

## ESTUDO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DE UMA FLORESTA SITUADA EM CURUÁ-UNA - PARÁ<sup>1</sup>

Aliete V. de BARROS<sup>2</sup>  
Paulo L. C. de BARROS<sup>3</sup>  
Laura C. B. da SILVA<sup>4</sup>

**RESUMO:** As florestas tropicais são constituídas de uma grande diversidade de espécies de árvores. Os estudos acerca da diversidade de espécies são muito importantes, pois oferecem informações qualitativas e quantitativas sobre estas florestas. Estas informações quando associadas a estudos fitossociológicos favorecem a exploração sustentada dos recursos florestais existentes nessas áreas. Assim, esta pesquisa teve como objetivo estudar a diversidade de espécies de uma área de 100 hectares de floresta localizada na Estação Experimental de Curuá-Una, pertencente à SUDAM. A área de estudo faz parte do Projeto de Manejo Florestal, a ser desenvolvido pela FCAP em convênio com a SUDAM. O estudo foi realizado em dois níveis de abordagem: no primeiro estudou-se os indivíduos com  $10\text{cm} \leq \text{DAP} < 45\text{cm}$ , utilizando-se 40 unidades de amostra de 0,25ha cada, totalizando uma amostragem de 10 hectares. No segundo nível, avaliaram-se os indivíduos com  $\text{DAP} \geq 45\text{cm}$  através de um censo florestal, onde todas as árvores foram medidas. Foram encontradas 3 309 indivíduos com  $\text{DAP} \geq 10\text{cm}$ , sendo 1 726 com  $\text{DAP} \geq 45\text{cm}$  e 1 583 com  $10\text{cm} \leq \text{DAP} < 45\text{cm}$ , distribuídas em 182 espécies pertencentes a 43 famílias. A floresta em estudo apresenta um índice de diversidade de Shannon-Weaver de 3,86 para a população maior e 3,206 para as árvores com DAP abaixo de 45cm, e índices de Simpsons de 0,04 e 0,12, respectivamente. Concluiu-se pelo grau de homogeneidade e coeficiente de mistura, que a floresta é bastante heterogênea.

**TERMOS PARA INDEXAÇÃO:** Floresta Tropical, Diversidade, Índice de Diversidade, Manejo Florestal, Espécies Florestais, Grau de Homogeneidade, Quociente de Mistura.

## STUDY OF THE DIVERSITY OF SPECIES OF A FOREST IN CURUÁ-UNA - STATE OF PARÁ

**ABSTRACT:** The tropical forest contain a large diversity of tree species. The studies about the diversity of this species are very important, because offer qualitative and quantitative informations about these forests. These informations when associated with a fitossociologicals studies, benefits a sustainable exploration of forests resources these areas. Thus, this research has the objective to study the diversity of the species that occurs in 100 hectares of the forest located in Experimental Station of the Curuá-Una (Santarém - Pará). This area belongs to forest management project of the SUDAM in accord with FCAP. These studies were made in two levels of the investigations: in the firts, was evaluated the trees with  $10\text{cm} \leq \text{DBH} < 45\text{cm}$ , utilizing 40 plots, each one with 0,25 ha. In the second level, was made a forest census for the trees with  $\text{DBH} \geq 45\text{cm}$ . It was found 3309 trees with  $\text{DBH} \geq 10\text{cm}$ , being 1 726 trees with  $\text{DBH} \geq 45\text{cm}$  and 1 538 with  $10\text{cm} \leq \text{DBH} < 45\text{cm}$ , distributed into 182 species with 43 families. The forest here refered, has a Shannon-Weaver diversity index of 3,860 (larger population) and 3,206 (smaller population) and Simpsons's index of 0,040 and 0,120 respectively. It was conclude through of the homogeneity degree and mixture quotient, that the forest is very heterogeneous.

**INDEX TERMS:** Diversity, Diversity Index, Forest Management, Forest Species, Homogeneity Degree, Mixture Quotient.

<sup>1</sup> Aprovado para publicação em 16.03.2000

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, M.Sc., Técnica da FCAP. e-mail: char@amazon.com.br

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto da FCAP. e-mail: char@amazon.com.br

<sup>4</sup> Aluna do curso de graduação em Engenharia Florestal da FCAP

## 1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais caracterizam-se, principalmente, pela alta diversidade de espécies, daí a necessidade de maiores estudos em relação às espécies florestais que fazem parte desse universo, haja vista o uso indiscriminado desse recurso natural, tornando o ambiente alterado a cada dia. Com a escassez de madeira em alguns locais, espécies que antes eram totalmente desconhecidas pelas indústrias, hoje são utilizadas em grande escala, o que poderá mais tarde ocasionar o rápido desaparecimento destas, se não forem levados em consideração o desempenho das mesmas na floresta.

A diversidade pode ser conceituada como o número de espécies em comunidades ou amostras de comunidades e, neste caso, a diversidade pode ser entendida como riqueza de espécies, (Whittaker, 1977). É uma característica que sintetiza os termos riqueza e equitabilidade. O autor ainda define o termo equitabilidade como sendo a igualdade relativa dos valores de importância de espécies numa amostra ou a similaridade relativa dos valores de importância de espécies adjacentes, numa seqüência da espécie de maior valor para a de menor valor de importância. Para melhor entendimento, pode-se dizer que a equitabilidade dá a idéia de como os indivíduos se distribuem entre as espécies de uma determinada área ou amostra. Existe uma estreita correlação entre diversidade e equitabilidade, sendo esta última diretamente proporcional à diversidade (Uhl & Murphy, 1981).

