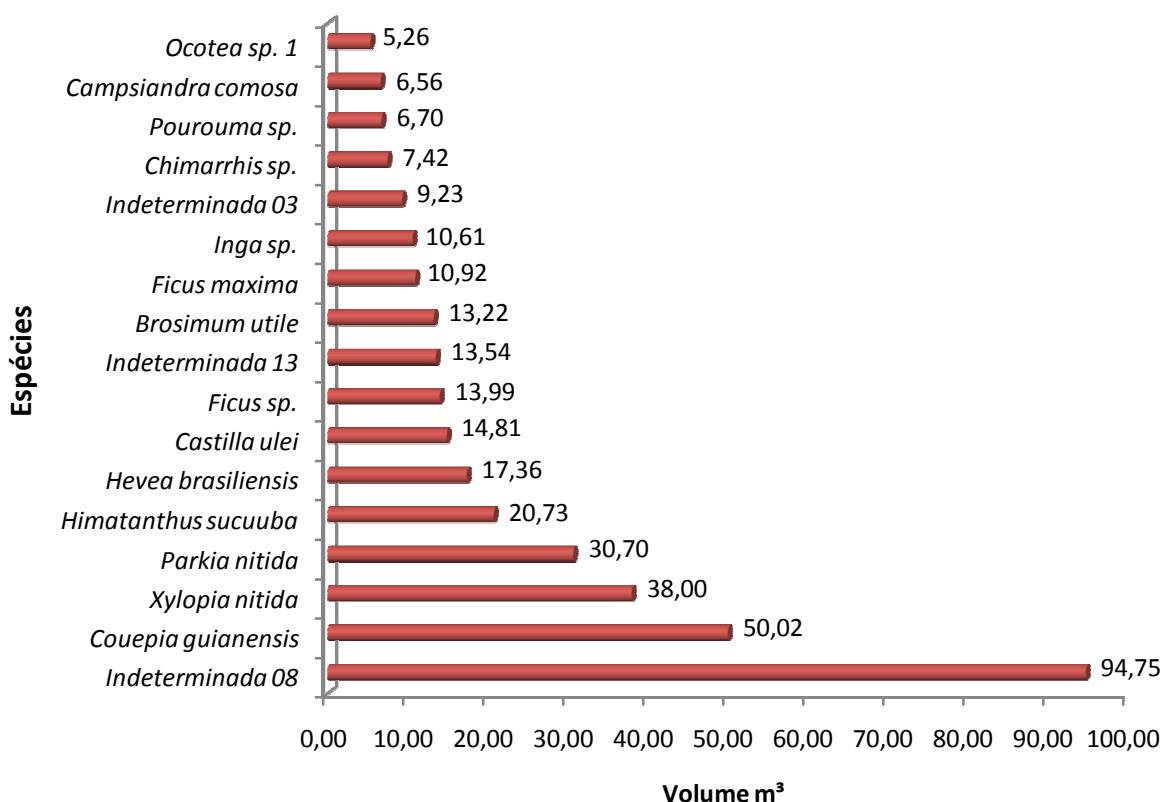
#### 4.5 Estimativas volumétricas

Das 133 espécies identificadas no levantamento, 37 são consideradas como sendo espécies florestais de valor comercial, devido às demandas locais. Para o cálculo do volume, foram consideradas apenas as espécies de valor comercial que apresentaram DAP  $\geq 50$  cm, conforme determina o Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (2009), em sua Resolução nº. 406, de 02 de fevereiro de 2009, ficando apenas 12 espécies dentro desse nível de inclusão, totalizando 278,64 m<sup>3</sup>, o equivalente a 84,43 m<sup>3</sup>/ha (Figura 18).



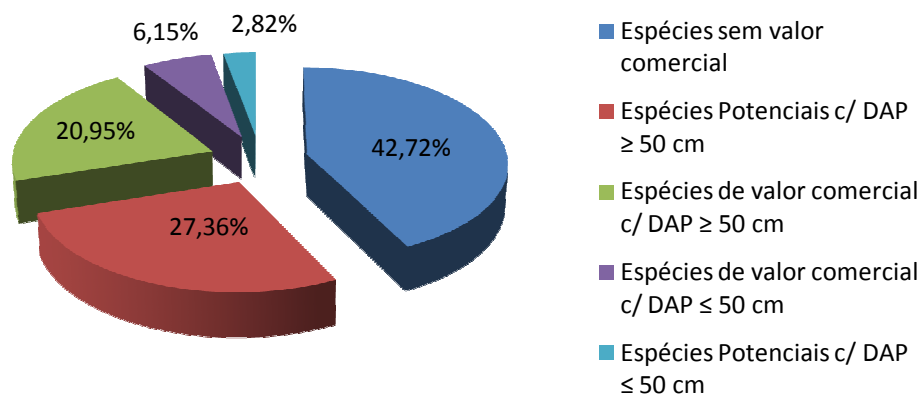
**Figura 18.** Quantificação do volume das espécies de valor comercial que apresentaram DAP  $\geq 50$  cm, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

