



CERNE

ISSN: 0104-7760

cerne@dcf.ufla.br

Universidade Federal de Lavras

Brasil

Bentes Gama, Michelliny de Matos; Scolforo Soares, José Roberto; Gama Vasconcellos, João  
Ricardo; Oliveira Donizette de, Antônio  
Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia  
CERNE, vol. 8, núm. 1, 2002, pp. 88-102  
Universidade Federal de Lavras  
Lavras, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74408109>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# ESTRUTURA E VALORAÇÃO DE UMA FLORESTA DE VÁRZEA ALTA NA AMAZÔNIA

Michelliny de Matos Bentes-Gama<sup>1</sup>, José Roberto Soares Scolforo<sup>2</sup>,  
João Ricardo Vasconcellos Gama<sup>3</sup>, Antônio Donizette de Oliveira<sup>2</sup>

**RESUMO:** Os objetivos deste estudo foram conhecer a composição florística, analisar a estrutura e valorar uma floresta de várzea alta não explorada na Amazônia. A área de estudo está localizada na propriedade florestal da EMAPA, no município de Afuá, Estado do Pará. As espécies que se destacaram com o maior IVIAE foram: *Eschweilera coriacea*, *Swartzia racemosa*, *Virola surinamensis*, *Licania macrophylla* e *Inga edulis*. As espécies *Virola surinamensis* e *Eschweilera coriacea* apresentaram o maior número de toras comercializáveis 25 toras.ha<sup>-1</sup> e 17 toras.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. A valoração da floresta em pé indicou uma receita potencial de toras de R\$ 1.930,23.ha<sup>-1</sup> e de palmito de R\$ 169,13.ha<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: Floresta inundável, análise da vegetação, estuário amazônico.

# STRUCTURE AND VALUATION OF A HIGH FLOODPLAIN FOREST IN AMAZONIA

**ABSTRACT:** Floristic composition and structure of an non-exploited up floodplain forest in Amazonia were studied and an economic valuation was made. The study area is located at EMAPA forestlands, County of Afuá, State of Pará. The species with the highest IVIAE were: *Eschweilera coriacea*, *Swartzia racemosa*, *Virola surinamensis*, *Licania macrophylla* and *Inga edulis*. *Virola surinamensis* and *Eschweilera coriacea* were the species with the highest number of marketable boles, 25 boles.ha<sup>-1</sup> and 17 boles.ha<sup>-1</sup>, respectively. The valuation of the stand forest indicated a potential bole income of R\$ 1.930,23.ha<sup>-1</sup> and a potential palm heart income of R\$ 169,13.ha<sup>-1</sup>.

Key words: Inundable forest; vegetation analysis; Amazonian Estuary.

---

<sup>1</sup> Engenheira Florestal, M.S., Pesquisadora da Embrapa Rondônia, BR 364, Km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78.900-970, Porto Velho – RO; mbgama@cpafro.embrapa.br.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Ciências Florestais da UFLA - Caixa Postal 37, Lavras - MG - CEP - 37.200-000. scolforo@ufla.br; donizete@ufla.br

<sup>3</sup> Engenheiro Florestal, M.S., Doutorando do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36.571-000, Viçosa – MG; jrvgamma@viçosa.ufv.br

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas inundáveis de várzea correspondem à segunda maior formação vegetal da bacia amazônica, ocupando uma superfície de cerca de 75.880,8 km<sup>2</sup> (Araújo et al., 1986). Mesmo com uma reduzida extensão, foram responsáveis, até meados da década de 1970, pelo abastecimento de cerca de 75% de toda a madeira produzida na Amazônia. A partir de então, houve migração de grande parte da atividade para as áreas de terra firme. Apesar do declínio, estima-se que, atualmente, a exploração madeireira na várzea seja responsável por uma produção anual de toras em torno de 3 milhões de metros cúbicos, ou 10% da produção da Amazônia Legal. Contribui com uma renda bruta em torno de US\$ 120 milhões, gerando aproximadamente 30 mil empregos diretos (IBAMA, 2000).

Entre as principais espécies econômicas das várzeas encontram-se a virola (*Virola surinamensis* (Rol.) Warb), destinada basicamente à produção de laminados e compensados para exportação, e o açaí (*Euterpe oleracea* Mart.), cujos frutos e palmito são os principais produtos comercializados. Ambas as espécies sofreram redução considerável do seu estoque nos últimos anos, devido à exploração seletiva intensa e sem planejamento (Mousasticoshvily Jr., 1991; Macedo & Anderson, 1993), ocasionando a inclusão da virola na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (IBAMA, 1992) e no Sistema de Controle de Madeira Serrada Contingenciada - SISMADE (MMA, 1999).

Apesar do surgimento recente de novos instrumentos legais para a ordenação da exploração madeireira nas várzeas (IBAMA, 2001), ainda são necessários amplos estudos que levem a diagnósticos confiáveis sobre os estoques e o mercado de produtos madeireiros e não madeireiros, a fim de que sejam elaborados e postos em prática planos de manejo específicos a estas áreas.

Considerando que o conhecimento da composição florística e da estrutura da vegetação

é fundamental para o embasamento da formulação de planos de manejo criteriosos, a análise da estrutura da vegetação funciona como uma ferramenta essencial para este fim. Isso porque indica o nível de participação das espécies por meio da avaliação conjunta da estrutura horizontal e vertical da floresta.

Tendo em vista o padrão de comercialização da madeira em áreas de extração na Amazônia (Stone, 2000), a valoração da floresta em pé, que é uma proposta de avaliação do povoamento de fácil execução, pode gerar informações úteis sobre a viabilidade econômica da exploração pela indicação do potencial de toras aproveitáveis do local (OIMT, 1990).

Com base nessas premissas, os objetivos deste estudo foram: conhecer a composição florística, a diversidade e o padrão de distribuição espacial das espécies; definir a intensidade amostral para representar o estrato arborecente; analisar a estrutura horizontal, vertical e qualitativa da floresta, e valorar uma floresta de várzea alta não explorada localizada no estuário amazônico.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Localização e características da área

A área de estudo fica na propriedade florestal da Exportadora de Madeiras do Pará Ltda. - EMAPA, localizada no Rio Santana, município de Afuá, ao norte do Estado Pará. O clima da região é quente e úmido do tipo A<sub>mi</sub>, segundo Köppen; a precipitação média anual é de 2.500 mm e a temperatura média anual é de 26°C (SUDAM, 1984). A topografia da região é plana a suavemente ondulada e, segundo Vieira (1988), há predominância de solos do tipo hidromórficos, variando de húmicos a pouco húmicos.