As diferenças ambientais também são fatores decisivos na caracterização da diversidade, segundo Brown et al (1985).

Knight (1975), em suas pesquisas, observou que há um aumento na diversidade

com a idade da floresta, sendo notadamente mais alta durante os 15 primeiros anos de formação, continuando com um aumento mais lento após os 65 anos (Knight, 1975).

Segundo Connel (1978), a alta diversidade de árvores, comumente observada nas florestas tropicais úmidas, caracteriza um estado de não-equilíbrio, o qual, se não perturbado, progrediria para uma comunidade em equilíbrio com baixa diversidade. Entretanto, a floresta tropical está sujeita a vários distúrbios freqüentes, de forma que o equilíbrio jamais poderá ser obtido.

A diversidade foi assunto de muita discussão, principalmente porque era desejo de muitos pesquisadores encontrar uma expressão matemática que melhor explicasse as suas definições biológicas. Brower & Zar (1977) propõem índices de diversidade e justificam que estes incorporam o número de espécies (S) e o total de indivíduos em todas as espécies (N). Citam entre eles: Índice de Margalef e Índice de Menhinick. Esses dois índices partem de uma ponderação que faz com que cresça a abundância total através do logaritmo ou pela raiz quadrada. Assim sendo, cada um apresenta-se com diferentes resultados sobre o aumento de espécies em relação ao tamanho da amostra. Porém, medidas como essas não são adequadas, por não se ter condições de diferenciar diversidade de diferentes comunidades que apresentem o mesmo S e N (Brower & Zar, 1977).

Novos índices foram estudados, de tal forma que se levasse em conta tanto o número de espécies quanto a ocorrência de indivíduos nas várias espécies. Brower & Zar (1977) citam entre eles: Índice de SIMPSOM, Índice de Shannon-weaver.

Como a região de Curuá-Una possui áreas ainda não tão conhecidas no que diz

respeito à vegetação, esta pesquisa foi realizada para suprir esta necessidade, tendo como objetivo subsidiar futuras explorações na área, apresentando informações precisas sobre a diversidade de espécies.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para essa pesquisa são oriundos da Estação Experimental de Curuá-Una, área pertencente ao Centro de Tecnologia Madeireira - CTM da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM, tendo como coordenadas 54°5'34" de longitude W de Greenwich e 2°52'35" de latitude S. A estação localiza-se à margem direita do Rio Curuá-Una, afluente direito do rio Amazonas, entre os municípios de Prainha e Santarém, no Estado do Pará.

A área da Estação Experimental de Curuá-Una é de, aproximadamente, 71 250ha, com acesso único por via fluvial, distante 110 km da cidade de Santarém.

Áreas de várzea, flanco e planalto são encontradas na Estação Experimental de Curuá-Una, sendo que a área em estudo pertence ao planalto.

O planalto apresenta-se recoberto por florestas com árvores de grande porte, com emergentes no dossel superior. A regeneração natural domina o sub-bosque, com plantas herbáceo-arbustivas, palmeiras e arbustos, com raros cipós. É comum o aparecimento de espécies florestais, tais como: *Manilkara huberi* (maçaranduba), *Goupia glabra* (cupiúba), *Himenolobium petraeum* (angelim pedra), *Caryocar vilosum* (piquiá), *Bertholletia excelsa* (castanha-do-pará), entre outras.

Na área em estudo, há predominância do Latossolo Amarelo limo-argiloso, de camada profunda com textura pesada e fortemente ácido (pH de 4,5 a 5,0), muito lixiviado, apresentando baixa fertilidade natural.

Silva (1996) cita que a região da Estação Experimental de Curuá-Una apresenta um índice de pluviosidade bastante homogêneo, variando entre 2 000 e 2 500 mm/ano. A estiagem só é notada por um período de 3 a 4 meses. A umidade relativa do ar varia entre 78 e 89%, com média anual de 84%. A temperatura média anual é de 26°C, enquanto que a média mensal máxima não ultrapassa os 33°C e a mínima mensal média varia entre 21,9 e 23,1°C. A região possui predominância do clima tropical chuvoso do grupo climático A da classificação de Köopen, com abrangência dos tipos Af com evidência da estação seca de curta duração que não chega a refletir danos ao ambiente florestal, e Aw com estação seca bem acentuada, apresentando pelo menos um mês com índice de chuva inferior a 60 mm. Em resumo, a área apresenta uma temperatura pouco variável, mantendo-se em nível quase sempre elevado.

Quanto à topografia, a área é tipicamente de planalto, ou seja, bastante plana e com ocorrência de poucos igarapés. A altitude máxima é de 160m (Silva, 1996).