Também foi detectado no levantamento que, além das espécies de valor comercial, existem muitas outras potenciais em termos de volume, que podem ser manejadas em futuros ciclos de corte, caso haja comércio (Figura 19). Por se tratar de Unidade de Conservação e por não ser cogitado o uso de máquinas para arraste das toras, o volume máximo permitido para extração, segundo o CONAMA (2009), em sua resolução nº. 406, de 02 de fevereiro de 2009, é de 10 m<sup>3</sup>/ha, com ciclo de corte mínimo de 10 anos. Para áreas que utilizem máquinas no arraste das toras, o volume máximo permitido é de 30 m<sup>3</sup>/ha e seu ciclo de corte é de, no mínimo, 25 anos.



**Figura 19.** Quantificação do volume das espécies potenciais que apresentaram DAP  $\geq$  50 cm, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

O volume representativo para todas as espécies identificadas no levantamento, a partir do DAP  $\geq$  7,95 cm, que corresponde ao nível mínimo de inclusão, foi de 1.329,90 m<sup>3</sup>, resultando em 403 m<sup>3</sup>/ha. Considerando o DAP  $\geq$  50 cm, as espécies de valor comercial correspondem a 20,95% do total de volume encontrado no levantamento, já as espécies potenciais equivalem a 27,36% (Figura 20).



**Figura 20.** Percentual do volume das espécies encontradas no levantamento, em uma área de floresta ombrófila densa de terra firme, na RDS Uacari, Carauari – AM.

Em estudos realizados em floresta de terra firme na Amazônia, resultados semelhantes também foram registrados por Sales Campos et al. (2000) e Ferraz et al. (2004), nos quais as espécies madeireiras que se destacaram foram: *Virola multiflora*, *Cedrela odorata*, *Ocotea sp.*, *Goupia glabra*, *Dipteryx odorata*, *Eschweilera odora*, *Parkia nitida* e *Virola venosa*. Segundo Biasi e Rocha (2007), em seu estudo de rendimento em madeira serrada no município de Sinop, no estado do Mato Grosso, cerca de 50 espécies são utilizadas para fins de exportação, pelas serrarias, indústrias de compensado e laminados, e as espécies *Virola multiflora*, *Cedrela odorata* e *Ocotea sp.*, que foram encontradas nesse levantamento, fazem parte do grupo de madeira serrada exportada, confirmando que a área estudada apresenta importantes espécies potenciais e de valor comercial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da composição florística e da estrutura fitossociológica mostram que os resultados são semelhantes aos de vários autores cujos trabalhos foram realizados em área de floresta de terra firme na Amazônia.

A diversidade calculada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaner demonstrou que o ambiente estudado apresentou alta diversidade florística.

O número de unidades amostrais foi suficiente para representar a composição florística da área. O erro de amostragem calculado, levando-se em consideração o número de indivíduos por parcela, foi de apenas 5,7%, com 95% de probabilidade, portanto, inferior ao erro estabelecido, que foi de 10%.

A distribuição diamétrica apresentou padrão característico para florestas tropicais inequidâneas, com distribuição em forma de “J” invertido, ficando evidenciado que 70,23% dos indivíduos amostrados se concentram na primeira classe de diâmetro, já as duas classes seguintes reúnem apenas 22,75% do total de indivíduos amostrados. Essa grande diferença entre o número de indivíduos na primeira e na segunda classe comprova a ocorrência de uma floresta secundária, evidenciando que a área em estudo já sofreu uma forte ação antrópica, antes da criação da reserva.

O volume representativo para todas as espécies identificadas no levantamento, a partir do DAP  $\geq 7,95$  cm, que corresponde ao nível mínimo de inclusão, foi de 1.329,90 m<sup>3</sup>, correspondendo a 403 m<sup>3</sup>/ha. Considerando o DAP  $\geq 50$  cm, as espécies de valor comercial correspondem a 20,95% do total de volume encontrado no levantamento, o equivalente a 84,43 m<sup>3</sup>/ha.