### 2.2. Amostragem e coleta de dados

A partir do mapa da área e com base nas recomendações da FAO (1974), foram distribuídas sistematicamente 29 unidades amostrais de 20m x 250m (14,5ha), no sentido N-S. Em cada

parcela, foram mensuradas todas as espécies arbóreas com diâmetro à altura de 1,30m (DAP)  $\geq 15$ cm e anotados o nome regional, altura total e comercial de todas as árvores. Foi contabilizado o número de toras de 4m de cada árvore com DAP  $\geq 45$ cm, classificadas de acordo com os padrões de comercialização do local em: tora de 1ª - circunferência no meio da tora com casca:  $C \geq 150$ cm; tora de 2ª:  $130\text{cm} \leq C < 150\text{cm}$ , e tora de 3ª:  $110\text{cm} \leq C < 130\text{cm}$ . Contabilizou-se o número de indivíduos de *Euterpe oleracea* com DAP  $\geq 10$  cm, que foram classificados em produtores de palmito de 1ª: DAP  $\geq 15$ cm e palmito de 2ª:  $10\text{cm} \leq \text{DAP} < 15\text{cm}$ .

Adotou-se também a categoria de uso das espécies no local de estudo, classificadas em: *comerciais* - as processadas pelas grandes serrarias e comercializadas no mercado nacional e internacional; *potenciais* - as processadas pelas pequenas serrarias e comercializadas no mercado local e *não comerciais* - ainda não aceitas pelo mercado local. A determinação do grupo ecológico das espécies foi embasada na proposta de Oliveira-Filho (1994), apoiada em observações de campo no momento da coleta dos dados e revisões bibliográficas, resultando na seguinte classificação: espécies pioneiras (P), espécies clímax exigentes de luz (CL) e espécies clímax tolerantes à sombra (CS).

### 2.3. Análise dos dados

Os índices que caracterizaram a estrutura horizontal e vertical, a quantificação do número de toras por espécie e o número de palmitos foram obtidos por meio do “software” Sistema de Manejo para Florestas Nativas (SISNAT), desenvolvido pelo Prof. José Roberto Soares Scolforo, do Departamento de Ciências Florestais da UFPA, (Scolforo, 1998).

A diversidade das espécies foi estimada por meio do índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ), calculado segundo Ludwig & Reynolds (1988), como segue:

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \cdot \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Em que:

i: 1 ... n;

s: número de espécies amostradas;

$n_i$ : número de indivíduos amostrados para a  $i$ -ésima espécie;

N: número total de indivíduos amostrados;

ln: logaritmo neperiano.

O padrão de distribuição espacial das espécies arbóreas foi estimado por meio do índice de Morisita, conforme recomendação de Brower & Zar (1977), considerando-se as espécies que ocorreram em, pelo menos, duas parcelas, como segue:

$$I_d = \frac{n \left( \sum_{i=1}^S X^2 - N \right)}{N \cdot (N - 1)}$$

Em que:

$I_d$ : índice de Morisita;

n: número total de parcelas amostradas;

N: número total de indivíduos por espécie, contidos nas  $n$  parcelas;

$X^2$ : quadrado do número de indivíduos por parcela; e

s: já definido anteriormente.

O nível de significância do índice de Morisita foi obtido pelo teste de Qui-quadrado:

$$\chi^2 = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^S X^2}{N} - N$$

Em que:

$\chi^2$ : valor de qui-quadrado; e

n, N, s,  $X^2$ : já definidos anteriormente.

A interpretação do valor do qui-quadrado foi baseada no seguinte: se o valor calculado for menor que o valor tabelado o  $I_d$  não difere significativamente de 1 e a espécie apresentará um padrão de distribuição aleatória. Porém, se o valor do qui-quadrado for maior que o tabelado, a espécie tenderá a um padrão de distribuição

agregada, se  $I_d > 1$ , ou uniforme, se  $I_d < 1$  (Brower & Zar, 1977).

A suficiência amostral da composição florística foi verificada utilizando-se o procedimento REGRELRP - Regressão Linear com Resposta em Platô, do Sistema para Análises Estatísticas - SAEG V.5.0.

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal foram calculados por meio das seguintes fórmulas, os quais são descritos em Curtis & McIntosh (1951):

a) *Densidade Absoluta*

$$(DA)_i \quad DA_i = N_i$$

b) *Densidade Relativa (DR)<sub>i</sub>*:

$$DR_i = \left( DA_i / \sum_{i=1}^S N_i \right) \cdot 100$$

c) *Dominância Absoluta (DoA)<sub>i</sub>*:

$$DoA_i = 0,0000785398 \sum_{i=1}^{N_i} D_i^2$$

d) *Dominância Relativa (DoR)<sub>i</sub>*

$$DoR_i = \left( DoA_i / \sum_{i=1}^S DoA_i \right) \cdot 100$$

e) *Frequência Absoluta (FA)<sub>i</sub>*:

$$FA_i = (NP_i / NP_T) \cdot 100$$

f) *Frequência Relativa (FR)<sub>i</sub>*

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

g) *Índice de Valor de Importância (IVI)<sub>i</sub>*:

$$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$$

Em que:

$N_i$ : número de indivíduos vivos amostrados da  $i$ -ésima espécie por unidade de área (ha);

$\sum_{i=1}^S N_i$ : número total de indivíduos vivos amostrados por unidade de área (ha);

trados por unidade de área (ha);

$\sum_{i=1}^S DoA_i$ : área basal dos indivíduos vivos amostrados por unidade de área (ha);

$\sum_{i=1}^S FA_i$ : soma das frequências absolutas das espécies vivas amostradas;

$NP_i$ : número de parcelas em que ocorreu a  $i$ -ésima espécie;

$NP_T$ : número total de parcelas;

$D_i$ : diâmetro (cm) a 1,30 m do solo; e

$s$ : número de espécies amostradas.

A Estrutura Vertical, que permite avaliar a participação das espécies nos diferentes estratos arbóreos, foi analisada por meio das seguintes fórmulas:

h) *Posição Sociológica Absoluta (PSA)<sub>i</sub>*:

$$PSA_i = (VF_{(Ei)} \cdot N_{i(Ei)}) + (VF_{(Em)} \cdot N_{i(Em)}) + (VF_{(Es)} \cdot N_{i(Es)})$$

$$VF = NE / \sum_{i=1}^S N_i$$

i) *Posição Sociológica Relativa (PSR)<sub>i</sub>*

$$PSR_i = \left( PSA_i / \sum_{i=1}^S PSA_i \right) \cdot 100$$

j) *Índice de Valor de Importância Ampliado (IVIA)<sub>i</sub>*:

$$IVIA_i = IVI_i + PSR_i$$

k) *Índice de Valor de Importância Ampliado e Econômico (IVIAE)<sub>i</sub>*:

$$IVIAE_i = IVI_i + PSR_i + RNR_i + QFR_i$$

k.1) *Qualidade Absoluta do Fuste (QAF)<sub>i</sub>*:

$$QAF_i = (VQF_3 \cdot ni_3) + (VQF_2 \cdot ni_2) + (VQF_1 \cdot ni_1)$$

$$VQF_i = \left( NI_i / \sum_{i=1}^S NI_i \right)$$

k.2) *Qualidade Relativa do Fuste (QRF)<sub>i</sub>*:

$$QRF_i = \left( QAF_i / \sum_{i=1}^S QAF_i \right) \cdot 100$$

Em que:

$N_i$ ,  $\sum_{i=1}^S N_i$ ,  $IVI_i$ ,  $PSR$ : já definidos anteriormente;

$VF$ : valor fitossociológico do  $i$ -ésimo estrato;

$NE$ : número de indivíduos amostrados no  $i$ -ésimo estrato;

$E_i$ ,  $E_m$ ,  $E_s$ : estrato inferior, estrato médio, estrato superior;

$\sum_{i=1}^S PsA_i$ : soma das posições sociológicas absolutas das espécies vivas amostradas;

$VQF_i$ : valor de qualidade de fuste - (3) retilíneo, (2) pouco retilíneo e (1) torto;

$NI_i$ : número total de indivíduos nas classes de qualidade de fuste 3, 2 e 1;

$ni_3$ ,  $ni_2$ ,  $ni_1$ : número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie nas classes de qualidade de fuste (3) retilíneo, (2) pouco retilíneo e (1) torto; e

$\sum_{i=1}^S QAF_i$ : soma das qualidades absolutas de fuste das espécies vivas amostradas.

