



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

MARIA KELLIANE VALENTIM DOS SANTOS

**CAPACIDADE PRODUTIVA EM FLORESTA DE PLANALTO NO BAIXO
TAPAJÓS, AMAZÔNIA ORIENTAL**

**BELÉM
2014**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

MARIA KELLIANE VALENTIM DOS SANTOS

**CAPACIDADE PRODUTIVA EM FLORESTA DE PLANALTO NO BAIXO
TAPAJÓS, AMAZÔNIA ORIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: área de concentração Manejo de Ecossistemas e Bacias Hidrográficas, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Francisco de Assis Oliveira

Co-orientador: João Ricardo Vasconcellos Gama

**BELÉM
2014**

Santos, Maria Kelliane Valentim dos

Capacidade produtiva em floresta de planalto no Baixo Tapajós, Amazônia Oriental. / Maria Kelliane Valentim dos Santos. - Belém, 2014.

74 f.; il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

1. Floresta – produção – capacidade 2. Floresta - estratificação volumétrica 3. Floresta – valoração 4. Floresta – agrupamento – análise 5. Sítios florestais – manejo - classificação 6. Baixo Tapajós I.
Título

CDD – 634.928098115



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

MARIA KELLIANE VALENTIM DOS SANTOS

**CAPACIDADE PRODUTIVA EM FLORESTA DE PLANALTO NO BAIXO
TAPAJÓS, AMAZÔNIA ORIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Ciências Florestais: área de concentração Manejo de Ecossistemas e Bacias Hidrográficas, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 27 de agosto de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Francisco de Assis Oliveira - Orientador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA

Gustavo Schwartz - 1º Examinador
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Rodrigo Silva do Vale - 2º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA

Iracema Maria Castro Coimbra Cordeiro - 3º Examinadora
TRAMONTINA S/A

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que tanto amo, Manoel Reginaldo Cruz dos Santos e Jucileide Valentim dos Santos, por terem me oferecido a oportunidade do estudo e pelo amor, educação, apoio e paciência prestados a mim.

Aos meus queridos irmãos, Alessandro e Suelen, por estarem sempre presentes quando precisei, ajudando no que fosse possível.

Ao meu amado sobrinho (afilhado), Eduardo que sempre me tira sorrisos do rosto.

Ao meu amor, Adriano, pelo incentivo, amor, ajuda e compreensão e pelos momentos de descontração que compartilhamos.

À toda minha família, sempre presente.

À todos meus professores que contribuíram para minha formação desde o Jardim I.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida, saúde, sabedoria, inteligência e infinita misericórdia, por me amparar nos momentos difíceis, me dando força para completar mais essa etapa e por colocar em meu caminho pessoas abençoadas;

Agradeço à Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), pela oportunidade de realização deste Curso e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos;

Agradeço aos meus pais, Manoel Reginaldo e Jucileide Valentim, pela educação que me deram, por terem me oferecido a oportunidade de estudar, pelo apoio emocional e financeiro para eu passar por todos os obstáculos até à conclusão do mestrado e por todo amor que têm por mim;

Agradeço aos meus irmãos, Alessandro e Suelen, por estarem sempre presentes na minha vida, pelos bons momentos em família e pelo apoio quando precisei. Quero dizer e registrar aqui que amo muito vocês, minha família. Agradeço também aos demais familiares (à minha grande família) pelo apoio e incentivo;

Agradeço ao meu amado namorado Adriano pelo incentivo, carinho, apoio, alegrias e por compartilhar comigo de praticamente todos os momentos que envolveram o processo do mestrado, principalmente, aqueles de inquietação e desespero (risos);

Agradeço ao meu orientador, Dr. Francisco de Assis Oliveira e ao meu co-orientador, Dr. João Ricardo V. Gama pela disponibilidade em me ajudarem, pelo incentivo, paciência, por compartilharem seus conhecimentos e pelas sinceras orientações. Obrigada também aos demais professores da Pós-graduação, pelos ensinamentos, não medindo esforços para atender e transmitir conhecimentos;

Agradeço ao amigo Renato Ribeiro por me auxiliar no processamento dos dados da pesquisa, por sua disponibilidade, paciência e tranquilidade. Agradeço também ao professor Rodolfo Maduro por me ajudar nesta etapa da pesquisa;

Agradeço aos professores Gustavo Schwartz, Rodrigo Silva do Vale e Iracema Maria Castro Coimbra pela disponibilidade em aceitar o convite para compor a banca de defesa deste trabalho, me auxiliando e contribuindo neste processo de conhecimento;

Agradeço às amigas que ganhei em Belém, Sra. Maria da Paz e Alinne pelo grande coração que têm, que nos acolheram em sua casa sem cobrança alguma, e sem esquecer o Nico, obrigada a vocês pelas conversas, momentos de risadas e tudo que vivenciamos juntos;

Agradeço a todos os amigos que acompanharam esta etapa de minha vida sempre me ajudando e incentivando, e especialmente, aos que compartilharam desses momentos, Flávio, Marisol, Bruna e Andreza, que por várias vezes, juntamente com sua família, nos acolheu (Adriano e eu) em sua casa. Obrigada Dreza;

Agradeço aos colegas do Mestrado em Ciências Florestais, pelo convívio, incentivo, companheirismo e amizade durante o período de estudos;

Agradeço todos que, de alguma forma, contribuíram para a finalização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo geral.....	11
2.2	Objetivos específicos.....	11
3	REVISÃO DA LITERATURA	11
3.1	Classificação de Sítios Florestais Naturais	11
3.2	Análise Estrutural	12
3.2.1	Estrutura horizontal	13
3.3	Valoração Ambiental.....	15
3.4	Valoração de Produtos Florestais	16
4	ÁREA DE ESTUDO	17
4.1	Geologia e Geomorfologia.....	18
4.2	Pedologia	19
4.3	Clima.....	19
4.4	Ecossistemas Dominantes	19
5	MÉTODOS.....	20
5.1	Procedimentos de Campo	20
5.2	Procedimento Laboratorial	21
5.2.1	Classificação de sítio florestal	21
5.2.2	Análise fitossociológica.....	22
5.2.3	Valoração dos produtos florestais.....	23
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6.1	Classificação de Sítio Florestal.....	25
6.2	Análise Estrutural	29
6.3	Valoração de Produtos Florestais	31
7	CONCLUSÕES.....	39
8	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE	49

RESUMO

A classificação e o mapeamento de sítios, juntamente com todos os dados presentes no plano de manejo, são ferramentas importantes para o planejamento e para o manejo da floresta. Com essas informações é possível inferir sobre sua qualidade no que diz respeito a capacidade produtiva e estoque referente a determinado produto. Este estudo teve por objetivo identificar classes de capacidade produtiva da floresta e valorar os produtos florestais comerciais ocorrentes na Zona de Manejo Florestal Não Madeireiro da Floresta Nacional do Tapajós abrangendo uma área de 36.925,33 hectares. Foram instaladas, sistematicamente, 94 parcelas de 30 x 250 m, totalizando uma área amostral de 70,5 hectares. Em cada parcela, foram inventariadas as classes de tamanho (CT): CT_1 - $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 25 \text{ cm}$ em subparcela de 30 m x 50 m; CT_2 - $25 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$ em subparcela de 30 m x 100 m; e CT_3 - $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$ na parcela de 30 m x 250 m. A análise de agrupamento foi realizada pelo software MATLAB. Para a valoração dos produtos florestais, com valor de mercado, foram consideradas as 50 espécies mais importantes, conforme o valor de importância, selecionando-se as árvores com $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$ (madeireiras) e $\text{DAP} \geq 25 \text{ cm}$ (não madeireiras), aplicando-se os critérios de manutenção e corte de árvores, de acordo com as normas dos órgãos ambientais, e utilizando-se dois cenários que foram a intensidade máxima de corte (IMC) de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e o real potencial de colheita da floresta. A valoração dos produtos florestais madeireiros foi baseada no preço da madeira reajustado pelo Serviço Florestal Brasileiro, em 2013, para contrato de concessão e o valor dos produtos florestais não madeireiros (PFNM) foi obtido nas feiras livres de Santarém-PA e na Coomflona (Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós), considerando o preço pago na floresta. Por meio da análise de agrupamento foi possível identificar dois sítios florestais que valorados, respeitando-se a IMC, apresentaram uma estimativa de R\$ 216.209,26 para o sítio I e R\$ 179.468,00 para o sítio II por unidade de trabalho ($UT = 100 \text{ ha}$), e quando não se considerou a IMC, o sítio I também apresentou maior valor, em que a diferença foi de R\$ 73.482,53. A valoração da floresta (madeireiros e não madeireiros) foi estimada em R\$ 218.939,26 por UT para o sítio I e R\$ 186.377,00 para o sítio II, considerando o valor dos produtos madeireiros quando estimado a partir da IMC, e de R\$ 290.151,42 e R\$ 220.826,19 por UT para os sítios I e II, respectivamente, sem considerar a IMC. A Zona de Manejo Florestal Não Madeireiro apresentou baixo estoque de PFNM e alto estoque de madeira comercial, destacando-se *Manilkara huberi*, *Hymenaea courbaril* e *Handroanthus impetiginosus*. Os dois sítios apresentaram potencial para colheita de madeira superior a $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Palavras-chave: estratificação volumétrica, valoração, análise de agrupamento, classificação de sítios florestais.