Os dados para esse estudo foram concedidos pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, a qual coordenou e executou as atividades de campo durante a gestão de um convênio firmado com a SUDAM, para fins de manejo florestal, sendo selecionada essa área, pelo motivo da mesma não apresentar nenhum resultado de pesquisa, ou seja, a vegetação é quase que totalmente desconhecida. Apresenta-se com forma quadrada, tendo 1km de lado (área de 100 ha), onde, para o estudo da vegetação com diâmetro a altura do peito (DAP) igual ou acima de 45 cm, foi feita uma avaliação através de um censo florestal; cada árvore foi devidamente numerada e fixado seu número gravado em plaquetas de alumínio com pregos a uma altura de, aproximadamente,

1,5 m do solo. Foram medidas de cada árvore, após sua identificação feita por mateiro especializado, as circunferências à altura do peito em cm (CAP). Para a vegetação com  $DAP < 45\text{cm}$ , foi feita uma amostragem de 10 hectares (40 unidades de amostra de 0,25 ha cada).

Com os dados obtidos no campo, utilizou-se a planilha EXCEL para a criação de um banco de dados, utilizado posteriormente no processamento. O FITOPAC, que é um software desenvolvido pela UNICAMP – SP, foi utilizado para obtenção dos índices de diversidade.

A composição florística teve sua análise baseada na distribuição dos indivíduos nas diversas famílias, gêneros e espécies botânicas encontradas na área.

A análise da vegetação foi realizada em duas etapas: a primeira, utilizando-se os dados das árvores com  $DAP \geq 45\text{cm}$  e, na outra, foram analisados os dados considerados como estoque da floresta, ou seja, indivíduos com  $10\text{cm} \leq DAP < 45\text{cm}$ .

O Quociente de mistura (QM) foi obtido por:

$QM = n^\circ \text{ total de espécies} / n^\circ \text{ de indivíduos}$

O grau de homogeneidade da floresta foi assim obtido:

$$GH = ((\sum a - \sum b) / \sum N) * n$$

sendo:

$\sum a = n^\circ \text{ de espécies com } 80 \text{ a } 100\% \text{ de frequência absoluta;}$

$\sum b = n^\circ \text{ de espécies com } 0 \text{ a } 20\% \text{ de frequência absoluta;}$

$N = n^\circ \text{ total de espécies;}$

$n = n^\circ \text{ de classes de frequência.}$

As frequências absolutas, segundo Jardim (1985), podem ser distribuídas em classes, quais sejam: 0 a 20%, 20 a 40%, 40 a 60%, 60 a 80% e 80 a 100%. Assim sendo, o valor de  $n$  será 5.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Uma das características das florestas tropicais naturais é a grande diversificação de espécies arbóreas, tanto de natureza comercial como não comercial, e a área em estudo, como parte integrante deste universo, não poderia ser diferente. Barros (1986) cita que, até 1986, cerca de 244 espécies arbóreas haviam sido identificadas na Estação Experimental de Curuá-Una, e em seu trabalho realizado na mesma estação, utilizando uma área de 100ha, encontrou 188 espécies que representaram 77% do total conhecido de espécies.

Neste estudo, foram encontrados 1 726 indivíduos com  $DAP \geq 45\text{cm}$  na área de 100ha e 1 583 árvores com  $10\text{cm} \leq DAP < 45\text{cm}$ , que foram levantadas nas 40 unidades de amostra distribuídas na área. Foram identificadas 181 espécies, distribuídas em 42 famílias, e uma que não foi possível identificação. O Quadro 1, em anexo, apresenta a relação das famílias que constituem a vegetação local, com seus respectivos números de espécies, para as duas classes de diâmetro, quais sejam:  $10\text{cm} \leq DAP < 45\text{cm}$  e  $DAP \geq 45\text{cm}$ . Ao analisá-las separadamente, observa-se que na classe de indivíduos menores, 128 espécies aparecem como fazendo parte deste estrato e apenas 134 espécies ocorrem no estrato maior.

É possível verificar também que algumas famílias, como é o caso da Tiliaceae, Verbenaceae, Rhamnaceae, Myrtaceae, Olacaceae e Ebenaceae, só fazem parte da vegetação menor, enquanto que as famílias Caryocariaceae e Araliaceae apenas ocorreram

na vegetação com  $DAP \geq 45\text{cm}$ . Esse fato, já registrado em vários outros estudos, pode ser explicado pelas características próprias da família. Existem famílias botânicas cujas espécies são características dos estratos herbáceo e arbustivo da floresta, e outras com espécies com dificuldade de regeneração (secundárias, heliófilas, etc.). Também encontrou-se que as famílias *Caesalpiniaceae*, *Mimosaceae* e *Sapotaceae* foram as que mais espécies apresentaram na classe de  $10\text{cm} \leq DAP < 45\text{cm}$  e para a classe de  $DAP \geq 45\text{cm}$ , as famílias mais representativas foram: *Caesalpiniaceae*, *Fabaceae*, *Mimosaceae*, *Sapotaceae* e *Lecythidaceae*. A família *Fabaceae* apresenta maior participação na vegetação, com 14 espécies distribuídas em 8 gêneros, como sendo: *Dyplotropis*, *Dalbergia*, *Hymenolobium*, *Etabalia*, *Dipteryx*, *Anfira*, *Dinizia* e *Boudichia*.

O Quadro 2, em anexo, apresenta a relação das espécies encontradas no local ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ), classificadas por ordem alfabética de nome científico, além de seus respectivos nomes vulgares e famílias. Neste quadro, vê-se que a vegetação apresenta-se distribuída em 128 gêneros, sendo a maioria deles representada por poucas espécies, bem característico da região de Curuá-Una.