Com base nos resultados, pode-se concluir que a área estudada apresenta potencial para realização de plano de manejo florestal, alternativa que permite conciliar a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais ribeirinhas com a manutenção dos recursos florestais.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica Ferreira Penna. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Caxiuanã, v.9, n. 1, p. 93-128, 1993.
- AMARAL, I. L. **Diversidade florística em floresta de terra firme, na região do rio Urucu – AM**. 1996. 121 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- AMARAL, I. L.; MATOS, F. D. A.; LIMA, J. Composição florística e parâmetros estruturais de um hectare de floresta densa de terra firme no rio Uatumã, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.30, n.3, p. 377-392, 2000.
- AMAZONAS. Governo do Estado. **Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SEUC / Secretaria de Estado do Meio e Desenvolvimento Sustentável**. 2. ed. Manaus: SDS/SEUC, 2008.
- ANDRETTI, C. B.; COSTA, T. V. V.; COHN-HALT, M. **Diagnóstico sócio-agroextrativista e ambiental da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari**. Carauari: Secretaria de Projetos Especiais/SDS, 2006. 246p. (Relatório Técnico).
- ARIMA, E.; VERÍSSIMO, A. **Brasil em ação: ameaças e oportunidades econômicas na fronteira Amazônica**. Belém: Imazon, 2002. 22 p. (Série Amazônica, n. 19).
- ARAÚJO, M. M. et al. Densidade e composição florística do banco de sementes do solo de florestas sucessionais na região do baixo rio Guamá, Amazônia Oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.59, p.115-130, 2001.
- ARRUDA, R. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v.2, n. 5, p. 79-92, 1999.
- AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá**. Brasília: MCT-CNPq/Programa do Trópico úmido – Sociedade Civil Mamirauá, 1993. 123 p.
- BENTES GAMA, M. M. **Estrutura, valoração e opção de manejo sustentado para uma floresta de várzea na Amazônia**. 2000. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.
- BENTES GAMA, M. M. et al. Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia. **Revista Cerne**, Lavras, v. 8, n. 1, p. 88-102, 2002.
- BIASI, C. P.; ROCHA, M. P. Rendimentos em madeira serrada e quantificação de resíduos para três espécies tropicais. **Floresta**, Curitiba, v.37, n.1, p. 95-108, 2007.
- BOTREL, R. T.; OLIVEIRA FILHO, A. T.; RODRIGUES, L. A. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.25, n.2, p.195-213, 2002.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Folha SB. 19 Juruá: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Projeto RADAMBRASIL, 1977. 555 p. (Levantamento de recursos naturais, v. 15).

CABRAL, Z. et al. A importância do plano de manejo nas unidades de conservação para o desenvolvimento de um turismo sustentável. In: Seminário Internacional de Turismo Sustentável, n. 02, 2008, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Instituto Terramar, 2008. p. 01-16.

CAMPBELL, D. C. Scale and patterns of community structure in Amazonian forests. In: P. J. EDWARDS.; R. M. MAY.; N. R. WEBB. (eds.). **Large-scale Ecology and Conservation Biology**. Oxford: Blackwell scientific Publications, 1994. p. 179-198.

CASTELO, C. E. F. Avaliação econômica da produção familiar na Reserva Extrativista Chico Mendes no estado do Acre. **Cadernos de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v.1, n.11, p.58-64, 2000.

CASTRO, A. **Florística e fitossociologia de um cerrado marginal brasileiro, Parque Estadual de Vaçununga, Santa Rita do Passa Quatro - SP**. 1987. 283 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

COLPINI, C. et al. Determinação do volume, fator de forma e da porcentagem de casca de árvores individuais em uma floresta ombrófila aberta na região noroeste de Mato Grosso. **Acta Amazônica**, Manaus, v.39, n.1, p. 97-104, 2009.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 406, de 02 de fevereiro de 2009**. Brasília, DF, 1999. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/conama/>>. Acesso em: 10 set. 2009.

CONSERVATION INTERNATIONAL. **Nova Reserva de Desenvolvimento Sustentável no Amazonas protege primatas ameaçados**. Manaus, [200?]. Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/noticias/noticia.php?id=91>>. Acesso em: 06 set. 2008.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988. 555p.

DENES, F. **Caracterização da pressão antrópica no Parque Nacional Saint-Hilaire/Lange (Litoral do Paraná)**. 2006. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2003. 176 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação – SPI; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 412 p.