ABSTRACT

The classification and mapping of sites, together with all the data present in the management plan are important tools for planning forest management. Having this information it is possible to infer their quality with regard to production capacity and stock related a given product. This study aimed to identify classes of productive capacity of the forest and to value commercial forest products occurring in the Zone for management of Non Timber Forest products of the Tapajós National Forest covering an area of 36.925,33 hectares. A total of 94 plots of 30 x 250 m, were randomly placed, which summed up a total sampled area of 70,5 ha. The size classes (CT): CT₁ - 10 cm ≤ DAP < 25 cm in subplot 30 m x 50 m; CT₂ - 25 cm ≤ DAP < 50 cm subplot of 30 m x 100 m; and CT₃ - DAP ≥ 50 cm in the plot of 30 m x 250 m were inventoried in each plot. The Cluster analysis was performed using the software MATLAB. For the valuation of the forest products, with a market value, the 50 most important species as the importance value were considered, by selecting trees with DAP ≥ 50 cm (timber) and DAP ≥ 25 cm (non-timber), applying if the criteria of maintenance and felling, in accordance with the standards of environmental agencies, and using two scenarios that the maximum intensity of logging (IMC) of 30 m³ ha⁻¹ and the real potential of forest harvesting. The valuation of forest timber products was based on wood price adjusted by the Forest Service in 2013 for the concession contract and the value of non timber forest products (NTFPs) was obtained in fairs of Santarém-PA and Coomflona (Cooperative mixed of the Tapajós National forest), considering the price paid in the forest. Through cluster analysis identified two forest sites valued, respecting the IMC presented an estimated R \$ 216.209,26 for the site I and R \$ 179.468,00 for site II per work unit (UT = 100 ha), and when it was not considered the IMC, the site I also presented higher value, where the difference was R \$ 73.482,53. The valuation of forest (timber and non-timber) was estimated at R \$ 218.939,26 by UT for the site I and R \$ 186.377,00 for site II, considering the value of wood products when estimated based on the IMC, and R \$ 290.151,42 and US \$ 220.826,19 for UT to sites I and II, respectively, regardless of IMC. The forest management zone Non Timber presented low stock of NTFPs and high stock of commercial timber, especially *Manilkara huberi*, *Hymenaea courbaril* and *Handroanthus impetiginosus*. The two sites showed a potential for timber production higher than 30 m³ h⁻¹.

Keywords: Volumetric stratification, valuation, cluster analysis, classification of forest sites.

1 INTRODUÇÃO

As florestas tropicais são uma fonte de variados recursos e o benefício de sua utilização está diretamente relacionado ao valor que lhes são atribuídos. As intervenções antrópicas no ambiente são necessárias, não só para a recuperação ambiental, mas principalmente para suprimento das demandas da humanidade por produtos florestais madeireiros, produtos florestais não madeireiros (PFNM) e serviços ambientais. Sabe-se que essas intervenções podem manter a floresta estável à medida que seus recursos são utilizados, manejados e/ou extraídos de maneira sustentável.

O manejo de ecossistemas florestais em regiões tropicais é uma forma de uso do solo, ainda pouco utilizada, que, se conduzido de acordo com os preceitos de sustentabilidade minimiza os impactos ambientais negativos e potencializa os benefícios ambientais e socioeconômicos (MEDEIROS, 2008). Compatível com esses preceitos, todas as atividades que compõem a cadeia produtiva vinculada ao manejo florestal madeireiro e não madeireiro devem ser cuidadosamente planejadas e realizadas, com monitoramento contínuo, para evitar, controlar e mitigar os possíveis impactos ambientais.

As iniciativas governamentais de fomento à produção florestal em bases sustentáveis fazem do manejo de ecossistemas florestais um instrumento na busca pelo equilíbrio entre oferta e demanda. Dessa forma, ao respeitar a capacidade produtiva da floresta o manejador torna possível a utilização sucessiva de uma mesma unidade de manejo, respeitando os ciclos de corte e garantindo a manutenção de sua fonte de renda (GAMA et al., 2011).

O conhecimento sobre as potencialidades dos ecossistemas florestais é de fundamental importância, pois assim é possível a seleção de áreas com melhores possibilidades de uso, alocação de infraestrutura e definição das atividades a serem desenvolvidas, adequadas às características do meio físico, sem riscos de causar graves alterações ambientais (OLIVEIRA et al., 1993).

Para se conhecer as potencialidades da floresta tem-se o inventário florestal e a partir das informações coletadas nele é possível analisar a composição, a estrutura e inferir sobre a capacidade produtiva da floresta. Uma das ferramentas que possibilita a estratificação da floresta em classes de estoque é a estatística multivariada que indica ao manejador áreas de menor e maior produção. A aplicação de técnicas de análise multivariada no âmbito florestal é infrequente, especialmente em estudos referentes à classificação de sítios florestais, podendo-se citar: Aspiazú (1979), Souza, (1989), Souza et al. (1990), Souza et al. (1997) e Souza e Souza (2006).

A estratificação de talhões ou unidades de trabalho com alto, médio e baixo estoque volumétrico permite melhor planejamento e controle da produção florestal, assim como propicia maior eficiência e precisão nas atividades de colheita, tratamentos silviculturais e no monitoramento da floresta estratificada (SOUZA et al., 1990).

Em meio à busca pelo manejo de boa qualidade e melhor aproveitamento dos recursos florestais surge a ideia da valoração do ambiente. De acordo com Young e Fausto (1997), a valoração permite identificar os incentivos econômicos que interferem na decisão dos agentes em relação ao uso dos recursos naturais. Segundo Seroa da Motta (1997), embora o uso de recursos ambientais não tenha seu preço reconhecido no mercado, seu valor econômico existe na medida em que seu uso altera o nível de produção e consumo (bem-estar) da sociedade.

Conforme a OIMT (1990), a valoração da floresta, considerando os produtos florestais comercializados em uma região, é uma ação de fácil execução e fundamental para se verificar as possibilidades de receita. A valoração da floresta gera informações úteis para a análise de viabilidade econômica da utilização do recurso florestal, sendo uma medida importante na avaliação da economicidade das opções de manejo e fator fundamental a ser considerado por ocasião da comercialização de propriedades rurais e da fiscalização ambiental pelos órgãos competentes.

A análise de mercado e as técnicas de valoração de produtos não madeireiros são pouco disseminadas no Brasil, existindo ainda uma carência muito grande de informações referentes ao mercado desses produtos (SANTOS et al., 2003). A importância de se desenvolver metodologias para a valoração dos PFMN decorre da necessidade de serem conhecidos não apenas os valores dos produtos em si, para efeito de comercialização, mas também para se obter o valor do recurso florestal como um todo (ANDERSON, 1994).

Diante do exposto surgem os seguintes questionamentos: *A floresta natural tem estoque volumétrico homogêneo? Os produtos florestais não madeireiros comercializados em uma determinada região ocorrem em toda a extensão de uma determinada floresta? Quais produtos florestais podem gerar renda para os comunitários?* Considerando estes questionamentos elaborou-se as seguintes hipóteses: [1] *Se a floresta natural não tem estoque volumétrico comercial homogêneo, logo pode ser estratificada e* [2] *Se os produtos florestais apresentam estoque para a comercialização, logo podem gerar renda para os comunitários.*

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Identificar classes de capacidade produtiva da floresta para valorar os produtos florestais comerciais na região do baixo rio Tapajós, Pará, Brasil.

2.2 Objetivos específicos

- 1) Agrupar as unidades amostrais em classes homogêneas de estoque volumétrico.
- 2) Estimar o valor monetário dos produtos madeireiros e não madeireiros que possuem mercado na região do baixo rio Tapajós.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Classificação de Sítios Florestais Naturais

O sítio pode ser considerado sob dois pontos de vista, o ecológico e o da engenharia florestal. Em ecologia o sítio é definido como uma unidade geográfica uniforme, caracterizada por certa combinação estável dos fatores desse local e na qual se pode esperar o desenvolvimento de uma cobertura vegetal mais ou menos homogênea. Na engenharia florestal o sítio é definido como um fator de produção primário capaz de produzir madeira ou produtos florestais não madeireiros a eles associados (SPURR e BARNES, 1980; SCHÖNAU, 1987). Esses conceitos são complementares e uma classificação de sítio, do ponto de vista ecológico, pode e deve preceder a determinação da capacidade produtiva dos locais (SCOLFORO, 1992).

As florestas tropicais apresentam elevada variabilidade, sobretudo de composição de espécies, grupos ecológicos, estruturas de idades, tamanhos e condições gerais de crescimento e produção, dentro de uma mesma comunidade florestal. Em relação à heterogeneidade peculiar dessas florestas emerge um conceito há muito conhecido e amplamente aplicado em florestas equiâneas (árvores pertencentes à mesma classe de idade), que consiste na classificação da floresta em termos de classes de estoque, cuja aplicação se mostrou eficiente quando aplicado em florestas tropicais (MEDEIROS, 2008).

A classificação e o mapeamento de sítios, juntamente com todos os dados presentes no plano de manejo, são ferramentas importantes para o planejamento e para o manejo da floresta. Com essas informações é possível inferir sobre a qualidade da floresta no que diz respeito a sua capacidade produtiva e estoque referente a determinado produto. Assim,

considerando a madeira como principal produto a ser explorado, a capacidade produtiva da floresta pode ser avaliada por meio da produtividade volumétrica (MEDEIROS, 2008).