Na valoração da floresta em pé considerou-se o produto do número de toras das espécies arbóreas e dos preços em Reais (R\$) das classes de toras de 1ª, 2ª, e 3ª; os preços das toras das espécies comerciais foram fornecidos pela EMAPA, enquanto os preços das espécies potenciais e não-comerciais foram obtidos pela média dos três menores preços de cada classe de tora. Para todas as categorias, o comprimento das toras era de 4m (Tabela 1).

A receita potencial por espécie, de acordo com as diferentes classes de tora, foi obtida pela seguinte fórmula:

$$RP_i = (P_{T1} \cdot NT_{T1}) + (P_{T2} \cdot NT_{T2}) + (P_{T3} \cdot NT_{T3})$$

$$RPT = \sum_{i=1}^S RP_i$$

Em que:

$RP_i$ : receita potencial da  $i$ -ésima espécie, em R\$;

$P_{Ti}$ : preço por classe de tora de 1ª, 2ª e 3ª, da  $i$ -ésima espécie, em R\$;

$NT_{Ti}$ : número de toras da  $i$ -ésima espécie, para a  $j$ -ésima classe de tora;

$RPT$ : receita potencial final de toras, em R\$; e

$s$ : já definido anteriormente.

**Tabela 1.** Preço médio das toras (PT), por classe de tora ( $T_i$ ) das espécies comercializadas pela EMAPA no município de Afuá, Pará.

**Table 1.** Medium price of boles (PT) by bole class ( $T_i$ ) of the species commercialized by EMAPA in Afuá County, State of Pará.

| Espécie                        | PT (R\$) <sup>1</sup> |       |       |
|--------------------------------|-----------------------|-------|-------|
|                                | $T_1^2$               | $T_2$ | $T_3$ |
| <b>Comerciais</b>              |                       |       |       |
| 1 <i>Bombax munguba</i>        | 15,00                 | 8,00  | 0,00  |
| 2 <i>Carapa guianensis</i>     | 30,00                 | 15,00 | 9,00  |
| 3 <i>Cedrela odorata</i>       | 40,00                 | 25,00 | 15,00 |
| 4 <i>Hymenaea oblongifolia</i> | 32,00                 | 19,00 | 11,00 |
| 5 <i>Jacaranda copaia</i>      | 20,00                 | 12,00 | 8,00  |
| 6 <i>Simaruba amara</i>        | 20,00                 | 12,00 | 8,00  |
| 7 <i>Virola</i> sp.            | 30,00                 | 15,00 | 9,00  |
| 8 <i>Virola surinamensis</i>   | 30,00                 | 15,00 | 9,00  |
| 9 <i>Vochysia máxima</i>       | 20,00                 | 12,00 | 8,00  |
| Potenciais                     | 18,33                 | 10,67 | 5,33  |
| <b>Não comerciais</b>          | 18,33                 | 10,67 | 5,33  |

<sup>1</sup> US\$ 1,00 = R\$ 1,80 (cotação em 2000)

<sup>2</sup>  $T_1$  = tora de 1ª,  $T_2$  = tora de 2ª e  $T_3$  = tora de 3ª

Os indivíduos de *Euterpe oleracea* foram avaliados quanto ao número de palmitos possíveis de serem aproveitados, considerando para tal o número de indivíduos da espécie por unidade de área e os preços em Reais (R\$) das classes de palmito de 1ª e 2ª, comercializadas no município de Afuá (Tabela 2).

**Tabela 2.** Preço médio por classe de palmito comercializado no município de Afuá, Pará.**Table 2.** Medium price by class of palm heart commercialized in Afuá County, State of Pará.

|                                   | Preço<br>(R\$)* |
|-----------------------------------|-----------------|
| Palmito de 1ª (DAP ≥ 15cm)        | 0,30            |
| Palmito de 2ª (10cm ≤ DAP < 15cm) | 0,20            |

\* US\$ 1,00 = R\$ 1,80 (cotação em 2000)

A receita potencial de palmito foi obtida do seguinte modo:

$$RP_i = P_{CPi} \cdot NP_{CPi}$$

$$RPP = \sum_{i=1}^{CP} RP_i$$

Em que:

$RP_i$ : receita potencial da i-ésima classe de palmito, em R\$;

$P_{CPi}$ : preço da i-ésima classe de palmito, em R\$;

$NP_{CPi}$ : número de palmitos para a i-ésima classe de palmito;

CP: número de classes de palmitos utilizadas; e

RPP: receita potencial final de palmitos, em R\$.

O valor da floresta em pé foi obtido como segue:

$$VFP = RPT + RPP$$

Em que:

VFP: valor da floresta em pé, em R\$; e

RPT, RPP: já definidos anteriormente.

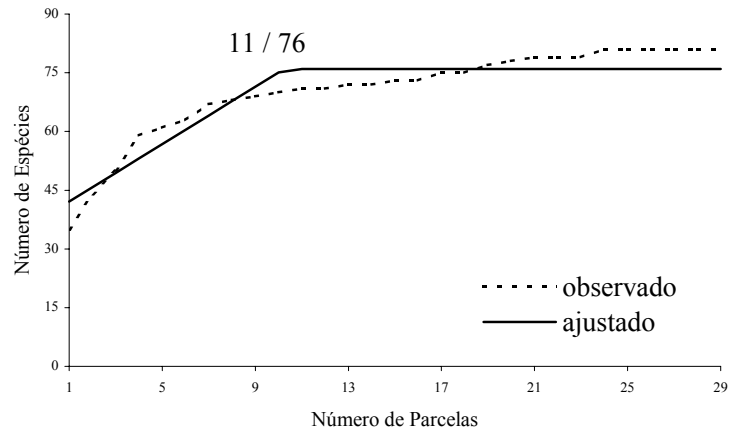
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 4.192 indivíduos, distribuídos em 78 espécies, 65 gêneros e 34 famílias botânicas. Fabaceae (7), Mimosaceae, Caesalpiniaceae, Chrysobalanaceae e Palmae (5 cada uma) foram as que apresentaram maior riqueza de espécies. As leguminosas destacaram-se como a família mais importante (17 espécies), do mesmo modo como verificado em Campbell et al. (1986). A diversidade foi de  $H' = 3,62$  nats/espécie. Este valor foi superior a 1,93 nats/espécie encontrado por Ayres (1993) nas várzeas do rio Solimões. A suficiência amostral foi verificada a partir da 11ª parcela, totalizando uma área de 5,5 ha (37,93% da área amostrada), com a ocorrência de 76 espécies, ou seja, quase o total de espécies (78) identificadas nas 29 parcelas que compuseram a amostra (Figura 1).