FELFILI, J. A.; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação: Comunicações Técnicas Florestais**. Brasília: Universidade de Brasília, 2000. 24 p.

FELFILI, J. M. et al. O projeto biogeografia do bioma cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. In: GARAY, I.; DIAS, B. **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis: [s.n.], 2001. p. 157-173.

FERRAZ, I. D. K. et al. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n.4, p. 621-633, 2004.

FERREIRA, I. V.; PRANCE, G. T. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonia. **Biodiversity and Conservation**, London, n.7, p.1349-1364, 1998.

FERREIRA JÚNIOR, E. V. et al. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia – MT. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.4, p. 673-680, 2008.

FOTOPOULOS, I. G. et al. Caracterização florística e estrutural de cinco hectares da vegetação arbórea na Amazônia Ocidental: terra indígena Ipixuna, Amazonas, Brasil. In: Congresso de Ecologia do Brasil, n. 8, 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: Sociedade de ecologia do Brasil, 2007. p. 01-02.

GAMA, J. R. V. et al. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de Codó, estado do Maranhão. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.31, n.3, p. 465-477, 2007.

GOMES, A.P.; SOUZA, A. L.; MEIRA NETO, J. A. A. Alteração estrutural de uma área de floresta explorada convencionalmente na Bacia do Paraíba do Sul, Minas Gerais, nos domínios de Floresta Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.28, n.3, p. 407-417, 2004.

HEINSDIJK, D.; BASTOS, A. M. **Inventários florestais na Amazônia**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura - Serviço Florestal (Setor de Inventários Florestais), 1963. (Boletim n. 6).

IBAMA; WWF – Brasil. **Efetividade de gestão das unidades de conservação federais do Brasil**. Brasília: IBAMA, 2007. 96 p.

IBAMA. **Reserva Extrativista do Médio Juruá – AM**. Manaus, [200?]. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/resex/mjurua.htm>>. Acesso em: 06 set. 2008.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: CDDI-IBGE, 1992. 92p (Série Manuais técnicos em geociências, n.1).

INPA. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. **Projeto madeiras da Amazônia**. Manaus, [200?]. Disponível em: <[http://www.inpa.gov.br/madeiras/tipos\\_madeira/consulta.php?Id=28](http://www.inpa.gov.br/madeiras/tipos_madeira/consulta.php?Id=28)>. Acesso em: 17 out. 2009.

IVANAUSKAS, N. M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R. R. Estrutura de um de floresta Amazônica na bacia do alto rio Xingu. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n.2, p. 275-299, 2004.

KAO, D.; IIDA, S. Structural characteristics of logged evergreen forests in Preah Vihear, Cambodia, 3 years after logging. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 225, p. 62-73, 2006.

KNIGHT, D. H. A phytosociological analysis of species-rich tropical forest on Barro Colorado Island, Panama. **Ecological Monographs**, Lawrence, n.45, p. 259-268. 1975.

LEITE, A. C. P. et al. **Recomendações para o manejo sustentável do óleo de copaíba**. Rio Branco: UFAC/SEFE, 2001. 138 p.

LEITE, F. S. **Estimativa do volume de madeira a partir do diâmetro da cepa em uma área explorada de floresta amazônica de terra firme**. 2008. 74 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade de Brasília, Brasília, DF.

LENTINI, M. et al. **Fatos florestais da Amazônia**. Belém: IMAZON, 2005. 140 p.

LIMA FILHO, D. A. et al. Aspectos florísticos de 13 hectares da área de Cachoeira Portela – PA. **Acta Amazônica**, Manaus, v.34, n.3, p. 415-423, 2004.

LIMA FILHO, D. A. et al. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu - Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.31, n.1, p. 565-579, 2001.

LIMA FILHO, D. A. et al. Regeneração natural de três hectares de floresta ombrófila densa de terra firme na região do rio Urucú, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.32, n.4, p. 555-570, 2002.

LINHARES, C. A. As unidades de conservação são adequadas à preservação das espécies animais? In: SBSR, n. 11, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBSR, 2003. p. 1339-1346.

LOPES, S. R. M. **Procedimentos legais da exploração florestal na Amazônia**. Belém: E.F.S, 2000. 124 p.

MAGURRAN, A. E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. London: Croom Helm Limited, 1998. 179 p.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P. Florística arbórea da Mata da Pedreira, município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.27, n. 2, p.207-215, 2003.