Segundo Souza e Souza (2006), a definição de classes de estoques volumétricos é um processo eficiente na estratificação de áreas homogêneas de florestas inequiduais, as quais podem se constituir em estratos, compartimentos, classes de sítio e unidades de produção anual (UPA). Este método pode ter aplicação em inventário florestal, na elaboração e execução de planos de manejo, na delimitação de zonas de florestas de produção e proteção e, sobretudo, em estudos fitossociológicos e ambientais, em geral.

De acordo com Lima et. al. (2014), o desenvolvimento e aplicação de métodos quantitativos como determinação da volumetria e classificação da capacidade produtiva, tanto para comunidades florestais, como para espécies madeiráveis são essenciais para a elaboração criteriosa de planos de ação visando a garantia sustentável de recursos a médio e longo prazos.

A produtividade em uma floresta varia muito, dependendo da qualidade do sítio, sendo passível de alterações mediante tratamentos silviculturais apropriados. Conforme Davis (1966), o termo qualidade de sítio ou de local expressa a capacidade de determinada área de floresta gerar crescimento ou acumular madeira, ou algum outro produto. Um indicador desta qualidade deve ser de fácil definição e mensuração, como: volume, características edáficas e climáticas, vegetação indicadora e crescimento em altura (MEDEIROS, 2008). Na classificação de sítio há a necessidade de utilização de várias variáveis e, conseqüentemente, a aplicação de técnicas estatísticas apropriadas para o estudo das inter-relações entre os diversos fatores, evidenciando-se a importância da aplicação de técnicas multivariadas (LIMA JÚNIOR et al., 2009).

Dentre as técnicas estatísticas multivariadas, as técnicas de análises de componentes principais, de agrupamento, fatorial e discriminante são as mais utilizadas na classificação de sítios (SOUZA et al., 1997). Essas técnicas de análise possibilitam avaliar um conjunto de características, levando em consideração as correlações existentes, o que permite que interferências sobre o conjunto de variáveis sejam feitas em um nível de significância conhecido.

3.2 Análise Estrutural

Segundo Gama et al. (2007), o manejo das florestas precisa ser executado seguindo-se princípios de conduta que assegurem a sustentabilidade ambiental dos recursos naturais. E um dos passos a seguir, conforme Gama et al. (2005), é analisar as possibilidades de

aproveitamento dos recursos florestais, sendo necessário para isso, conhecer a estrutura da floresta.

O conhecimento da estrutura das florestas, através da análise estrutural, do ponto de vista qualitativo e quantitativo, favorece a eficiência do manejo. Isto permite um melhor entendimento das florestas, fornecendo, por exemplo, dados para indicar a melhor intensidade de colheita, reduzindo os danos à floresta manejada e possibilitando que a floresta atinja seu máximo potencial produtivo (JARDIM e HOSOKAWA, 1986/1987).

A análise estrutural auxilia na compreensão do relacionamento entre a floresta e o homem, na valorização da floresta em pé (BENTES-GAMA et al., 2002), no desenvolvimento de tecnologia para utilização de recursos florestais não madeireiros e ainda contribui para a formulação e aplicação de ações ambientais que garantam a sustentabilidade de um projeto de base florestal (GAMA et. al., 2007).

Os resultados das análises estruturais permitem fazer deduções sobre a origem, características ecológicas, dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento das florestas, elementos básicos para o planejamento do manejo silvicultural (HOSOKAWA et al., 1998). A estrutura de uma floresta é dada pela densidade, frequência e dominância das espécies, além do índice de valor de importância, que resume os três parâmetros mencionados (LAMPRECHT, 1964). A análise conjunta desses parâmetros contribui de maneira imprescindível para o aproveitamento racional da floresta.

3.2.1 Estrutura horizontal

A estrutura horizontal de uma floresta resulta das características e combinações entre as quantidades em que cada espécie ocorre por unidade de área (densidade), da maneira como estas espécies se distribuem na área (frequência) e do espaço que cada uma ocupa no terreno (dominância) (CURTIS e McINTOSH, 1950). Sendo assim, esta deve ser baseada no inventário e interpretação das dimensões do indivíduo para servir de comparação entre florestas diferentes (CARVALHO, 1997). A análise da estrutura horizontal deverá quantificar a participação de cada espécie em relação às outras e verificar a forma de distribuição espacial de cada uma. Os índices utilizados nesta análise foram descritos por Curtis e McIntosh (1950), a saber:

Densidade - é o número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal, e é sempre referido em uma unidade de área (ha). Mede a participação das diferentes espécies na composição da floresta e pode ser definida em termos absolutos e relativos. Densidade absoluta é o número total de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie

pela área que ocupam. A densidade relativa é a razão da densidade absoluta de determinada espécie pela somatória das densidades absoluta de todas as espécies (densidade total da área em questão).

Frequência - é a regularidade da distribuição espacial de cada espécie sobre uma determinada área, caracterizando assim sua ocorrência dentro das unidades amostrais. Oosting (1951) diz que quando se analisa a frequência, densidade e a dominância conjuntamente pode-se afirmar que nem todas as espécies com a mesma densidade tem a mesma importância dentro da comunidade, em virtude dos diferentes padrões de distribuição espacial que possam apresentar. A relação entre a frequência de uma espécie dividida pela soma das frequências de todas as espécies encontradas nas áreas amostradas é a frequência relativa.

Dominância - é o espaço ocupado por cada espécie, por unidade de área. Esta variável permite medir a potencialidade produtiva da floresta e constitui um parâmetro útil para a determinação da qualidade das espécies (HOSOKAWA, 1981). Entre as relações existentes para caracterizar a dominância de uma espécie vegetal, está a projeção de sua copa sobre o solo e a soma área seccional de seu fuste, sendo a segunda considerada de caráter mais prático e preciso (MATTEUCCI e COLMA, 1982). A dominância relativa é calculada pela razão entre a área basal da espécie e a soma da área basal de todas as espécies juntas.

Índice de Valor de Importância (IVI) é um indicador que expressa numericamente a importância de uma determinada espécie dentre as árvores de uma comunidade florestal e caracteriza melhor a estrutura da vegetação, o que proporciona mais subsídios para a elaboração de planos de manejo. O IVI de uma espécie em uma comunidade é determinado por meio da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância (CURTIS e McINTOSH, 1950).

As combinações mais importantes, sob os aspectos ecológico, estrutural e silvicultural, para os parâmetros densidade, frequência e dominância, podem ser consideradas em seis condições, conforme descritos por Lamprecht (1990):

- ✓ *Elevados valores de Densidade, Frequência e Dominância*: representam as espécies mais importantes, quando analisada apenas a estrutura da comunidade;
- ✓ *Densidade e frequência elevadas*: condição típica para as espécies de ocorrência horizontal regular;
- ✓ *Densidade elevada e baixa frequência*: fenômeno típico para espécies com certa aglomeração local;
- ✓ *Densidade e dominância elevadas e baixa frequência*: indica espécies de grande porte;

✓ *Densidade elevada e baixos valores de frequência e dominância*: indica a presença de espécies de pequeno porte com tendência ao agrupamento;

✓ *Baixa densidade e elevados valores de frequência e dominância*: condição típica para árvores dominantes isoladas e em número reduzido, porém dispersas com certa regularidade por áreas relativamente grandes.

3.3 Valoração Ambiental

Os recursos ambientais foram considerados por muito tempo abundantes; acreditava-se que nunca iriam se exaurir, por isso não se via a necessidade de valorá-los. O valor atribuído ao meio ambiente era zero ou infinito, ou seja, eram considerados bens gratuitos e não estavam na contabilidade econômica, apesar de serem utilizados na produção de bens e serviços (BENAKOUCHE e CRUZ, 1994). Com o passar do tempo, essa ideia foi perdendo força e a partir daí surgiu a perspectiva do desenvolvimento que mais tarde passou a ser chamado de desenvolvimento sustentável, sendo assim, ficou clara a necessidade de se atribuir um valor diferente de zero para os recursos ambientais (MATTOS, 2006)

Com a crescente preocupação mundial em relação à conservação dos recursos naturais, a valoração ambiental tomou maior importância. Essa preocupação surge, sobretudo, do aumento da demanda pela qualidade dos bens e serviços gerados por esses recursos, ao mesmo tempo em que há uma enorme perda de bem-estar com a variação na quantidade e na qualidade desses serviços, por parte da geração presente, e pela preocupação com a geração futura (FINCO, 2001).

Segundo Marques e Comune (1997), é necessário valorar corretamente os bens e serviços do meio ambiente, entendidos no desempenho de suas funções (provisão de matérias-primas, capacidade de assimilação de resíduos, estética e recreação, biodiversidade, regulação dos ciclos naturais) para se integrar esses valores, apropriadamente estimados, às decisões sobre a política econômica e ambiental e aos cálculos das contas econômicas nacionais.

A valoração ambiental se tornou imprescindível para o desenvolvimento das bases econômicas para as políticas ambientais (MAIA, 2002). Porém, a análise ambiental para sustentar essas bases consiste em uma atividade interdisciplinar, que envolve aspectos econômicos e ecológicos para a obtenção do valor dos ecossistemas como um todo, exigindo cooperação e coordenação entre os grupos envolvidos (SEROA DA MOTTA, 1997). Diante dessa necessidade de valorar os recursos naturais, alguns métodos de valoração foram criados.