Foram encontrados 289,1 ind.ha<sup>-1</sup>, representando uma área basal de 23,7 m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>. O estoque de crescimento (15 cm ≤ DAP < 45cm) foi de 252 ind.ha<sup>-1</sup>, já o estoque de exploração (DAP ≥ 45 cm) apresentou 37,2 ind.ha<sup>-1</sup>, indicando um potencial bruto de aproveitamento em torno de 13% dos indivíduos (Tabela 3).

**Tabela 3.** Distribuição diamétrica por hectare dos indivíduos inventariados na propriedade florestal da EMAPA, município de Afuá, Pará.**Table 3.** Diametric distribution per hectare of sampled individuals at EMAPA forestlands, Afuá County, State of Pará.

|        | Centro de Classe Diamétrica (cm) |      |      |      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |     |  |
|--------|----------------------------------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|--|
| Várzea | 20                               | 30   | 40   | 50   | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140  | 150  | 160 |  |
| Alta   | 155,4                            | 56,2 | 40,4 | 22,6 | 7,8 | 3,0 | 1,7 | 0,9 | 0,6 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,00 | 0,00 | 0,1 |  |



**Figura 1.** Curvas acumulativas de espécies em relação ao número de unidades de amostra na floresta de várzea alta, propriedade florestal da EMAPA, município de Afuá, Pará.

**Figure 1.** Cumulative species curves in relation to the number of sample plots used in the high flood-plain forest at EMAPA forestlands, Afuá County, State of Pará.

A classificação sucessional realizada com base em Oliveira-Filho (1994) indicou que 9% das espécies concentraram-se no grupo das pioneiras, 52,6 % no grupo das clímax exigentes de luz, e 38,5 % no grupo das clímax tolerantes à sombra. Verificou-se que 42,3 % das espécies apresentaram um padrão de distribuição aleatório e 46,2 % um padrão agregado, sendo que para os 11,5% restantes não foi possível a determinação do padrão de distribuição, devido as mesmas terem ocorrido em apenas uma parcela (Tabela 4).

As espécies com maior índice de valor de importância ampliado e econômico foram: *Eschweilera coriacea*, *Swartzia racemosa*, *Virola surinamensis*, *Licania macrophylla* e *Inga edulis* (Tabela 4). Das 78 espécies identificadas, 28 tiveram densidade relativa e dominância relativa maior ou igual a 1. Tais parâmetros fitossociológicos são de fundamental importância na análise da vegetação, pois indicam, em primeira instância, quais as espécies mais aptas a serem manejadas. As restrições de manejo recaem, portanto, sobre aquelas cujos índices indicam estar no limite da raridade.

Segundo Kageyama & Gandara (1993), são espécies que apresentam uma árvore adulta por hectare e necessitam de extensas áreas para a manutenção de suas populações – cerca de 500 ha, a fim de garantir que população mínima viável.

As espécies de maior destaque na categoria comercial foram: *Virola surinamensis*, *Cara-pa guianensis* e *Hymenaea oblongifolia*, com potencial para a produção de madeira, e a não madeireira *Euterpe oleracea*, para a produção de palmito. Estas quatro espécies corresponderam a 94,1 % dos indivíduos deste grupo, mostrando, com isso, que há predominância de uma matéria-prima de alto valor no local. Na categoria das potenciais destacaram-se as espécies: *Symphonia globulifera*, *Pentaclethra macroleoba* e *Tapirira guianensis*. Estas espécies representaram 63,7 % dos indivíduos deste grupo, sendo que as duas primeiras já vêm apresentando uma inserção no mercado local de madeira serrada.

**Tabela 4.** Relação das espécies arbóreas com suas respectivas famílias botânicas inventariadas na floresta de várzea alta localizada na EMAPA, município de Afuá, Pará. Em que: DA = densidade absoluta, DR = densidade relativa, DoA = dominância absoluta, DoR = dominância relativa, FA = frequência absoluta, FR = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância, PSR = posição sociológica relativa, IVIA = índice de valor de importância ampliado, QFR = qualidade de fuste relativa, IVIAE = índice de importância ampliado e econômico, GE = Grupo ecológico (P: pioneira, CL: climax exigente de luz e CS: climax tolerante à sombra) e PDE = padrão de distribuição espacial (AL: aleatório e AG: agregado).

**Table 4.** *Arboreous tree species list and botanical families inventoried in the high floodplain forest located at EMAPA, Afuá Conty, Pará. Where: DA = absolute density, DR = relative density, DoA = absolute dominance, DoR = relative dominance, FA = absolute frequency, FR = relative frequency, IVI = importance value index, PSR = relative sociological position, IVIA = amplified value of importance index. QRF = relative quality of trunk, IVIAE = amplified and economic value of importance index, GE = ecological group (P: pioneer, CL: light demanding and CS: shade tolerant) and PDE = spatial distribution pattern (AL: randomized and AG: clustering).*