MARINELLI, C. E.; CARVALHO, R.; PINHEIRO, P. S. **Indicadores de efetividade da implementação de unidades de conservação estaduais do Amazonas**. Manaus: SDS/SEAPE, 2006. 63p. (Série técnica meio ambiente e desenvolvimento sustentável, n.8).

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: UNICAMP, 1991. 246p.

MARTINS, S. S. et al. Efeito da exploração florestal seletiva em uma floresta estacional semidecidual. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.27, n.1, p. 65-70, 2003.

MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra firme, estrada da várzea, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v.29, n.3, p. 365-379, 1999.

MEDEIROS, R. **A Proteção da Natureza: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais**. 2003. 391 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v.9, n. 1, p. 41-65, 2006.

MEUNIER, I. M. J.; SILVA, J. A. A.; FERREIRA, R. L. C. **Inventário florestal: programas de estudo**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 2002. 189 p.

MINETTI, L. J. et al. Análise técnica e econômica do corte florestal planejado de floresta tropical úmida de terra-firme na Amazônia ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.24, n.4, p.429-435, 2000.

MMA. **Cadastro nacional de unidades de conservação**. Brasília, [200?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=119#>>. Acesso em: 16 jun. 2009 b.

MMA. **SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação)**. Brasília, [200?]. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/ sbf/dap/doc/snuc.pdf>>. Acesso em: 23 fev. de 2009 a.



MÜLLER DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods for vegetation ecology.** New York : John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

OLIVEIRA, A. A. Inventários quantitativos de árvores em florestas de terra firme: revisão com enfoque na Amazônia brasileira. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v.30, n.4, p. 543-567, 2000.

OLIVEIRA, A. A.; NELSON, B. W. Floristic relationships of terra firme forests in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology Management**, Amsterdam, v. 146, n. 1-3, p. 169-179, 2001.

OLIVEIRA, A. N. et al. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.4, p. 627-642, 2008.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 1, p. 01-16, 2005.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Florística e fitossociologia de uma floresta de Vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 21-34, 2004.

OLIVEIRA, L. C. et al. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, Pará. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 69, p. 62-76, 2005.

PANTOJA, F. B. C. et al. **Estrutura de um trecho de floresta secundária de terra firme, no município de Benevides, Pará:** Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1997. 18 p. (Informe Técnico, n. 24).

PAULA, A. et al. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma floresta estacional semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.6, p.743-749, 2002.

PEREIRA, L. A. et al. Aspectos florísticos da FLONA do Amapá e sua importância na conservação da biodiversidade. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.693-695, 2007. (Suplemento n. 2).

PIELOU, E. C. **An introduction to mathematical ecology.** New York: John Willey, 1969. 286 p.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York: John Willey, 1975. 165 p.

PINHEIRO, K. A. O. et al. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Floresta**, Curitiba, v.37, n.2, p. 175-187, 2007.

PINTO, A. C. M. et al. Análise de danos de colheita de madeira em floresta tropical úmida sob regime de manejo florestal sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.4, p.459-466. 2002.

PIROMAL, R. A. S. **Avaliação do Modelo 5-Scale para simular valores de reflectância de Unidades de Paisagem da Floresta Nacional do Tapajós.** 2006. 151 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos.

PORTO, M. L. et al. Levantamento fitossociológico em área de “mata-de-baixio”, na estação experimental de silvicultura tropical – INPA - Manaus - Amazonas. **Acta Amazônica**, Manaus, v.6, n. 3, p. 301-318, 1976.

RIBEIRO, J. E. L. S. et al. **Flora da Reserva Ducke – guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra - firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999. 816 p.

ROCHA, F. T. **Levantamento florestal na estação ecológica dos caetetus como subsídio para laudos de desapropriação ambiental**. 2003. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, 1998. p. 203-215.

ROLIM, S. G. et al. Modelos volumétricos para a floresta nacional do Tapirapé-Aquirí, Serra dos Carajás (PA). **Acta Amazônica**, Manaus, v.36, n.1, p. 107-114, 2006.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p. 27-35, 2005.

SALES CAMPOS, C.; ABREU, R. L. S.; VIANEZ, B. F. Indústrias madeireiras de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 30, n. 2, p. 319-331, 2000.

SALOMÃO, R. P. et al. Dinâmica do sub-bosque e o estrato arbóreo de floresta tropical primária fragmentada na Amazônia oriental. **Acta Amazônica**, Manaus, v.32, n.3, p. 387-419, 2002.