3.4 Valoração de Produtos Florestais

A floresta é um recurso natural que pode ser usado de diversas maneiras, seja como ambiente para recreação, pesquisa e aprendizado, seja como fonte de serviços, assegurando o abastecimento de água por meio da preservação de bacias hídricas e lençóis freáticos. A floresta também fornece meios de subsistência aos povos que residem em suas proximidades, insumos para a produção de medicamentos e cosméticos, madeira para a produção de móveis, carvão, papel, construção de edifícios e outros; regulando o clima global mediante o sequestro de carbono; conservando a biodiversidade; e protegendo o solo contra erosão conservando a sua fertilidade (SANT'ANNA e NOGUEIRA, 2010).

A valoração dos produtos florestais vem sendo bastante discutida na atualidade, devido à necessidade de preservação e conservação do meio ambiente. Assim, à medida que o valor dos recursos que a floresta pode oferecer se torna conhecido, conservá-la passa a ser viável (BENTES-GAMA et al., 2002). O processo de valoração requer o uso de dados precisos e confiáveis que contenham informações sobre os recursos naturais e os elementos socioeconômicos da região avaliada.

Segundo Bentes-Gama et al. (2002), a valoração dos produtos florestais, como instrumento básico de avaliação financeira, permite a previsão dos lucros possíveis de serem obtidos com a utilização de espécies madeireiras e não madeireiras de interesse comercial. Embora a valoração da madeira processada seja mais interessante por apresentar maior valor agregado, a valoração da floresta em pé é uma proposta de avaliação simples e de fácil obtenção. Este tipo de valoração pode gerar informações úteis sobre a viabilidade econômica do manejo florestal em determinadas áreas e as vantagens de utilizar o recurso florestal, ao invés de, por exemplo, substituí-lo pela agricultura itinerante (BENTES-GAMA, 2000). A valoração somente da madeira vem sendo gradualmente modificada em virtude da enorme gama de outros produtos e benefícios que a floresta propicia à humanidade e demais seres vivos (SANTOS et al, 2003).

Certa dificuldade é encontrada quando se tenta valorar a floresta, pois nem sempre é possível atribuir valores monetários a todos os bens e serviços oferecidos por ela. O problema prático com a valoração econômica é obter estimativas plausíveis a partir de situações reais (NOGUEIRA et al., 2000). Esses conflitos surgem no processo de valoração em decorrência do fato de que certos bens ou serviços florestais não se encontram a venda no mercado.

O processo de valoração do meio ambiente é, portanto, dificultado por fatores como a falta de mercado para certos bens e serviços florestais e a divergência entre os beneficiados e

os que pagam pela manutenção da floresta (SANT'ANNA e NOGUEIRA, 2010). A valoração dos produtos florestais não madeireiros também é bastante dificultada, seja pelas medições inadequadas dos custos, seja pelas quantidades extraídas e preços (SOUZA et al., 2003).

Apesar dos pesquisadores estarem produzindo importantes estudos de caso, os resultados destes não podem ser diretamente comparados devido aos diferentes métodos utilizados, pois observa-se divergências nos valores obtidos por estudos de valoração para o mesmo patrimônio (SOUZA et al., 2003; SANT'ANNA e NOGUEIRA, 2010). É preciso maior atenção aos problemas de metodologia, se futuros estudos de valoração pretendem produzir resultados generalizáveis (GODOY et al., 1993). Para Miranda et al. (2009) é importante considerar o fato de que os estudos sobre os bens ambientais induzem à consideração a longo prazo, pois dificilmente obtêm-se resultados a curto prazo.

A valoração é de auxílio imprescindível na formação de políticas públicas para o setor florestal e para o meio ambiente como um todo, tendo a finalidade de evitar a exploração excessiva dos recursos naturais, renováveis e não renováveis (MARQUES e COMUNE, 1995). Assim, a valoração ajuda na determinação de valores de taxas e tarifas ambientais e na avaliação de projetos de investimentos públicos e privados (REIS e SEROA DA MOTTA, 1994).

4 ÁREA DE ESTUDO

O estudo de campo foi realizado na Floresta Nacional do Tapajós (FNT). De acordo com o SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) a FNT pertence, como floresta nacional, ao grupo das unidades de conservação de uso sustentável. A FNT, com área de 549.066,87 ha, localiza-se no oeste do estado do Pará, Brasil. A unidade de conservação limita-se ao norte, com o paralelo que cruza o km 50 da rodovia Cuiabá-Santarém (BR 163); ao sul, com a Rodovia Transamazônica (BR-230) e os rios Cupari e Cuparitinga ou Santa Cruz; a leste, com a BR 163; e a oeste com o rio Tapajós envolvendo os municípios de Belterra, Aveiro, Rurópolis e Placas (ESPÍRITO-SANTO et al., 2005). A FNT é administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e tem como objetivo básico o uso múltiplo dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para o uso sustentável (IBAMA, 2004). A área focal deste estudo está localizada na Zona de Manejo Florestal Não Madeireiro, nas coordenadas 54° 56' 36" W e 3° 29' 24" S (Figura 1).

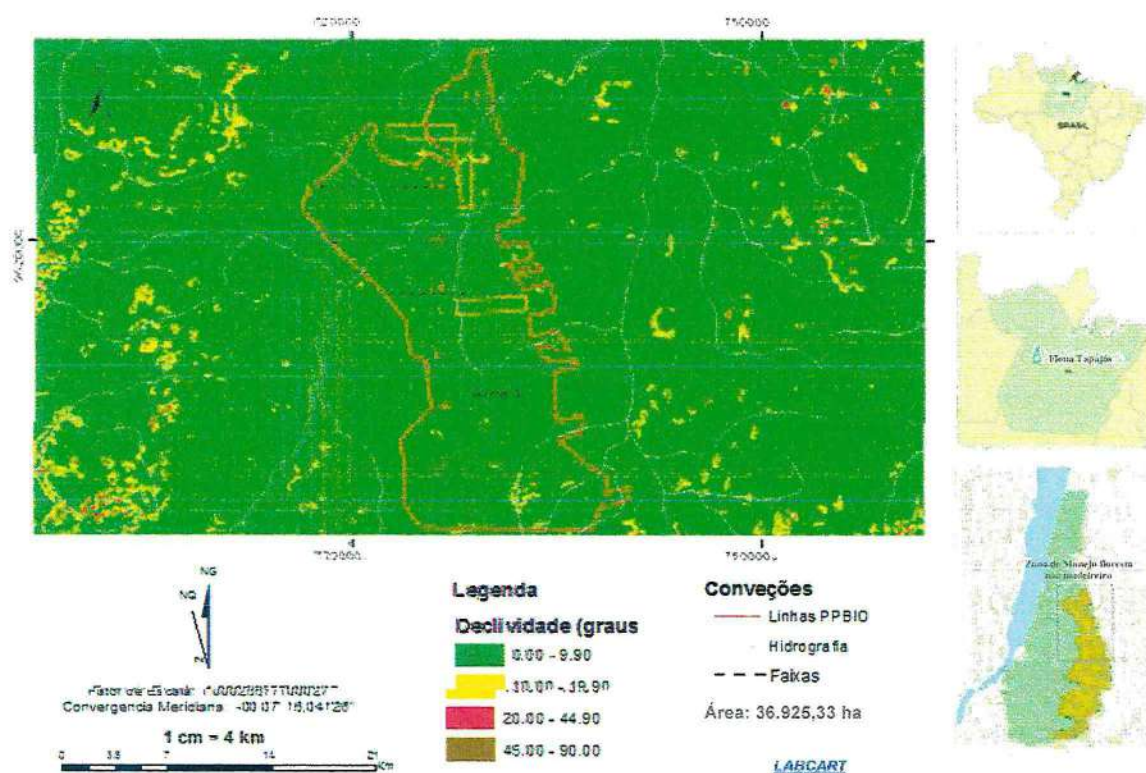


Figura 1 - Área experimental, localizada na Zona de manejo florestal não madeireiro da Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

4.1 Geologia e Geomorfologia

A Bacia do rio Amazonas, antes denominada como bacia do Baixo e Médio Amazonas, é limitada ao norte pelo Escudo das Guianas, ao sul pelo Escudo Brasileiro, a oeste pelo Arco do Purus, que a separa da Bacia do Solimões. Nessa região, afloram rochas do Pré-Cambriano ao Cenozóico (ESPÍRITO-SANTO, 2003). Predominam as rochas formadas por arenitos e folhelhos e os sedimentos continentais vermelhos formados por intercalações de arenitos e argilitos com conglomerados (RADAMBRASIL, 1976).

A geomorfologia da região é caracterizada por apresentar duas unidades morfoestruturais bem distintas: o Planalto Rebaixado do Médio Amazonas (PRMA) e o Planalto Tapajós-Xingú (PTX). O PRMA é uma unidade morfoestrutural que se estende desde a Planície Amazônica acompanhando a margem direita do rio Amazonas até o PTX, nas proximidades do rio Tapajós (RADAMBRASIL, 1976).

Essa unidade apresenta cotas altimétricas de aproximadamente 100 m, relevos dissecados com a forma tabular, drenagem adensada com incipiência de afundamento e a formação de lagoas (RADAMBRASIL, 1976). O relevo dessa unidade apresenta uma superfície de formação tabular com rebordas erosivas e trechos com declividades fortes ou moderadas (ESPÍRITO-SANTO et al. 2005).