| #                 | Espécie                                         | Família         | DA   | DR  | DoA | DoR | FA    | FR  | IVI  | PSR | IVIA | QFR | IVIAE | GE | PDE |
|-------------------|-------------------------------------------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-------|-----|------|-----|------|-----|-------|----|-----|
| <b>Comerciais</b> |                                                 |                 |      |     |     |     |       |     |      |     |      |     |       |    |     |
| 1                 | <i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.         | Myristicaceae   | 12,6 | 4,3 | 2,4 | 9,9 | 100,0 | 2,6 | 16,9 | 3,0 | 20,0 | 6,0 | 26,0  | CL | AL  |
| 2                 | <i>Carapa guianensis</i> Aubl.                  | Meliaceae       | 6,0  | 2,1 | 1,1 | 4,6 | 86,2  | 2,3 | 8,9  | 1,9 | 10,8 | 2,7 | 13,5  | CL | AL  |
| 3                 | <i>Euterpe oleracea</i> Mart.                   | Palmae          | 12,2 | 4,2 | 0,2 | 1,0 | 96,6  | 2,6 | 7,7  | 4,9 | 12,6 | 0,0 | 12,6  | CL | AG  |
| 4                 | <i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber.             | Caesalpiniaceae | 5,4  | 1,9 | 0,6 | 2,6 | 86,2  | 2,3 | 6,8  | 1,4 | 8,2  | 2,6 | 10,8  | CL | AG  |
| 5                 | <i>Cedrela odorata</i> Ruiz & Pav.              | Meliaceae       | 1,0  | 0,4 | 0,1 | 0,6 | 41,4  | 1,1 | 2,0  | 0,3 | 2,4  | 0,4 | 2,7   | CL | AL  |
| 6                 | <i>Simarouba amara</i> Aubl.                    | Simarubaceae    | 0,9  | 0,3 | 0,1 | 0,4 | 31,0  | 0,8 | 1,5  | 0,3 | 1,8  | 0,4 | 2,1   | P  | AG  |
| 7                 | <i>Vochysia guianensis</i> Aubl.                | Vochysiaceae    | 0,2  | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 10,4  | 0,3 | 0,4  | 0,1 | 0,5  | 0,1 | 0,5   | CL | AL  |
| 8                 | <i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don          | Bignoniaceae    | 0,1  | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 3,5   | 0,1 | 0,2  | 0,0 | 0,2  | 0,0 | 0,3   | CL | -   |
| 9                 | <i>Virola</i> sp.                               | Myristicaceae   | 0,1  | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 3,5   | 0,1 | 0,2  | 0,0 | 0,2  | 0,0 | 0,2   | CL | -   |
| <b>Potenciais</b> |                                                 |                 |      |     |     |     |       |     |      |     |      |     |       |    |     |
| 1                 | <i>Symphonia globulifera</i> L. F.              | Guttiferae      | 5,5  | 1,9 | 0,4 | 1,6 | 89,7  | 2,4 | 5,9  | 1,8 | 7,6  | 2,5 | 10,1  | CL | AG  |
| 2                 | <i>Lapirira guianensis</i> Aubl.                | Anacardiaceae   | 4,6  | 1,6 | 0,3 | 1,1 | 75,9  | 2,0 | 4,7  | 1,8 | 6,4  | 1,9 | 8,4   | P  | AG  |
| 3                 | <i>Pentaclethra maculosa</i> (Willd) Kuntze     | Mimosaceae      | 5,3  | 1,8 | 0,3 | 1,3 | 44,8  | 1,2 | 4,3  | 2,1 | 6,4  | 1,5 | 7,8   | CS | AG  |
| 4                 | <i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.           | Mimosaceae      | 2,1  | 0,7 | 0,3 | 1,4 | 65,5  | 1,7 | 3,9  | 0,4 | 4,3  | 0,9 | 5,2   | CL | AL  |
| 5                 | <i>Sterculia pruriens</i> Schum.                | Sterculiaceae   | 1,8  | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 51,7  | 1,4 | 2,5  | 0,6 | 3,1  | 0,8 | 3,9   | CL | AL  |
| 6                 | <i>Saccoglottis guianensis</i> Aubl.            | Humiriaceae     | 1,7  | 0,6 | 0,1 | 0,5 | 41,4  | 1,1 | 2,2  | 0,7 | 2,8  | 0,7 | 3,5   | CS | AG  |
| 7                 | <i>Hieronyma laxiflora</i> (Tul.) Muel Arg.     | Euphorbiaceae   | 1,1  | 0,4 | 0,2 | 0,8 | 37,9  | 1,0 | 2,2  | 0,4 | 2,6  | 0,5 | 3,1   | CL | AG  |
| 8                 | <i>Calophyllum brasiliense</i> Camb.            | Guttiferae      | 0,7  | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 34,5  | 0,9 | 1,4  | 0,2 | 1,7  | 0,3 | 2,0   | CS | AL  |
| 9                 | <i>Terminalia dichotoma</i> G. Meyer            | Combretaceae    | 0,5  | 0,2 | 0,3 | 1,3 | 6,9   | 0,2 | 1,7  | 0,1 | 1,8  | 0,3 | 2,0   | CL | AG  |
| 10                | <i>Sapum</i> cf. <i>hippomane</i> G. F. W. Mey. | Euphorbiaceae   | 0,3  | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 17,2  | 0,5 | 0,7  | 0,1 | 0,8  | 0,2 | 1,0   | P  | AL  |
| 11                | <i>Diploropsis martiusii</i> Benth.             | Fabaceae        | 0,3  | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 13,8  | 0,4 | 0,6  | 0,1 | 0,7  | 0,1 | 0,8   | CS | AL  |

Continua...