Barros (1986) encontrou em seu trabalho, em uma outra área também de 100ha no planalto Curuá-Una, 188 espécies, com 127 gêneros e 48 famílias ( $DAP \geq 10\text{cm}$ ), enquanto Cunha (1995), utilizando uma área de 400ha, também pertencente à Estação Experimental de Curuá-Una, contígua a deste trabalho, encontrou 189 espécies com  $DAP \geq 45\text{cm}$ . Glerum & Smit (1965) identificaram apenas 103 espécies consideradas de valor comercial num bloco de 100ha e, também, 103 em outro bloco de 96,6 ha, ambos pertencentes à Curuá-Una. Segundo Sudam (1989), foram encontradas em Curuá-Una, no

levantamento das árvores com  $DAP \geq 45\text{cm}$ , dos talhões de 1 a 10 da Área I (área contígua), os seguintes números de espécies por talhão de 100ha: 124, 137, 136, 144, 114, 123, 120, 146, 135 e 135, respectivamente. Comparando-se os vários trabalhos realizados na região de Curuá-Una, percebe-se pouca variação quanto à composição florística, deduzindo-se que o número de espécies novas que poderão vir a ser encontradas na região, a partir deste levantamento, tenderá a diminuir significativamente.

### 3.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE FLORÍSTICA

Foi determinado o índice de concentração de Simpson (D), encontrando-se  $D=0,04$  e  $D=0,12$  para as classes acima e abaixo de 45cm de DAP, respectivamente. Verifica-se, portanto, com esses baixos valores, que o número de espécies com maiores abundâncias não foram capazes de definir uma concentração de dominância dessas espécies nos estratos do povoamento.

A Tabela 1 apresenta a diversidade florística nas duas situações de classes de DAP.

O índice de Shannon-Weaver, que é baseado na equitabilidade, pode ser utilizado aqui para comparar a vegetação quanto à diversidade das duas classes de DAP. Assim, quanto maior a equitabilidade, maior a diversidade e menor a dominância. Já o índice de Simpson é baseado na dominância, e quanto mais próximo de 1, maior a diversidade.

Verifica-se uma maior diversidade para as espécies com  $DAP \geq 45$  quando analisadas tanto pelo índice de Shannon-Weaver quanto pelo índice de Simpson, fato este já percebido anteriormente quando foram interpretados os parâmetros fitossociológicos na mesma área por Barros (1996).

Barros (1986), estudando a diversidade através de todos os indivíduos de área contígua

a essa, encontrou um índice de Shannon-Weaver de 4,8, bem superior ao encontrado nesta pesquisa.

### 3.3) QUOCIENTE DE MISTURA

A Tabela 2 apresenta os valores de quocientes de mistura para as duas classes de DAP. Analisando-se a mesma, deduz-se, pelos valores de QM (1:12,8 para o povoamento com  $DAP \geq 45\text{cm}$  e 1:12,4 para o povoamento com  $DAP < 45\text{cm}$ ), que a floresta em estudo é bastante heterogênea, sendo essa heterogeneidade semelhante nos dois estratos arbóreos.

Vasconcelos (1992) encontrou para uma floresta em sucessão secundária no Vale da Paraíba em São Paulo, um valor de QM para as áreas de encostas, de 1:11,6.

A floresta da Bacia 3 no Estado do Amazonas apresentou quociente de mistura para a população total de 1:14, de acordo com Jardim (1985).

Jardim & Hosokawa (1986/87) encontraram um quociente de mistura de 1:9 para uma população sem cipós e sem palmeiras

também na Bacia 3 no Amazonas, enquanto Carvalho (1982), para uma floresta do Tapajós, encontrou um QM com valor de 1:10.

Um número muito grande de espécies representadas por poucos indivíduos pode explicar os altos índices encontrados na Amazônia.

### 3.4 GRAU DE HOMOGENEIDADE

O grau de homogeneidade, que testa como as espécies distribuem-se no povoamento para a vegetação menor ( $10 \leq DAP < 45\text{cm}$ ), resultou em:

$\sum a = n^\circ$  de espécies com 80 a 100% de freq.abs.= 3;

$\sum b = n^\circ$  de espécies com 0 a 20% de freq.abs. = 110;

$N =$  número total de espécies = 128;

$n =$  número de classe de freq. abs = 5;

$GH =$  grau de homogeneidade = - 4,1797.

Tabela 1 - Índices de Diversidade de Shannon-Weaver e Simpson para a floresta situada em Curuá-Una - PA

Índices	DAP $\geq 45$	10cm $\leq$ DAP $< 45\text{cm}$
Índice de Shannon (H')	3,86	3,206
Concentração de Simpson (D)	0,04	0,120
1 - D	0,96	0,880
1/ D	25,0	8,365

Tabela 2 - Quocientes de Mistura (QM) numa floresta situada em Curuá-Una - PA

DAP	Nº de ESPÉCIES	Nº de ÁRVORES	QM
$\geq 45\text{cm}$	134	1726	1:12,8
$< 45\text{cm}$	128	1583	1:12,4

Com esses resultados, observa-se que a maior parte das espécies que faz parte da vegetação, isto é, cerca de 84 %, apresenta uma frequência absoluta entre 0 a 20%, o que denota uma grande irregularidade na distribuição espacial. Já no caso das espécies com frequência absoluta entre 80 a 100% , apenas três estão uniformemente distribuídas na população, como é o caso de *Rinorea Guianensis*, presente em 92,5% das unidades de amostra, de *Tetragastris panamensis*, presente em 100% das unidades de amostra e de *Eschweilera sagotiana* com 85% de frequência absoluta.