4.2 Pedologia

Segundo RADAMBRASIL (1976), nessa região ocorre uma predominância de Latossolo Amarelo Distrófico, caracterizado por diferentes texturas, geralmente profundo, ácido, friável e coberto por florestas densas. Como variação dessa unidade, ocorre o Latossolo Amarelo Distrófico Plíntico, de textura média e argilosa.

4.3 Clima

Conforme a classificação de Köppen, o clima predominante na região é do tipo AmW (clima tropical com temperatura média do dia mais frio do ano superior a 18 °C). Através das normais mensais climáticas de 1931 a 1960, obtidos da estação meteorológica de Santarém (40 km distante da FNT), foi observado pelo RADAMBRASIL (1976) os seguintes pontos: o período chuvoso ocorre concentrado de fevereiro a maio, principalmente em março (359 mm) e abril (361,9 mm), correspondendo a 17,1% e 17,3% de toda pluviosidade, respectivamente; queda de temperatura nos períodos chuvosos “inverno amazônico”; e umidade relativa acima de 75% (ESPÍRITO-SANTO, 2003).

4.4 Ecossistemas Dominantes

A vegetação predominante na área de estudo é classificada como Floresta Ombrófila Densa, tipo de vegetação dominante no norte do país e que abrange a maior parte dos estados do Pará, Amazonas, Amapá e Roraima. Além deste tipo de vegetação, existem outros três tipos: a Floresta Ombrófila Aberta, a Floresta Estacional Sempre-Verde e a Campinarana (IBGE, 2012).

A Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por apresentar uma vegetação com famílias de dispersão pantropical. Entre elas estão: as famílias Sapotaceae e Malvaceae, além da Fabaceae, com inúmeros fósseis encontrados nos depósitos do Cretáceo e Terciário, providas de frutos e/ou sementes aladas, que se distribuem por toda a Zona Neotropical. Além disso, ocorrem as famílias de origem afro-amazônica Caricaceae, Humiriaceae, Vochysiaceae e Lecythidaceae, todas bem-distribuídas na plataforma brasileira. As espécies predominantes da Floresta Ombrófila Densa incluem: *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (Maçaranduba), *Diplotropis* sp (Sucupira), *Minuartia guianensis* Aubl. (Acariquara), *Bertholletia excelsa* H.B.K. (Castanheira), *Mezilaurus itauba* Taubert ex Mez (Itaúba), *Goupia glabra* Aubl. (Cupiúba) e *Carapa guianensis* Aubl. (Andiroba) (RADAMBRASIL, 1976; IBGE, 2012).

A Floresta Ombrófila Aberta, que circunda a parte sul da Bacia Amazônica e ocorre em inúmeros agrupamentos disjuntos é caracterizada por três fácies dominadas por gêneros

típicos, localizados sugestivamente nas áreas menos úmidas. São eles: *Attalea speciosa* Mart. Ex Spreng. (babaçu) e *Attalea maripa* (Aubl.) Mart (inajá), que compõem a “floresta-de-palmeiras”; *Guadua superba* (taquara), que forma a “floresta-de-bambu”; e *Phenakospermum guianensis* (A. Rich.) Endl. Ex Miq.) (sororoca), que constitui pequenas disjunções por toda Amazônia, integrando a “floresta-de-sororoca” (IBGE, 2012). Estas florestas apresentam um alto volume de madeira de grande valor comercial (RADAMBRASIL, 1976).

A Floresta Estacional Sempre Verde que tem como área *core* o extenso Planalto dos Parecis e se estende, de forma disjunta, até as Depressões dos Rios Paraguai, Guaporé e Araguaia. Apresenta uma baixa riqueza de espécies quando comparada às florestas do entorno, sejam as Ombrófilas (Densa e Aberta) ao norte ou a Estacional Semidecidual ao sul. Destacam-se, na sua composição florística, os gêneros: *Xylopia*; *Guatteria* e *Bocageopsis* (Annonaceae); *Protium* e *Trattinnickia* (Burseraceae); *Saccoglottis* e *Humiria* (Humiriaceae); *Maprounea* (Euphorbiaceae); *Myrcia* (Myrtaceae); *Miconia* e *Mouriri* (Melastomataceae); *Hymatanthus* e *Aspidosperma* (Apocynaceae); e *Qualea* e *Vochysia* (Vochysiaceae), entre outros (IBGE, 2012).

Nos terrenos com solos arenosos muito lixiviados, situados no norte da Amazônia, ocorre a Campinarana (Campinas) que é uma formação vegetal de clímax edáfico, com ambientes capeados por Espodossolos que condicionam uma vegetação oligotrófica raquítica. Estas áreas são caracterizadas por endemismos de gêneros e espécies, como, por exemplo, a Arecaceae (Palmae) monotípica *Barcella odora*. Além disso, ocorre outra fisionomia pantanosa, dominada por microfanerófitos finos do tipo “ripário”, caracterizada por espécies do gênero *Clusia*, da família Clusiaceae (IBGE, 2012).

5 MÉTODOS

5.1 Procedimentos de Campo

O inventário florestal amostral foi realizado no ano de 2012 em uma área de 36.925,33 ha na zona de manejo florestal não madeireiro da FNT. As faixas do inventário foram alocadas em uma base cartográfica georreferenciada com dados da FNT, e cruzados com os *shapes* disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), a partir da análise do Modelo Digital do Terreno (MDT) para a área em estudo. Após a locação das linhas sobre o modelo, as mesmas foram exportadas na forma de dados tabulados em coordenadas UTM, para um aparelho GPS do Tipo Garmim 60 Cxs, para localização das coordenadas em campo.

Para locação das parcelas foram abertas faixas de, aproximadamente, um metro e meio de largura, equidistantes 4,0 km, na direção leste-oeste, e com comprimento variando de 4 km a 13,75 km. A instalação das parcelas, com dimensões de 30 x 250 m, espaçadas por 500 m em cada linha, ocorreu de forma sistemática na área de estudo, totalizando 94 parcelas e uma amostra de 70,5 ha, o que representa uma intensidade amostral de 0,191%. Em cada parcela, foram inventariadas as seguintes classes de tamanho (CT): CT_1 – $10 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 25 \text{ cm}$ em subparcela de 30 m x 50 m; CT_2 – $25 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$ em subparcela de 30 m x 100 m; e CT_3 – $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$ na parcela de 30 m x 250 m, sendo as subparcelas alocadas a partir da extremidade da parcela (Figura 2).

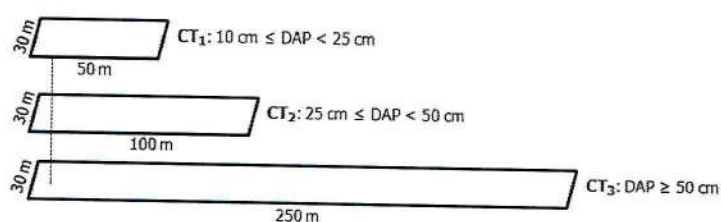


Figura 2 - Tamanho de parcela e classes de tamanho (CT) que foram utilizadas no inventário florestal realizado na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Na mensuração das árvores foram consideradas as seguintes características: nome regional de cada indivíduo, circunferência do tronco à altura de 1,30 m do solo (CAP); altura comercial (H_c) estimada visualmente; e qualidade de fuste (QF). A QF foi avaliada em: fuste reto (1); fuste com pequenas tortuosidades, aproveitável para uma tora de 6 m (2); fuste não aproveitável (3). As espécies não identificadas em campo foram identificadas por especialista da Universidade Federal do Oeste do Pará, a partir dos materiais botânicos coletados no inventário.

5.2 Procedimento Laboratorial

5.2.1 Classificação de sítio florestal

A partir das variáveis dendrométricas coletadas foram estimados os volumes de fuste com casca das árvores individuais com $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$ (diâmetro mínimo de corte), qualidade de fuste 1 e 2 e que têm valor no mercado regional, segundo Gama et al., (2009). O volume de fuste comercial com casca das árvores em pé da i -ésima espécie (VFE_i) foi estimado por meio da seguinte equação (Eq. 1):

$$VFE_i = (\pi \cdot \text{DAP}^2 / 4) \cdot H_c \cdot ff \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que:

VFE_i = volume de fuste comercial das árvores em pé da i -ésima espécie, expresso em m^3 ;
 DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m), expresso em metros;
 Hc = altura comercial, em metros; e
 ff = fator de forma, igual a 0,7 (HEINSDIJK e BASTOS, 1963).

As espécies comerciais foram organizadas em relação à densidade básica da madeira, conforme a classificação de Melo et al. (1990), em espécies com densidade pesada ($\geq 0,73 \text{ g/cm}^3$), densidade média ($0,51 \text{ g/cm}^3 \geq 0,72 \text{ g/cm}^3$) e densidade leve ($\leq 0,50 \text{ g/cm}^3$), considerando os valores de densidade descritos em Souza et al. (2002).

Os volumes estimados de fuste comercial das árvores foram organizados por classe de densidade da madeira (linhas) e por parcela (colunas) em uma tabela editada no software Microsoft Excel. Essa matriz foi exportada para o software estatístico para realização da análise de agrupamento. A análise de cluster para definir as classes de estoque de madeira foi realizada no ambiente do software MATLAB (MATLAB, 2010), utilizando o *Statistics Toolbox*.