Continuação Tabela 4

|              |                                               |                 |              |            |             |            |             |            |            |            |            |            |            |    |    |
|--------------|-----------------------------------------------|-----------------|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|----|
| 33           | <i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.                | Bombacaceae     | 0,5          | 0,2        | 0,5         | 1,9        | 17,2        | 0,5        | 2,5        | 0,1        | 2,6        | 0,2        | 2,8        | CL | AG |
| 34           | <i>Sarcocaulis brasiliensis</i> (A. DC.) Eyma | Sapotaceae      | 1,2          | 0,4        | 0,0         | 0,2        | 44,8        | 1,2        | 1,8        | 0,5        | 2,2        | 0,4        | 2,6        | CS | AL |
| 35           | <i>Minquartia guianensis</i> Aubl.            | Olacaceae       | 1,0          | 0,3        | 0,1         | 0,6        | 34,5        | 0,9        | 1,8        | 0,3        | 2,2        | 0,4        | 2,6        | CS | AG |
| 36           | <i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) Wendl.      | Palmae          | 0,8          | 0,3        | 0,0         | 0,1        | 34,5        | 0,9        | 1,3        | 0,3        | 1,6        | 0,0        | 1,6        | CS | AL |
| 37           | <i>Gomphia castaneaeifolia</i> (Endl.) DC.    | Ochanaceae      | 0,6          | 0,2        | 0,1         | 0,3        | 17,2        | 0,5        | 1,0        | 0,2        | 1,1        | 0,3        | 1,4        | CL | AG |
| 38           | <i>Miconia ceramocarpha</i> Cogn.             | Melastomataceae | 0,6          | 0,2        | 0,0         | 0,1        | 24,1        | 0,6        | 0,9        | 0,2        | 1,1        | 0,2        | 1,4        | CS | AL |
| 39           | <i>Faralea oppositifolia</i> Aubl.            | Fabaceae        | 0,3          | 0,1        | 0,1         | 0,2        | 13,8        | 0,4        | 0,7        | 0,1        | 0,8        | 0,2        | 1,0        | CS | AL |
| 40           | <i>Schefflera paraensis</i> Ducke             | Araliaceae      | 0,3          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 17,2        | 0,5        | 0,7        | 0,2        | 0,8        | 0,2        | 1,0        | P  | AL |
| 41           | <i>Paraqueiba paraensis</i>                   | Iacinaceae      | 0,3          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 13,8        | 0,4        | 0,6        | 0,1        | 0,7        | 0,1        | 0,9        | CL | AL |
| 42           | <i>Casearia</i> sp.                           | Flacourtiaceae  | 0,3          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 17,2        | 0,5        | 0,7        | 0,1        | 0,8        | 0,1        | 0,9        | CL | AL |
| 43           | <i>Eugenia brownsbergii</i> Amshoff           | Myrtaceae       | 0,4          | 0,1        | 0,0         | 0,0        | 17,2        | 0,5        | 0,6        | 0,1        | 0,7        | 0,1        | 0,8        | CL | AL |
| 44           | <i>Ormosia coccinea</i> (Aubl.) Jack.         | Fabaceae        | 0,2          | 0,1        | 0,1         | 0,2        | 10,4        | 0,3        | 0,6        | 0,1        | 0,6        | 0,1        | 0,7        | CL | AL |
| 45           | <i>Pseudima frutescens</i> Radlk.             | Sapindaceae     | 0,3          | 0,1        | 0,0         | 0,0        | 13,8        | 0,4        | 0,5        | 0,1        | 0,6        | 0,1        | 0,6        | CL | AL |
| 46           | <i>Eugenia floribunda</i> Westm.              | Myrtaceae       | 0,2          | 0,1        | 0,0         | 0,0        | 10,4        | 0,3        | 0,4        | 0,1        | 0,4        | 0,1        | 0,5        | CL | AL |
| 47           | <i>Couratari guianensis</i> Aubl.             | Lecythidaceae   | 0,2          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 6,9         | 0,2        | 0,4        | 0,1        | 0,4        | 0,1        | 0,5        | CL | AG |
| 48           | <i>Svartzia acuminata</i> Willd. ex Vog.      | Fabaceae        | 0,1          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 6,9         | 0,2        | 0,3        | 0,1        | 0,4        | 0,1        | 0,4        | CL | AL |
| 49           | Não identificada 2                            | -               | 0,1          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 6,9         | 0,2        | 0,3        | 0,1        | 0,4        | 0,0        | 0,4        | CL | AL |
| 50           | Não identificada 3                            | -               | 0,1          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 3,5         | 0,1        | 0,2        | 0,1        | 0,3        | 0,1        | 0,3        | CL | -  |
| 51           | <i>Brosimum pubescens</i> Tarb                | Moraceae        | 0,1          | 0,1        | 0,0         | 0,1        | 3,5         | 0,1        | 0,2        | 0,0        | 0,2        | 0,0        | 0,3        | CL | -  |
| 52           | <i>Allantoma lineata</i> Miers                | Lecythidaceae   | 0,1          | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 3,5         | 0,1        | 0,1        | 0,0        | 0,2        | 0,0        | 0,2        | CL | -  |
| 53           | <i>Campsiandra laurifolia</i> Benth.          | Caesalpiniaceae | 0,1          | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 3,5         | 0,1        | 0,1        | 0,0        | 0,2        | 0,0        | 0,2        | CS | -  |
| 54           | <i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber           | Fabaceae        | 0,1          | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 3,5         | 0,1        | 0,1        | 0,0        | 0,2        | 0,0        | 0,2        | CL | -  |
| 55           | <i>Lecythis lurida</i> Miers.                 | Lecythidaceae   | 0,1          | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 3,5         | 0,1        | 0,1        | 0,0        | 0,1        | 0,0        | 0,1        | CL | -  |
| 56           | <i>Manihot brachyloba</i> Muell. Arg.         | Euphorbiaceae   | 0,1          | 0,0        | 0,0         | 0,0        | 3,5         | 0,1        | 0,1        | 0,0        | 0,1        | 0,0        | 0,1        | P  | -  |
| <b>Total</b> |                                               |                 | <b>289,1</b> | <b>100</b> | <b>23,7</b> | <b>100</b> | <b>3741</b> | <b>100</b> | <b>300</b> | <b>100</b> | <b>400</b> | <b>100</b> | <b>500</b> |    |    |

As principais espécies da categoria não comercial foram: *Eschweilera coriacea*, *Swartzia racemosa*, *Inga edulis*, *Licania* cf. *octandra*, *Licania macrophylla*, *Licania heteromorpha*, *Crudia bracteata*, *Inga alba*, *Apeiba burchellii*, *Licania canescens* e *Parinari excelsa*. Estes resultados só vêm confirmar a potencialidade madeireira da região, embora a falta de maiores informações a respeito das características tecnológicas destas espécies e conseqüente aceitação no mercado, seja um dos maiores entraves para a efetivação de sua utilização.

A venda da árvore em pé é uma prática comum nos centros de produção madeireira amazônicos. Gama et al. (1998) verificaram uma variação entre US\$ 5.00 a US\$ 10.00 do preço da árvore em pé de virola pago aos extratores pelas indústrias locais. Já Stone (2000) verificou que o preço médio da árvore em pé nas terras altas de várzea no município de Breves, também no estuário amazônico, gira em torno de US\$ 15.00/ha.

A valoração da floresta em pé indicou um estoque de 104,3 toras/ha, correspondendo a uma receita potencial final de R\$ 1.930,23/ha, considerando os padrões de comercialização da madeira no local de estudo (Tabela 5).

*Virola surinamensis* destacou-se entre as espécies comerciais com o maior número de toras: 63,7%. Desse total, 60,9% são toras de 1ª. Em seguida, *Carapa guianensis* (23,5%), com 71,4% do total correspondendo a toras de 1ª. As duas espécies representaram 87,1% do número de toras deste grupo. Nenhuma espécie potencial se destacou quanto ao número de toras. Já entre as espécies não comerciais, destacaram-se com os maiores percentuais de toras comercializáveis: *Eschweilera coriacea* (29,4%), *Licania macrophylla* (19,5%), *Swartzia racemosa* (13,3%) e *Parinari excelsa* (12,2%). Estas espécies apresentaram, 52,9%, 68,6%, 70,9% e 90,3% de toras de 1ª, respectivamente.

As espécies comerciais colaboraram para a formação da maior receita potencial parcial (48,6%) em relação às potenciais (5,3%) e às não

comerciais (46,1%). Considerando a possibilidade de manejar a área para fins de produção de madeira, o agrupamento das espécies não comerciais ao estoque das comerciais pode funcionar como uma estratégia para aumentar a receita potencial final e diminuir a pressão extrativista sobre a virola (*Virola surinamensis*).

Verificou-se também um estoque considerável de indivíduos de *Euterpe oleracea*, os quais podem gerar uma receita de R\$169,13/ha (Tabela 6). Embora a exploração predatória tenha dizimado grande parte de sua população natural, esta ainda permanece como a principal espécie da economia não madeireira da várzea. De acordo com Muñiz-Miret et al. (1996), considerando uma taxa de desconto de 5% ao ano, a produção de frutos de açaí em florestas secundárias de várzea chega a atingir de US\$ 5.70 ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> até US\$ 11.26 ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, dependendo do local de extrativismo.

Apesar de exercer uma pressão muito forte sobre a floresta, o extrativismo madeireiro apresenta grande viabilidade, principalmente quando comparado a outras atividades econômicas substitutas, como a agricultura de subsistência.

Tourinho & Nogueira (1999) verificaram que, em áreas de várzea em que o agricultor é o proprietário da terra, lavouras com área média de até 4 ha proporcionam uma lucratividade média de R\$ 4.138,00.ano<sup>-1</sup>. Já os rendimentos com a exploração florestal planejada em uma área de mesmo tamanho podem chegar a R\$ 7.004,93.ano<sup>-1</sup>, considerando o estoque de exploração das principais espécies comerciais já destacadas, do palmito de açaí (*Euterpe oleracea*) e das espécies não comerciais (*Eschweilera coriacea*, *Licania macrophylla*, *Swartzia racemosa* e *Parinari excelsa*).