SANDEL, M. P.; CARVALHO, J. O. P. **Composição florística e estrutura de uma área de cinco hectares de mata alta sem babaçu na Floresta Nacional do Tapajós**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 2000. 19 p. (Documentos, 63).

SANTOS, G. C. ; JARDIM, M. A. G. Florística e estrutura do estrato arbóreo de uma floresta de várzea no município de Santa Bárbara do Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v.36, n.4, p. 437-446, 2006.

SANTOS, T. C. C.; CÂMARA, J. B. D. (org.). **Perspectivas do Meio Ambiente no Brasil**. Brasília: Edições IBAMA, 2002. 447 p.

SCHENINI, P. C.; COSTA, A. M.; CASARIN, V. W. Unidades de conservação: aspectos históricos e sua evolução. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 1, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2004. p. 01-07.

SCHINEIDER, P. R. **Manejo Florestal: planejamento da produção florestal**. Santa Maria: UFSM, 2004. 493 p.

SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica**. Belém: CIFOR/Imazon, 2005. 300 p.

SILVA, K. E. ; MATOS, F. D. A. ; FERREIRA, M. M. Composição florística e fitossociológica de espécies arbóreas do Parque Fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.2, p. 213-222, 2008.

SILVA, K. K. S. **Identificação de recursos florestais em três comunidades de agricultores familiares na estrada da várzea, no município de Silves - AM.** 2005. 108 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SILVA, M. C. et al. Determinação do volume de madeira empilhada através de processamento de imagens digitais. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 69, p. 104-114, 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. Comparação entre matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do código florestal na proteção de sua diversidade arbórea. **Acta Botânica Brasílica**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 139-146, 2001.

SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do BGE, DF. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158, 2005.

SILVA, S. M. G. **Descritores fitossociológico – estruturais para elaboração de diretrizes técnicas visando a conservação in situ da diversidade florestal na fazenda experimental da UFAM.** 2006. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa, MG: UFV, 2007. 276 p.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M. Dinâmica da regeneração natural em uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.4, p.411-419, 2002 a.

SOUZA, A. L.; SCHETTINO, S.; JESUS, R. M. Dinâmica da composição florística de uma floresta ombrófila densa secundária, após corte de cipós, Reserva Natural da Companhia Vale do Rio Doce S.A., Espírito Santo, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.26, n.5, p.549-558, 2002 b.

SOUZA, C. R. et al. Desempenho de espécies florestais para uso múltiplo na Amazônia. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.36, n.77, p. 07-14, 2008.

SOUZA, D. R. et al. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.75-87, 2006.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L. Emprego do método BDq de seleção após a exploração florestal em floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia oriental. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.29, n. 4, p.617-625, 2005.

TACHER, S. I. L. et al. Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la Comunidad Lacandona de Lacanhá, Chiapas, México. **Interciência**, Caracas, v.27, n.10, p.512-520, 2002.

TEIXEIRA, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a “naturalização” do social. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 20, n. 59, p. 51-66, 2005.

TELLO, J. C. R. **Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA, Manaus-AM.** 1995. 335 f. Tese (Doutorado em Ciências biológicas) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus.

TER STEEEGE, H. et al. A spatial model of tree – alpha-diversity and - density for the Amazon. **Biodiversity and Conservation**, London, v.12, p.2255-2277, 2003.

THOMAS, C. et al. Comparação de equações volumétricas ajustadas com dados de cubagem e análise de tronco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.16, n.3, p. 319-327, 2006.

TRINDADE, M. J. S.; ANDRADE, C. R.; SOUSA, L. A. S. Florística e fitossociologia da reserva do Utinga, Belém, Pará, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, p.234-236, 2007. (Suplemento, n. 2).

UICN - UNIÃO MUNDIAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. **Guidelines protected Areas Management Categories**. Gland: UICN, 1994. 29 p.

VALENCIA, R.; BALSLEV, H.; PAZ y MINO, G. C. High tree alphadiversity in Amazonian Ecuador. **Biodiversity and Conservation**, London, n.3, p.21-28, 1994.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG: UFV, 2000. 442p.

VIDAL, E.; VIANA, V. M.; BATISTA, J. L. F. Crescimento de floresta tropical três anos após colheita de madeira com e sem manejo florestal na Amazônia oriental. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 61, p. 133-143, 2002.

VIEIRA, A. N. et al. Tabelas de volume de madeira das essências florestais do distrito agrecuário da zona franca de Manaus. **Revista Floresta**, Paraná, v.4, n.2, p. 72-79, 1972.