Para as espécies com DAP≥45cm, não dispondo-se de frequência absoluta, o grau de homogeneidade foi calculado com base na frequência média de 10 talhões de 100 ha, pertencentes à área I, contígua à desse trabalho. Os números de espécies com frequência entre 0 e 20% e entre 80 a 100% por talhão de 100ha são vistos na Tabela 3.

Calculando-se 84,4% e 1,4% (valores médios) de um total de 134 espécies, ficará:

$\Sigma a = n^{\circ}$  espécies com 80 a 100% de freq. de ocorrência =  $1,96 \cong 2$ ;

$\Sigma b = n^{\circ}$  espécies com 0 a 20% de freq. de ocorrência =  $113,096 \cong 113$ ;

N = número total de espécies = 134;

n= número de classe de freq. de ocorrência= 5;

GH = grau de homogeneidade = - 4,14.

Desta forma pode-se dizer que o povoamento com DAP≥45cm é também heterogêneo, composto por pouquíssimas espécies bem representadas e a maioria sendo representada por poucos indivíduos.

Carvalho (1982) encontrou um grau de homogeneidade de -0,2 a -0,3, porém utilizando espécies grupadas.

Tabela 3 – Número de espécies em área contígua de 1000 ha, situada em Curuá-Una - PA

TALHÃO com F (0 – 20%)	Nº de espécies com F (80-100%)	Nº de espécies por talhão	Total de espécies
1	99 (79,8%)	2 (1,6%)	124
2	115 (83,9%)	2 (1,4%)	137
3	117 (86,0%)	2 (1,5%)	136
4	121 (84,0%)	2 (1,4%)	144
5	97 (85,1%)	1 (0,9%)	114
6	104 (84,5%)	2 (1,6%)	123
7	101 (84,2%)	2 (1,7%)	120
8	123 (84,2%)	3 (2,0%)	146
9	116 (85,9%)	2 (1,5%)	135
10	117 (86,2%)	1 (0,7%)	135
Média	84,4%	1,4%	

#### 4 CONCLUSÃO

a) A vegetação da área estudada apresentou-se com alta diversidade de espécies, expressa pelos índices de Shannon-Weaver e de Simpson, seguindo as características típicas da floresta amazônica.

b) As espécies que se apresentaram muito abundantes não foram suficientes para caracterizar uma alta concentração de dominância, medida pelos valores de concentração de Simpson:  $D=0,12$  e  $D=0,04$  para a vegetação abaixo e acima de 45cm de DAP, respectivamente.

c) A floresta apresenta a relação espécies x número de árvores bastante equilibrada, mostrada pelo coeficiente de mistura do povoamento, tanto abaixo quanto acima de 45cm de DAP, favorecendo, assim, o manejo da mesma sem a quebra de sua estrutura.

d) Pelo grau de homogeneidade encontrado, fortalece-se a opinião de que a floresta em pesquisa poderá sofrer intervenção através de um bom manejo, garantindo, assim, a sua permanência.

e) As famílias *Caesalpinaceae*, *Sapotaceae*, *Mimosaceae*, *Fabaceae*, *Lecythidaceae*, e *Lauraceae* são as mais bem representadas na área, sendo constituídas por um grande número de espécies, o que as caracteriza como responsáveis pela fisionomia da floresta em estudo.

f) Pela grande quantidade de espécies consideradas de valor comercial nos dois níveis de DAP, pode-se dizer que a área apresenta condições favoráveis à uma exploração bem orientada, alicerçada em um plano de manejo florestal, que garantirá a formação de novos ciclos de corte.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARROS, Aliete Villacorta de. **Análise estrutural de uma floresta situada no planalto de Curuá-Una, Pará**. Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – FCAP, 1996.
- BARROS, P. L. C. de. **Estudo fitossociológico de uma Floresta Tropical Úmida no Planalto de Curuá-Una, Amazônia Brasileira**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1986. 147p. Tese (Doutorado) - UFPr, 1986.
- BROWER, J. E., ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. WM. C. BROWN, 194p., 1977.
- BROWN, A. D., CHALUKIAN, S. C., MALMIERCA, L. Estudio florístico-estructural del un sector de selva semidecidua del noroeste argentino y composicion florística, densidad y diversidad. *Darwiniana*, v. 26, n. 1/4, p. 27- 41, 1985.
- CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1982. 114p. Dissertação (Mestrado) - UFPr, 1982.
- CONNEL, H. J. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, v. 199, p.1302-1309, 1978.
- CUNHA, U. S. **Análise da estrutura diamétrica de uma Floresta Tropical Úmida da Amazônia Brasileira**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 133 p. Dissertação (Mestrado) – UFPr, 1995.
- GLERUM, B. B.; SMIT, G. **Inventário florestal total na região de Curuá-Una**. Inventários Florestais na Amazônia. vol. 7, tradução do Inglês (A., Miranda Bastos), Rio de Janeiro, Brasil, 51p., 1965.
- JARDIM, F. C. S. **Estrutura da Floresta Equatorial Úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA**. Manaus: INPA, 1985. 198p. Dissertação (Mestrado) – INPA, 1985.
- , HOSOKAWA, R. T. Estrutura da Floresta Equatorial Úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazônica*, v. 16/17, n. único, p. 411-508, 1986/87.
- KNIGHT, D. H. A. Phytosociological Analysis of Species - rich tropical forest on Barro Colorado, Island, Panama. *Ecological Monographs*, v. 45, p. 259-284, 1975.