A partir dos resultados da análise de agrupamento construiu-se um dendrograma, cujo eixo vertical representou a distância euclidiana simples, e o eixo horizontal, as parcelas, formando classes de estoque de madeira. Para a definição das classes de estoque traçou-se a linha de corte ou linha de fenon no ponto que se verificou a formação de dois grupos distintos.

5.2.2 Análise fitossociológica

Para cada classe de estoque, considerando os indivíduos com $DAP \geq 10 \text{ cm}$ para todas as espécies inventariadas, foi analisada a estrutura horizontal dos sítios florestais. As espécies foram identificadas em campo ou então tiveram seu material botânico coletado para determinação taxonômica feita por meio de comparações, no acervo de plantas da Universidade Federal do Oeste do Pará, com auxílio de especialistas. Para apresentação dos táxons, o sistema de classificação botânica adotado foi o APG III (2009). A grafia do nome das espécies foi confirmada no banco de dados do Missouri Botanical Garden (Missouri Botanical Garden, 2014).

A estrutura horizontal da floresta foi analisada por meio das estimativas dos parâmetros fitossociológicos de frequência, densidade e dominância, de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). O valor de importância foi calculado por meio da equação (Eq. 2), na qual foi incluída a qualidade de fuste, parâmetro proposto por Jardim e Hosokawa

(1986/1987), como forma de incorporar um aspecto econômico na avaliação do valor produtivo da floresta.

$$VI_i(\%) = \frac{DR_i + DoR_i + FR_i + QFR_i}{4} \quad (\text{Eq. 2})$$

Em que:

VI_i = valor de importância (%) da i-ésima espécie;

DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie;

DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie;

FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie; e

QFR_i = qualidade de fuste relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal.

A qualidade de fuste absoluta e relativa de cada espécie foram calculadas conforme Jardim e Hosokawa (1986/1987) (Eq.3; Eq. 4). A qualidade relativa de cada espécie é a percentagem do total de qualidade de fuste absoluta que corresponde a cada espécie.

$$QFA_i = \frac{n_1 N_1 + n_2 N_2 + n_3 N_3}{N} \quad (\text{Eq. 3})$$

Em que:

QFA_i = qualidade de fuste absoluta da i-ésima espécie;

n_1, n_2, n_3 = número de indivíduos de cada espécie nas classes de qualidade 1, 2, 3 respectivamente;

N_1, N_2, N_3 = número total de indivíduos nas classes de qualidade 1, 2, 3 respectivamente; e

N = número total de indivíduos da amostra.

$$QFR_i = \frac{QFA_i}{\sum QFA} \times 100 \quad (\text{Eq. 4})$$

Em que:

QFR_i = qualidade de fuste relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal;

QFA_i = qualidade de fuste absoluta da i-ésima espécie;

5.2.3 Valoração dos produtos florestais

Para a valoração dos produtos florestais da área de estudo foi considerado o estoque de colheita com $DAP \geq 50$ cm para as espécies madeireiras comerciais listadas em Gama et al.

(2009) e $DAP \geq 25$ cm para as espécies não madeiras comercializadas no município de Santarém, sendo as análises realizadas por sítio. A partir da análise fitossociológica foram selecionadas as 50 espécies mais importantes, sendo verificado quais poderiam ser valoradas.

A seleção das espécies e árvores para colheita e manutenção considerou os resultados do parâmetro fitossociológico VI e obedeceram as recomendações dos órgãos ambientais, federal e estadual, a saber: IN/MMA 05 de 11/12/2006, IN/SECTAM 07 de 27/09/2006 e Norma de Execução/IBAMA 01 de 24/04/2007. Desta forma, foram selecionadas as espécies com diâmetro mínimo de corte (≥ 50 cm) e com qualidade de fuste tipo 1 e tipo 2 e dentre as árvores, que atenderam os critérios de seleção para corte, foram mantidas 10% do número de árvores por espécie e respeitou-se a manutenção de no mínimo 3 árvores por espécie por 100 ha e a intensidade máxima de corte (IMC) de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

Cada sítio também foi valorado sem considerar a intensidade máxima de corte de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ vigente na IN/MMA 05 de 11/12/2006, obedecendo somente aos outros critérios estabelecidos nas normas, a fim de demonstrar a possibilidade de se aproveitar uma maior quantidade de madeira, respeitando-se a manutenção das árvores remanescentes, logo, sem agredir a floresta, e mostrar o valor monetário excedente que pode oferecer.

Para o valor pago pelo metro cúbico da árvore na floresta (preço da madeira em pé), foi utilizado o preço da madeira reajustado pelo Serviço Florestal Brasileiro, em 2013, para contrato de concessão, em que os preços são atribuídos às espécies conforme o grupo de valor da madeira, a saber: grupo 1 (R\$ 126,58/m³), grupo 2 (R\$ 85,21/m³), grupo 3 (R\$ 57,65/m³) e grupo 4 (R\$ 31,33/m³). O preço dos produtos florestais não madeireiros foi obtido nas feiras livres de Santarém-PA e também na Coomflona (Cooperativa Mista da Floresta Nacional do Tapajós). Os dados foram tabulados e processados por meio do programa Microsoft Excel 2010. As equações utilizadas para o cálculo da valoração foram adaptadas da proposta de Gama (2004), a saber:

Valor monetário de fuste das espécies comerciais (Eq. 5)

$$VM_{FEC} = \sum_{i=1}^S VFE_i \cdot PME_i \quad (\text{Eq. 5})$$

Em que:

VM_{FEC} = valor monetário de fuste das espécies comerciais, em R\$ 100 ha⁻¹;

VFE_i = volume de fuste do estoque de colheita ($DAP \geq 50\text{cm}$) da i -ésima espécie comercial selecionada para corte, em $\text{m}^3 \text{ 100 ha}^{-1}$;

PME_i = preço da madeira em pé da i -ésima espécie comercial, em R\$ m⁻³;

S = número de espécies.

Valor monetário dos produtos florestais não madeireiros (Eq. 6).

$$VM_{PFNM} = \sum_{i=1}^S PME_i \cdot NA_i \cdot PC_i \quad (\text{Eq. 6})$$

Em que:

VM_{PFNM} = valor monetário dos PFNMs da i-ésima espécie comercializada, em R\$ 100 ha⁻¹;

PME_i = produção média anual da i-ésima espécie, em unidade de medida;

NA_i = número de árvores da i-ésima espécie que produz PFNM ($DAP \geq 25$ cm), em árv. 100 ha⁻¹;

PC_i = preço de comercialização na floresta do PFNM da i-ésima espécie, em R\$ por unidade de medida;

S = número de espécies.

Valor monetário dos produtos da floresta (Eq. 7).

$$VM_{PF} = VM_{FEC} + VM_{PFNM} \quad (\text{Eq. 7})$$

Em que:

VM_{PF} = valor monetário dos produtos da floresta, em R\$ 100 ha⁻¹; e

VM_{FEC} = valor monetário de fuste das espécies comerciais, em R\$ 100 ha⁻¹;

VM_{PFNM} = valor monetário dos PFNMs da i-ésima espécie comercializada, em R\$ 100 ha⁻¹;

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Classificação de Sítio Florestal

Foram amostrados 813 árvores, em 62 espécies e 22 famílias, com $DAP \geq 50$ cm, fuste tipo 1 e 2 e valor de mercado na região do baixo rio Tapajós. As espécies que apresentaram maior número de árvores foram *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (Maçaranduba) com 139 árvores, *Mezilaurus itauba* Taubert ex Mez. (Itaúba) com 55, *Pouteria cladantha* Sandwith (Abiurana) com 48, *Newtonia suaveolens* (Miq.) Brenan (Fava-timborana) com 46 e *Couratari oblongifolia* Ducke & R. Knuth (Tauari) com 44 árvores, sendo que a maçaranduba e a abiurana são de densidade pesada e as outras três de densidade média (Apêndice 1). Segundo Castro e Carvalho (2014), a maçaranduba é uma das espécies que tem a sua madeira mais colhida na Amazônia e comercializada no mercado nacional e internacional. Esta espécie

é bastante valorizada no mercado, por possuir madeira muito pesada, dura e resistente, com densidade básica de $0,87 \text{ g cm}^{-3}$ (IBAMA, 2009).

As 94 parcelas foram divididas em dois grupos distintos de volume por densidade básica da madeira, traçando-se a linha de fenon, a partir de uma análise visual do dendrograma e a formação de agrupamentos homogêneos operacionalmente viáveis (Figura 3). Conforme Souza (1989), um grande número de grupos define pequenas áreas contínuas e dificulta a operacionalização do manejo. O número de agrupamentos na maioria das vezes é feito arbitrariamente, embora haja testes estatísticos para locação de uma linha de corte, paralela ao eixo horizontal do dendrograma, selecionado em função da necessidade do nível de homogeneidade estabelecida pelo pesquisador.

Os grupos foram denominados de classes I e II de estoque volumétrico. O dendrograma apresentou no eixo vertical a distância euclidiana simples e no eixo horizontal as parcelas agrupadas formando as classes homogêneas de estoque. Em termos de número de classes, estes resultados foram diferentes dos obtidos por Souza (1989), Souza et al. (1990), Souza e Souza (2006) e Medeiros (2008) que encontraram três grupos distintos de estoque volumétrico, trabalhando com volume por unidade de amostra em suas análises. Tal diferença pode estar relacionada à utilização mais específica das variáveis para a análise neste trabalho, em que utilizou-se volume por densidade por unidade de amostra.