Os gastos necessários para realizar a extração da madeira no local de estudo estão em torno de 12% deste total (Gama & Bentes-Gama, 1999), assim, a receita líquida anteriormente obtida passaria para R\$ 6.164,34.ano<sup>-1</sup>. Havendo interesse em beneficiar a madeira das espécies aqui consideradas, a receita líquida poderá ser

superior a R\$ 45.000,00.ano<sup>-1</sup>, já descontados os custos de produção.

**Tabela 5.** Número de toras por hectare (NT/ha), preço médio das toras (PT), receita potencial (RP) por classe de tora (T) e receita potencial total (RPT).

**Table 5.** Number of boles per hectare (NT/ha), medium price of boles (PT), potential income (RP) by bole class (T) and total potential income (RPT).

| Uso / Espécie            | NT / ha                     |                |                |        | PT (R\$) <sup>1</sup> |                |                | RP (R\$/ha)*   |                |                |         |
|--------------------------|-----------------------------|----------------|----------------|--------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|                          | T <sub>1</sub> <sup>2</sup> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | Total  | T <sub>1</sub>        | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | T <sub>1</sub> | T <sub>2</sub> | T <sub>3</sub> | Total   |
| <b>Comerciais</b>        |                             |                |                |        |                       |                |                |                |                |                |         |
| 1 <i>V. surinamensis</i> | 15,14                       | 6,00           | 3,72           | 24,86  | 30,00                 | 15,00          | 9,00           | 454,20         | 90,00          | 33,48          | 577,68  |
| 2 <i>C. guianensis</i>   | 6,54                        | 1,93           | 0,69           | 9,16   | 30,00                 | 15,00          | 9,00           | 196,20         | 28,95          | 6,21           | 231,36  |
| 3 <i>H. oblongifolia</i> | 2,57                        | 1,04           | 0,55           | 4,16   | 32,00                 | 19,00          | 11,00          | 82,24          | 19,76          | 6,05           | 108,05  |
| 8 Outras                 | 0,58                        | 0,21           | 0,07           | 0,86   | 29,65                 | 16,33          | 15,00          | 17,20          | 3,43           | 1,05           | 21,68   |
| Subtotal                 | 24,83                       | 9,18           | 5,03           | 39,04  |                       |                |                | 749,84         | 142,14         | 46,79          | 938,77  |
| <b>Potenciais</b>        |                             |                |                |        |                       |                |                |                |                |                |         |
| 1 <i>S. globulifera</i>  | 0,10                        | 0,14           | 0,07           | 0,31   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 1,83           | 1,49           | 0,37           | 3,70    |
| 2 <i>P. macroloba</i>    | 0,00                        | 0,00           | 0,00           | 0,00   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 0,00           | 0,00           | 0,00           | 0,00    |
| 3 <i>T. guianensis</i>   | 0,20                        | 0,00           | 0,00           | 0,20   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 3,67           | 0,00           | 0,00           | 3,67    |
| 4 Outras                 | 4,42                        | 1,11           | 0,49           | 6,02   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 81,02          | 11,84          | 2,61           | 95,47   |
| Subtotal                 | 4,72                        | 1,25           | 0,56           | 6,53   |                       |                |                | 86,52          | 13,34          | 2,98           | 102,84  |
| <b>Não comerciais</b>    |                             |                |                |        |                       |                |                |                |                |                |         |
| 1 <i>E. coriacea</i>     | 9,14                        | 4,90           | 3,24           | 17,28  | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 167,54         | 52,28          | 17,27          | 237,09  |
| 2 <i>S. racemosa</i>     | 5,55                        | 2,14           | 0,14           | 7,83   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 101,73         | 22,83          | 0,75           | 125,31  |
| 3 <i>I. edulis</i>       | 0,67                        | 0,34           | 0,21           | 1,22   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 12,28          | 3,63           | 1,12           | 17,03   |
| 4 <i>L. cf. octandra</i> | 0,30                        | 0,21           | 0,14           | 0,65   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 5,50           | 2,24           | 0,75           | 8,49    |
| 5 <i>L. macrophylla</i>  | 7,85                        | 2,69           | 0,90           | 11,44  | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 143,89         | 28,70          | 4,80           | 177,39  |
| 6 <i>L. heteromorpha</i> | 0,10                        | 0,14           | 0,07           | 0,31   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 1,83           | 1,49           | 0,37           | 3,70    |
| 7 <i>C. bracteata</i>    | 0,14                        | 0,14           | 0,00           | 0,28   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 2,57           | 1,49           | 0,00           | 4,06    |
| 8 <i>I. Alba</i>         | 0,10                        | 0,00           | 0,00           | 0,10   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 1,83           | 0,00           | 0,00           | 1,83    |
| 9 <i>A. burchellii</i>   | 0,40                        | 0,21           | 0,00           | 0,61   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 7,33           | 2,24           | 0,00           | 9,57    |
| 10 <i>L. canescens</i>   | 0,10                        | 0,14           | 0,14           | 0,38   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 1,83           | 1,49           | 0,75           | 4,07    |
| 11 <i>P. excelsa</i>     | 6,45                        | 0,62           | 0,07           | 7,14   | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 118,23         | 6,62           | 0,37           | 125,22  |
| 12 Outras                | 7,68                        | 2,57           | 1,25           | 11,50  | 18,33                 | 10,67          | 5,33           | 140,77         | 27,42          | 6,66           | 174,86  |
| Subtotal                 | 38,48                       | 14,10          | 6,16           | 58,74  |                       |                |                | 705,34         | 150,45         | 32,83          | 888,62  |
| Total                    | 68,03                       | 24,53          | 11,75          | 104,31 |                       |                |                | 1541,70        | 305,92         | 82,61          | -       |
| RPT (R\$)                |                             |                |                |        |                       |                |                |                |                |                | 1.930,2 |

<sup>1</sup> US\$ 1,00 = R\$ 1,80 (cotação em 2000)

<sup>2</sup> T<sub>1</sub> = tora de 1ª, T<sub>2</sub> = tora de 2ª e T<sub>3</sub> = tora de 3ª

**Tabela 6.** Receita potencial do palmito da floresta de várzea alta, propriedade florestal da EMAPA, município de Afuá, Pará.

**Table 6.** Palm heart potential income of high floodplain forest at EMAPA forestlands, Afuá County, State of Pará.

| Classe de palmito                | Número de palmitos<br>ha/ano | Preço<br>(R\$)* | Receita potencial<br>(R\$/ha) |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1ª (DAP $\geq$ 15cm)             | 48,84                        | 0,30            | 14,65                         |
| 2ª (10cm $\leq$ DAP < 15cm)      | 772,4                        | 0,20            | 154,48                        |
| Receita potencial total (R\$/ha) |                              |                 | 169,13                        |

\* US\$ 1,00 = R\$ 1,80 (cotação em 2000)

Apesar do lucro obtido com a atividade no primeiro ano ser alto, o mesmo não poderá ser mantido nos anos seguintes por meio da exploração tradicional. Isso porque, para alcançar um lucro neste patamar ano a ano, é necessário utilizar uma área de, pelo menos, 80 ha de floresta (ciclo de corte de 20 anos) por meio de produção sustentada, a fim de garantir esta rentabilidade.