- SILVA, R. A. N. **Avaliação econômica do uso de recursos florestais no Planalto de Curuá-Una, Amazônia brasileira.** Belém: Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, 1996. 247p. Dissertação (Mestrado) - FCAP, 1996.
- SUDAM. **Plano de manejo sustentado para a floresta do Planalto da Estação Experimental de Curuá-Una: Área I.** Belém: FCAP/SUDAM, 1989. 74p.
- UHL, C.; MURPHY, P. G. Composição, estrutura e regeneração de uma floresta de terra firme na bacia amazônica da Venezuela. **Tropical Ecology**, vol. 22, n. 2, p. 219-237, 1981.
- VASCONCELOS, P. C. S. **Fitossociologia de uma Vegetação em Sucessão Secundária, no Vale do Paraíba, São Paulo.** Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1992. 116p. Dissertação (Mestrado) UFV, 1992.
- WHITTAKER, R. H. Evolution of Species Diversity in Land Communities. **Evolutionary Biology**, vol. 10, p. 1-87, 1977.

ANEXOS



Quadro 1 - Nº Espécies/ Família e Classe de Diâmetro em uma floresta situada em Curuá-Una - PA

FAMÍLIA	10≤DAP<45	DAP≥45
1 Anarcadiaceae	3	4
2 Anonaceae	6	2
3 Apocynaceae	3	2
4 Araliaceae		1
5 Bignoniaceae	2	4
6 Bixaceae	1	4
7 Bombacaceae	1	4
8 Boraginaceae	1	4
9 Burseraceae	4	3
10 Caesalpiniaceae	13	13
11 Caryocariaceae		1
12 Celastraceae	2	3
13 Chrysobalanaceae	3	2
14 Combretaceae	2	2
15 Ebenaceae	1	
16 Elaeocarpaceae	1	1
17 Euphorbiaceae	2	2
18 Fabaceae	3	14
19 Flacourtiaceae	2	1
20 Guttiferae	2	1
21 Humiriaceae	3	3
22 Lauraceae	4	8
23 Lecythidaceae	5	9
24 Malpighiaceae	1	1
25 Melastomataceae	5	3
26 Mimosaceae	10	9
27 Myristicaceae	2	1
28 Myrtaceae	1	
29 Monimiaceae	1	1
30 Moraceae	6	6
31 Nyctaginaceae	1	2
32 Olacaceae	1	
33 Quinaceae	1	1
34 Rhamnaceae	1	
35 Rubiaceae	4	1
36 Sapotaceae	3	9
37 Simarubaceae	1	1
38 Sterculiaceae	2	1
39 Tiliaceae	2	
40 Violaceae	2	2
41 Vochysiaceae	9	8
42 Não Identificada	1	
<b>TOTAL</b>	<b>128</b>	<b>134</b>

Quadro 2 - Relação de espécies com DAP $\geq$ 10cm em uma floresta situada em Curuá-Una -PA  
continua

Nome científico	Nome vulgar	Família	Ocorrência	
			DAP<45cm	DAP $\geq$ 45cm
<i>Dipteryx sp</i>	Cumarú folha graúda	Fabaceae	X	
<i>Duroia macrophylla</i>	Puruí	Rubiaceae	X	
<i>Endopleura uxi</i>	Uxi liso	Humiriaceae	X	X
<i>Enterolobium maximum</i>	Fava tamboril	Mimosaceae	X	X
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	Fava wing	Mimosaceae	X	
<i>Enterolobium sp</i>	Fava branca	Mimosaceae	X	
<i>Eperua bijuga</i>	Muirapiranga	Caesalpiniaceae	X	
<i>Erismalanceolatum</i>	Quarubarana fol.lisa	Vochysiaceae	X	X
<i>Erismaluncinatum</i>	Quarubarana	Vochysiaceae	X	X
<i>Eschweilera amara</i>	Matamatá branco	Lecythydaceae	X	X
<i>Eschweilera blanchetiana</i>	Matamatá preto	Lecythydaceae	X	
<i>Eschweilera odora</i>	Matamatá vermelho	Lecythydaceae	X	X
<i>Eschweilera sagotiana</i>	Matamatá cy	Lecythydaceae	X	X
<i>Ferdinandusa paraensis</i>	Bacabinha quina	Rubiaceae	X	X
<i>Franchetella gouggrypii</i>	Abiurana casca fina	Sapotaceae	X	X
<i>Franchetella sp</i>	Abiurana branca	Sapotaceae	X	X
<i>Glycoxylon pedicellatum</i>	Abiurana caramuri	Sapotaceae	X	X
<i>Glycidendron amazonicum</i>	Glicia	Euphorbiaceae	X	X
<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	Celastraceae	X	X
<i>Gutteria pteropus</i>	Envira preta	Anonaceae	X	
<i>Holopyxidium latifolium</i>	Jarana	Lecythydaceae	X	
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jutai-açu	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Hymenaea parviflora</i>	Jutai-mirim	Caesalpiniaceae	X	
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim pedra	Fabaceae	X	X
<i>Inga alba</i>	Inga xixica	Mimosaceae	X	X
<i>Inga sp</i>	Inga	Mimosaceae	X	
<i>Iryanthera sp</i>	Ucuubarana	Myristicaceae	X	
<i>Jacaranda copaia</i>	Para-para	Bignoniaceae	X	X
<i>Lacunaria spruceanum</i>	Papo de mutum	Quiinaceae	X	
<i>Laetia procera</i>	Pau jacaré	Flacourtiaceae	X	X
<i>Laguncularia racemosa</i>	Cuiarana fol.graúda	Combretaceae	X	
<i>Lecythis usitata</i>	Castanha sapucaia	Lecythydaceae	X	
<i>Leonia glyocarpa</i>	Pau branco	Violaceae	X	X
<i>Licania canescens</i>	Caraipé	Chrysobalanaceae	X	
<i>Licania glabriflorum</i>	Macucu de sangue	Chrysobalanaceae	X	X
<i>Luehea speciosa</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	X	
<i>Macoubea guianensis</i>	Amapá doce	Apocynaceae	X	
<i>Malouetia duckei</i>	Molongó	Apocynaceae	X	