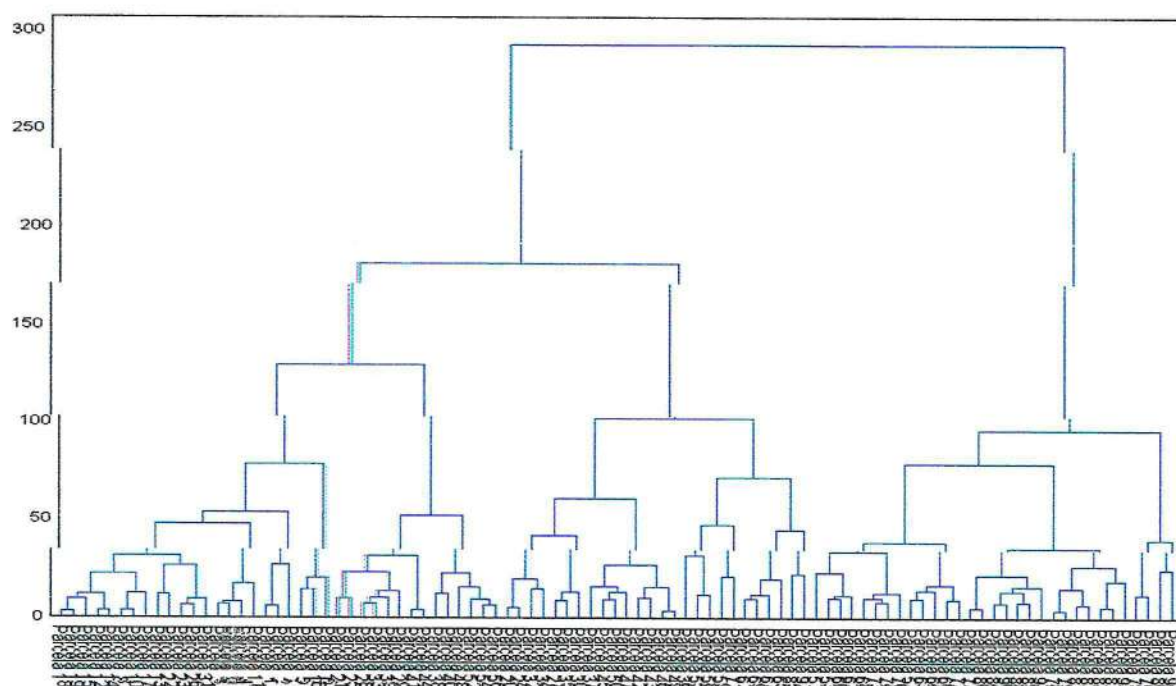


Figura 3 - Dendrograma gerado a partir das 94 parcelas inventariadas, considerando as árvores com $\text{DAP} \geq 50$ cm e a densidade básica das madeiras, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

A classe I formada pelas parcelas 1 a 91 apresentou espécies com maior volume de madeira de densidade pesada e a classe II formada pelas parcelas 51 a 94 apresentou espécies com considerável volume de madeira de densidade média, enquanto as espécies que têm madeira de densidade leve se equilibraram nas duas classes, apresentando apenas uma diferença de 22,2709 m³ (Tabela 1 e 2). Dessa forma, essas classes agruparam parcelas com características homogêneas em termos das variáveis volume e densidade da madeira das espécies analisadas.

Na classe I de estoque volumétrico foram registradas 28 espécies com densidade pesada, 22 com densidade média e 7 com densidade leve, enquanto na classe II de estoque registrou-se 17 espécies com densidade pesada, 17 com densidade média e 08 espécies com densidade leve. Percebe-se que a floresta tem um grande potencial de espécies com boa durabilidade e resistência à umidade, fungos e insetos, características bem aceitas no mercado. Conforme Nogueira et al. (2005), a densidade é uma importante característica física da madeira na definição tecnológica e uso comercial, porque é um excelente indicador da qualidade da madeira e da trabalhabilidade do material. De acordo com Wright et al. (2004), a densidade da madeira é um parâmetro relacionado a alguns aspectos das estratégias ecológicas, como sustentação, resistência a patógenos e proteção contra danos mecânicos.

Tabela 1 – Classe I de estoque volumétrico por densidade da madeira, com seus respectivos números de parcela e desvios padrão.

	Classe I		
	Vol. de baixa densidade. (m ³)	Vol. de média densidade. (m ³)	Vol. de alta densidade. (m ³)
Mínimo	0	0	0
Médio	1,8100	13,7253	29,2321
Máximo	12,3340	48,1751	77,5055
Soma	114,0321	864,6923	1841,624
Desvio Padrão	2,8932	11,2666	17,8172
Total de parcelas: 63			

O volume máximo de madeira de densidade pesada na classe I foi encontrado na parcela 59, sendo representado pelas espécies *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier (5), *Manilkara amazonica* (Huber) Standl (2), *Hymenaea courbaril* L. (2), *Hymenaea parviflora* Huber (1), *Holopyxidium jarana* Ducke (1), *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Standl. (1) e *Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.(1), porém a maior concentração de

volume com madeira de densidade pesada está nas linhas 3 e 4 (Figura 4), indicando que essas áreas apresentam um bom potencial produtivo de espécies com madeira de alta durabilidade e resistência.

A unidade de amostra 94, classe II, foi a que apresentou o volume máximo de madeira de densidade média, representada pelas espécies *Hymenolobium flavum* Ducke (2), *Hymenolobium petraeum* Ducke (1) e *Couratari oblongifolia* Ducke & R. Knuth (1), presentes na área da linha 7 que apresentou a maior concentração de volume com madeira de densidade média, indicando que o local tem potencial produtivo de espécies com madeira resistente e com várias alternativas de uso.

Tabela 2 - Classe II de estoque volumétrico por densidade da madeira, com seus respectivos números de parcela e desvios padrão.

Classe II			
	Vol. de baixa densidade. (m³)	Vol. de média densidade. (m³)	Vol. de alta densidade (m³)
Mínimo	0	0	0
Médio	2,9600	18,0199	12,7682
Máximo	15,3795	60,3120	27,3161
Soma	91,7612	558,6155	395,8131
Desvio Padrão	4,4590	14,2345	7,6989
Total de parcelas: 31			

A área inventariada, após a estratificação volumétrica, representou para cada classe de estoque, doravante denominada de sítio, uma área de 23.864,20 ha para o sítio I e de 13.061,13 ha para o sítio II (Figura 4). O sítio I, com maior proporção em relação ao outro sítio, apresentou 57 espécies com valor de mercado, quinze a mais que o sítio II, sendo a proporção das árvores comerciais inventariadas de 72,8 % presentes no sítio I. O número de espécies que ocorreram somente no sítio I foi de 19 espécies, dentre elas: *Swartzia laurifolia* Benth. (Gombeira), *Handroanthus serratifolius* (Vahl) G. Nicholson (Ipê-amarelo), *Zollernia paraensis* Huber (Pau-santo) e *Aniba canelilla* (Kunth) Mez. (Preciosa); enquanto que, no sítio II foi de 04 espécies, *Erisma uncinatum* Warm. (Quaruba), *Guatteria poeppigiana* Mart. (Envira-preta), *Parkia* sp.2 (Fava-rabo-de-arara) e *Euplassa pinnata* (Lam.) I.M. Johnst. (Louro-faia).

As cinco espécies mais numerosas no sítio I foram *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier com 97 árvores, *Mezilaurus itauba* Taubert ex Mez com 50, *Hymenaea parviflora* Huber (Jutaí-mirim) com 37 e *Pouteria cladantha* Sandwith e *Holopyxidium jarana* Ducke

(Jarana) com 35 árvores. No sítio II, as espécies mais numerosas foram *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier com 42 árvores, *Pouteria cladantha* Sandwith, *Newtonia suaveolens* (Miq.) Brenan e *Chrysophyllum guianense* (Eyma) Baehni (Guajará-bolacha) com 13 e *Minquartia guianensis* Aubl. (Acariquara) com 11 árvores. Nos dois sítios, a *Manilkara huberi* foi a que mais se destacou indicando, com isso, que a espécie ocorre em praticamente toda a extensão da área (Apêndices 3 e 4).