A variedade de espécies madeireiras de várzea com valor comercial atrativo e de características tecnológicas desejáveis não é muito ampla. Porém, o mercado de insumos, principalmente toras e madeira serrada, das espécies comerciais que mais se destacaram neste estudo, já se encontra consolidado no estuário amazônico.

Os principais consumidores de matéria-prima oriunda das várzeas são as centenas de pequenas serrarias que usam a madeira de virola na produção de tábuas e cabos de vassoura. As demais espécies destinam-se à fabricação de tábuas, pranchas, esteios, ripas, entre outros produtos que abastecem os mercados da região das ilhas, e de grandes centros como Macapá e Belém e as grandes e médias serrarias, além das fábricas de laminados e compensados, consideradas as maiores consumidoras de toras e madeira serrada de terceiros. Grande parte dessa produção é destinada à exportação (91%) e o restante para os mercados do nordeste e sudeste (Mousasticoshy Jr., 1991).

Este cenário é, sem dúvida, um estímulo ao investimento na atividade, principalmente por parte das grandes e médias empresas. Embora a exploração desenfreada já tenha esgotado os estoques comerciais de virola nas áreas de várzea baixa, surge uma tendência cada vez maior de investimento na mecanização da exploração das várzeas altas (Stone, 2000). Isso demonstra a urgência da implantação de mecanismos reguladores e fiscalizadores da exploração na várzea, embasados em conhecimentos científicos, para que sejam garantidas a conservação das espécies e a sustentabilidade da atividade.

#### 4. CONCLUSÃO

A floresta de várzea alta apresentou 78 espécies e 34 famílias botânicas. A diversidade de espécies foi  $H' = 3,62$  nats/espécie. As espécies com maior índice de valor de importância ampliado e econômico foram: *Eschweilera coriacea*, *Swartzia racemosa*, *Virola surinamensis*, *Licania macrophylla* e *Inga edulis*. As espécies *Virola surinamensis* e *Eschweilera coriacea* apresentaram o maior número de toras comercializáveis 24,9 toras.ha.<sup>-1</sup> e 17,3 toras.ha.<sup>-1</sup>, respectivamente.

A valoração da floresta em pé indicou uma receita potencial de toras de R\$ 1.930,23.ha.<sup>-1</sup> e de palmito de R\$ 169,13.ha.<sup>-1</sup>.

Os diagnósticos florístico e estrutural associados à valoração da floresta em pé, apresentaram-se como ferramentas importantes e viáveis na obtenção de informações sobre o povoamento. Eles podem vir a colaborar grandemente com futuras ações de manejo, em que pese um planejamento criterioso das intervenções, a fim de assegurar a sustentabilidade da atividade madeireira em áreas de várzea.

## 5. AGRADECIMENTOS

Aos auxiliares de campo do Projeto Santana, pela valiosa ajuda. Ao professor Manoel Tourinho, pelo apoio e incentivos no dia-a-dia. À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP) e a CAPES, pela bolsa de mestrado concedida. À Exportadora de Madeiras do Pará Ltda – EMAPA, pelo auxílio financeiro a este estudo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, A. P. de; JORDY FILHO, S.; FONSECA, W. N. da. A vegetação da Amazônia brasileira. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1., 1984, Belém. **Anais...** Belém: EMBRAPA-CPATU, 1986. p.135-152. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- AYRES, J. M. **As matas de várzea do Mamirauá: médio rio Solimões**. Brasília: CNPq/Sociedade Civil Mamirauá, 1993. 123 p. (Estudos do Mamirauá, 1).
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubique: Win. C. Brown Publishers, 1977. 226 p.
- CAMPBELL, D. G.; DALY, D. C.; PRANCE, G. T.; MACIEL, U. N. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian Amazon. **Brittonia**, New York, v. 38, n. 4, p. 369-393, Oct./Dec. 1986.
- CURTIS, J. T.; McINTOSH, R. P. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. **Ecology**, Oxford, v. 32, n. 3, p. 476-496, 1951.
- FAO. **Manual de inventario florestal con especial referencia a los bosques mistos tropicales**. Roma: FAO, 1974. 195 p.
- GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. de M. **Sistemas de uso da terra, aspectos culturais e sócio-econômicos de uma comunidade florestal ribeirinha da Amazônia**. Belém: FCAP. Projeto VÁRZEA, 1999. 45 p. (Relatório Técnico, 3).
- IBAMA. Instrução normativa – 28 de agosto de 2001. **Brasília, 2001. 5 p.**
- IBAMA. **Portaria nº 37 - 03 de abril de 1992**. Brasília, 1992. 6 p.
- IBAMA. Projeto de manejo dos recursos naturais das várzeas. **Manaus, 2000. 64 p.**
- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1993, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Academia de Ciências do Estado de São Paulo, 1993. p. 1-9.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337 p.
- MACEDO, D. S. M. dos S.; ANDERSON, A. B. Early ecological changes associated with logging in an Amazonian floodplain. **Biotropica**, Louisiana, v. 25, n. 2, p.151-163, June 1993.
- MMA. Instrução normativa nº 1 - 08 de janeiro de 1999. **Brasília, 1999. 1 p.**
- MOUSASTICOSHVILY Jr., I. **Comercialização e industrialização da virola no estuário amazônico: um recurso florestal ameaçado**. 1991. 253 p. Dissertação (Mestrado

em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba..

MUÑIZ-MIRET, N.; VAMOS, R.; HIRAOKA, M.; MONTAGNINI, F.; MENDELSON, R. O. The economic value of managing the açai palm (*Euterpe oleracea* Mart.) in the Amazon Estuary, Pará, Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 87, n. 1/3, p.163-173, Oct. 1996.

OIMT. **Diretrizes da OIMT para o manejo sustentado de florestas tropicais naturais**. Malásia: Forest Research Institute of Malasya (FRIM), 1990. (Série Técnica, 5).

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Cerne**, Lavras, v. 1, n. 1, p. 64-72, 1994.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 438 p.

STONE, S. W. **Tendências econômicas da indústria madeireira no Estado do Pará**. Belém: IMAZON, 2000. 36 p. (Série Amazônia, 17).

SUDAM/PROJETO DE HIDROLOGIA E CLIMATOLOGIA DA AMAZÔNIA. **Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira**. Belém: SUDAM, 1984. 125 p.

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 75, n. 1, p. 81-86, May 1988.

TOURINHO, M. M.; NOGUEIRA, E. L. S. Uso da terra e sistema de produção nas várzeas flúvio-marinhas da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural - SOBER, 1999. p. 158-167.

VIEIRA, L. S. **Manual da Ciência do Solo: com ênfase aos solos tropicais**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 464 p.