Quadro 2 - Relação de espécies com DAP $\geq$ 10cm em uma floresta situada em Curuá-Una -PA  
continuação

Nome científico	Nome vulgar	Família	Ocorrência	
			DAP<45cm	DAP $\geq$ 45cm
<i>Mimikara amazonica</i>	Maparajuba	Sapotaceae	X	X
<i>Mimikara huberi</i>	Maçaranduba	Sapotaceae	X	X
<i>Maytenus guianensis</i>	Pau casca grossa	Celastraceae	X	
<i>Maytenus sp</i>	Xixuá, casca grossa	Celastraceae	X	X
<i>Mezilaurus itauba</i>	Itaúba	Lauraceae	X	
<i>Miconia sp</i>	Tinteiro	Melastomataceae	X	
<i>Micropholis sp</i>	Abiurana vermelha	Sapotaceae	X	X
<i>Micropholis venulosa</i>	Abiurana rosadinho	Sapotaceae	X	X
<i>Mimiquartia punctata</i>	Acariquara	Olacaceae	X	
<i>Mollia sp</i>	Cambiteiro	Tiliaceae	X	
<i>Mora paraensis</i>	Pracuuba	Caesalpiniaceae	X	
<i>Mouriria brevipes</i>	Muiráuba fol.gráuda	Melastomataceae	X	
<i>Mouriria calocarpa</i>	Muiráuba fol.miúda	Melastomataceae	X	X
<i>Mouriria nervosa</i>	Muiráuba flor roxa	Melastomataceae	X	X
<i>Mouriria sp</i>	Muiráuba asp.,branca	Melastomataceae	X	X
<i>Myrciaria floribunda</i>	Goiabinha	Myrtaceae	X	
<i>Myrtiluma eugenifolia</i>	Abiurana pitomba leite	Sapotaceae	X	
Não Identificada			X	
<i>Neea oppositifolia</i>	João mole	Nyctaginaceae	X	X
<i>Neoxythece cladantha</i>	Abiurana seca	Sapotaceae	X	X
<i>Noyeria mollis</i>	Muiratinga folh.gráuda	Moraceae	X	
<i>Nucleopsis caloneura</i>	Muiratinga folha pelu	Moraceae	X	
<i>Ocotea canaliculata</i>	Louro pimenta	Lauraceae	X	
<i>Ocotea fragantissima</i>	Louro canela	Lauraceae	X	X
<i>Ocotea guianensis</i>	Louro branco	Lauraceae	X	
<i>Ocotea neesiana</i>	Louro preto	Lauraceae	X	
<i>Olmedia maxima</i>	Muiratinga folha lisa	Moraceae	X	
<i>Olmedioperebea sclerophylla</i>	Muiratinga	Moraceae	X	X
<i>Ormosia paraensis</i>	Tento	Fabaceae	X	
<i>Ormosia sp</i>	Tento da mata	Fabaceae	X	
<i>Parkia multijuga</i>	Fava arara tucupi	Mimosaceae	X	
<i>Parkia oppositifolia</i>	Pau benzóico	Mimosaceae	X	
<i>Parkia pendula</i>	Fava bolota	Mimosaceae	X	
<i>Peltogyne paniculata</i>	Coataquiçaua	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Piptadenia suaveolens</i>	Fava folha fina	Mimosaceae	X	X
<i>Pisonia tomentosa</i>	João mole vermelho	Nyctaginaceae	X	
<i>Pithecolobium decandrum</i>	Fava mapuxiqui	Mimosaceae	X	X
<i>Pithecolobium racemosum</i>	Angelim rajado	Mimosaceae	X	X

Quadro 2 - Relação de espécies com DAP $\geq$ 10cm em uma floresta situada em Curuá-Una -PA  
continuação

Nome científico	Nome vulgar	Família	Ocorrência	
			DAP<45cm	DAP $\geq$ 45cm
<i>Pithecolobium sp</i>	Fava orelha de negro	Mimosaceae	X	
<i>Platymiscium trinitatis</i>	Macacauba	Fabaceae	X	
<i>Protium poeppigianum</i>	Breu manga	Burseraceae	X	X
<i>Protium sagotianum</i>	Breu branco	Burseraceae	X	
<i>Pouteria sp</i>	Abiurana	Sapotaceae	X	
<i>Pouteria melanopoda</i>	Abiurana goiabinha	Sapotaceae	X	
<i>Pouteria engleri</i>	Abiurana casca gro.	Sapotaceae	X	
<i>Pourouma sp</i>	Imbaubarana	Moraceae	X	
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Amarelinho	Euphorbiaceae	X	
<i>Quiina pteridophyla</i>	Quinarana	Quinaceae	X	
<i>Qualea sp</i>	Mandioqueira	Vochysiaceae	X	
<i>Qualea rosa</i>	Mandioqueira rosa	Vochysiaceae	X	X
<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira escam.	Vochysiaceae	X	
<i>Qualea homosepala</i>	Mandioqueira áspera	Vochysiaceae	X	X
<i>Qualea albiflora</i>	Mandioqueira lisa	Vochysiaceae	X	X
<i>Rollinia exsucca</i>	Envira bobó	Anonaceae	X	
<i>Rollinia annonoides</i>	Envira ata	Anonaceae	X	
<i>Rinorea guianensis</i>	Acariquarana	Violaceae	X	X
<i>Richardella spp</i>	Abiurana peluda	Sapotaceae	X	
<i>Stryphnodendron pulcherium</i>	Fava barbatimão	Mimosaceae	X	X
<i>Sterculia megalocarpa</i>	Axixa	Sterculiaceae	X	X
<i>Sloanea sp</i>	Urucurana	Elaeocarpaceae	X	
<i>Sloanea nitida</i>	Urucurana da mata	Elaeocarpaceae	X	
<i>Siparuna guianensis</i>	Capitiu	Monimiaceae	X	X
<i>Simaruba amara</i>	Marupá	Simarubaceae	X	X
<i>Selvia duckei</i>	Itaúba abacate	Lauraceae	X	X
<i>Sclerolobium micropetalum</i>	Tachi pret. ffo. miúda	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Sclerolobium melanocarpum</i>	Tachi vermelho	Caesalpiniaceae	X	
<i>Sclerolobium chrysophyllum</i>	Tachi pret. fo. graúda	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Saccoglotis guianensis</i>	Axúá	Humiriaceae	X	X
<i>Saccoglotis amazonica</i>	Uxirana	Humiriaceae	X	X
<i>Symphonia globulifera</i>	Anani	Guttiferae	X	
<i>Swartzia sp</i>	Gombeira lisa, escam.	Caesalpiniaceae	X	
<i>Swartzia aptera</i>	Gombeira	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Tapirira guianensis</i>	Tatapiririca	Anacardiaceae	X	
<i>Tachigalia myrmecophylla</i>	Tachi pitomba	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Tachigalia alba</i>	Tachi branco	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Tabebuia sp</i>	Ipê branco	Bignoniaceae	X	

Quadro 2 - Relação de espécies com DAP $\geq$ 10cm em uma floresta situada em Curuá-Una -PA  
conclusão

Nome científico	Nome vulgar	Família	Ocorrência	
			DAP<45cm	DAP $\geq$ 45cm
<i>Tabebuia serratifolia</i>	Pau d' arco flor ama.	Bignoniaceae	X	X
<i>Tabebuia caraiba</i>	Pau d' arco branco	Bignoniaceae	X	
<i>Terminalia amazonica</i>	Cuiarana	Combretaceae	X	
<i>Tetragastris panamensis</i>	Breu preto	Burseraceae	X	X
<i>Theobroma sylvestris</i>	Cacau da mata	Sterculiaceae	X	
<i>Toxomita sp</i>	Paxiubarana	Guttiferae	X	
<i>Trattinickia burserifolia</i>	Breu sucuruba	Burseraceae	X	
<i>Trymatococcus amazonicus</i>	Mururé	Moraceae	X	
<i>Vatairea guianensis</i>	Fava bolacha	Fabaceae	X	X
<i>Vatairea sericea</i>	Sucupira amarela	Fabaceae	X	
<i>Vataireopsis speciosa</i>	Faveira	Mimosaceae	X	X
<i>Virola melinonii</i>	Ucuuba terra firme	Myristicaceae	X	
<i>Virola sp</i>	Ucuuba casca seca	Myristicaceae	X	
<i>Vismia guianensis</i>	Lacre	Guttiferae	X	
<i>Vitex amazonica</i>	Tarumã	Verbenaceae	X	
<i>Vochysia eximia</i>	Quaruba	Vochysiaceae	X	
<i>Vochysia maxima</i>	Quaruba verdadeira	Vochysiaceae	X	X
<i>Vochysia revoluta</i>	Quaruba rosa	Vochysiaceae	X	X
<i>Vouacapoua americana</i>	Acapú	Caesalpiniaceae	X	X
<i>Xylopia amazonica</i>	Envira vermelha	Anonaceae	X	
<i>Xylopia grandiflora</i>	Envira branca	Anonaceae	X	X
<i>Xylopia nitida</i>	Envira xis	Anonaceae	X	
<i>Zyzyphus sp</i>	Maria pretinha	Rhamnaceae	X	