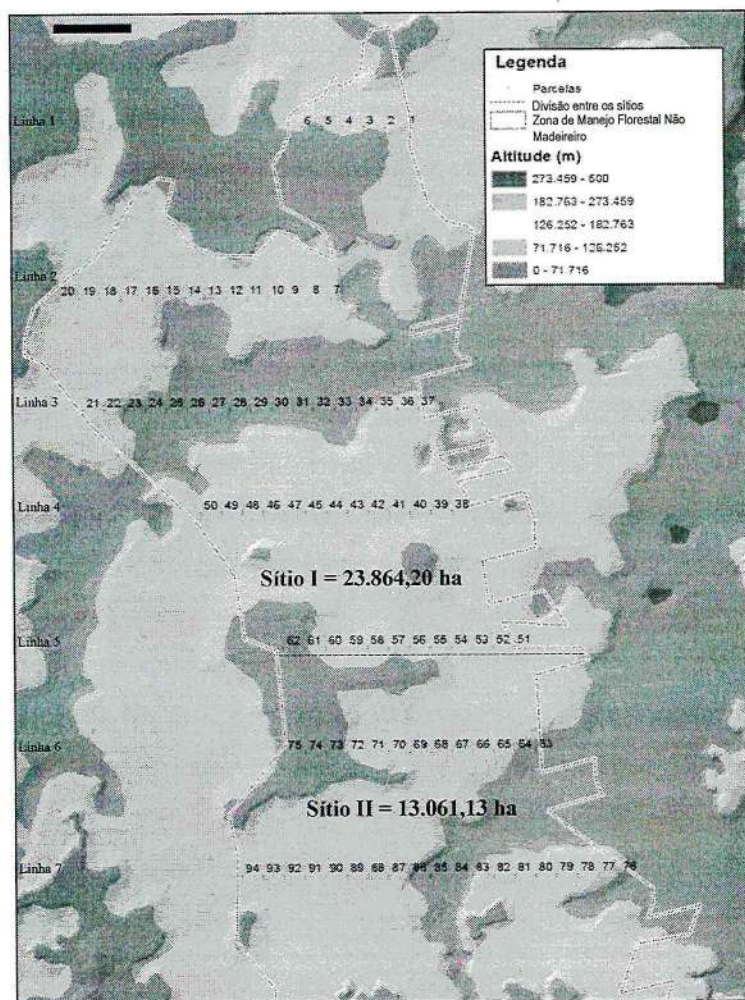


Figura 4 - Mapa com a representação da divisão dos sítios florestais, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

6.2 Análise Estrutural

Foram inventariados 5.958 árvores, com DAP ≥ 10 cm, identificadas em 227 espécies e distribuídas em 46 famílias, sendo que um grupo de 7 espécies foram identificadas somente pelo nome comum (Apêndice 2). A partir dos resultados da classificação de sítios, em que as

parcelas foram agrupadas em duas classes, fez-se a análise estrutural para cada classe, agora chamada de sítio. O sítio I apresentou 4.210 árvores de 211 espécies pertencentes a 44 famílias e uma estimativa de 291,89 árv.ha⁻¹; 19,72 m² ha⁻¹ de área basal e 175,80 m³ ha⁻¹ de volume, enquanto que, o sítio II apresentou 1.748 árvores de 187 espécies pertencentes a 42 famílias e uma estimativa de 233,0 árv.ha⁻¹; 17,76 m² ha⁻¹ de área basal e 156,08 m³ ha⁻¹ de volume.

Do total de espécies, 12,3% foram consideradas de baixa ocorrência no sítio I, ou seja, 26 espécies foram representadas somente por um indivíduo, podendo-se citar *Bagassa guianensis* Aubl., *Erismia uncinatum* Warm. e *Diploctropis* sp., enquanto no sítio II a proporção foi de 21,4%, ou seja, 40 espécies foram representadas somente por uma árvore, entre elas: *Euplassa pinnata*, *Qualea paraensis*, *Roupala montana*, todas elas, apresentadas como espécies de valor comercial por Gama et al. (2009). De acordo com Oliveira et al. (2008) espécies que ocorrem na amostragem com apenas um indivíduo são consideradas “localmente raras”. Oliveira e Amaral (2004), Oliveira e Amaral (2005), Silva et al. (2008) encontraram de 40 a 60% de espécies representadas por apenas um indivíduo.

No sítio I, 39 espécies apresentaram densidade absoluta (DA) igual ou superior a 2 árv.ha⁻¹ e as cinco espécies mais abundantes (DA > 8 árv.ha⁻¹) foram *Pouteria cladantha*, *Minquartia guianensis*, *Eschweilera* sp.2, *Eschweilera coriacea* e *Chamaecrista scleroxylon*, que juntas, representaram 22,71% da densidade total absoluta. No sítio II, 30 espécies apresentaram densidade absoluta (DA) igual ou superior a 2 árv.ha⁻¹ e as cinco espécies mais abundantes (DA > 8 árv.ha⁻¹) foram *Pouteria cladantha*, *Eschweilera* sp.2, *Minquartia guianensis* Aubl., *Brosimum guianensis* e *Eschweilera coriacea*, que em conjunto, representaram 28,20% da densidade total absoluta (Apêndice 3 e 4).

Ribeiro et al. (2013), também encontrou em uma floresta não manejada no município de Placas (PA), *Pouteria cladantha*, *Eschweilera coriacea* dentre as 10 espécies mais abundantes. Segundo IAP (2002), os valores de frequência absoluta permitem a detecção de espécies indicadoras. Espécies com alta frequência apresentam um baixo poder indicador, uma vez que se mostram indiferentes às condições do sítio. A ocorrência das espécies com valores muito baixos de frequência é considerada aleatória e também apresentam um baixo poder indicador, porém, as espécies com valores de frequência absoluta intermediária são as que melhor podem indicar preferências de ocupação e variações na distribuição horizontal.

As cinco espécies de maior dominância absoluta (DoA > 0,56 m².ha⁻¹) foram *Pouteria cladantha* Sandwith, *Manilkara huberi*, *Eschweilera* sp.2, *Alexa grandiflora* Ducke e *Chamaecrista scleroxylon* (Ducke) H.S.Irwin & Barneby, que juntas, representaram 21,52 %

da dominância total do sítio I, ao passo que, no sítio II, as cinco espécies de maior dominância absoluta ($DoA > 0,57 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$) foram *Pouteria cladantha* Sandwith, *Manilkara huberi* (Ducke) Chevalier, *Eschweilera* sp.2, *Licania kunthiana* Hook.f. e *Minquartia guianensis* Aubl, que em conjunto, representaram 22,04 % da dominância total (Apêndice 3 e 4). Pinheiro (2011), em estudo realizado na região oeste do Pará constatou que *Manilkara huberi*, *Licania kunthiana* e *Chamaecrista scleroxylon* também fizeram parte das 10 espécies de maior dominância absoluta.

Assumindo que os parâmetros de frequência, densidade, dominância e qualidade de fuste podem expressar o grau de importância ecológica e até econômica de uma espécie no ecossistema florestal, o VI mostrou que as espécies de maior expressão dentro de cada sítio foram *Pouteria cladantha*, *Eschweilera* sp.2 e *Minquartia guianensis*, em comum em ordem decrescente de importância para os dois sítios, seguidas de *Manilkara huberi* e *Eschweilera coriacea* para o sítio I e *Eschweilera coriacea* e *Licania kunthiana* para o sítio II. Essas espécies correspondem a 18,18% e 21,76% do VI total nos sítios I e II, respectivamente, o que indica alta representatividade de poucas espécies na comunidade.

A *Pouteria cladantha*, mais importante em ambos os sítios, ocorreu em 90% das parcelas nas duas áreas, apresentando uma densidade de $23,21 \text{ árv.ha}^{-1}$ no sítio I e $21,68 \text{ árv.ha}^{-1}$ no sítio II. Os resultados encontrados neste estudo corroboram parcialmente com Lima et al. (2012), que encontraram a espécie *Minquartia guianensis* e os gêneros *Pouteria*, *Eschweilera* e *Licania* como os mais importantes.

6.3 Valoração de Produtos Florestais

A partir da análise fitossociológica da estrutura horizontal da floresta selecionou-se as 50 espécies mais importantes de cada sítio, conforme o valor de importância, ao qual foi acrescentada a qualidade de fuste, a fim de incorporar um aspecto econômico na avaliação do valor produtivo da floresta (Apêndice 3 e 4). Relacionando estes resultados com a lista de espécies de valor no mercado da região do baixo rio Tapajós (GAMA et al., 2009), obteve-se 25 espécies comerciais no sítio I e 23 espécies no sítio II (Tabela 3).

Tabela 3 – Lista das 50 espécies madeireiras comerciais mais importantes, conforme o valor de importância (VI), em cada sítio na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Sítio I			Sítio II	
#	Espécie	VI	Espécie	VI
1	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	5,98	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	7,06
2	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	3,17	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	3,86
3	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	2,78	<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	2,83

Sítio I			Sítio II		
#	Espécie	VI	Espécie	VI	
4	<i>Martiodendron excelsum</i> (Benth.)	2,50	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	2,47	
5	<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	2,43	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	2,41	
6	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	2,12	<i>Protium cf. heptaphyllum</i> (Aubl.)	1,75	
7	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	1,68	<i>Martiodendron excelsum</i> (Benth.) Gleason	1,68	
8	<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	1,56	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	1,50	
9	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	1,49	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	1,50	
10	<i>Protium cf. heptaphyllum</i> (Aubl.)	1,49	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	1,29	
11	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R.K	1,46	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	1,19	
12	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	1,37	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	1,13	
13	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	1,36	<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma) Baehni	1,12	
14	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. B.	1,33	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	0,99	
15	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	1,23	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. B.	0,90	
16	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	1,02	<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Standl	0,85	
17	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	0,82	<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	0,82	
18	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	0,81	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	0,78	
19	<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Standl	0,71	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	0,77	
20	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	0,62	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	0,74	
21	<i>Swartzia aptera</i> D.C.	0,60	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,71	
22	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.)	0,59	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	0,60	
23	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) B.	0,55	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	0,58	
24	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	0,53			
25	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	0,52			

Conforme Almeida et al. (2012), espécies sem valor de mercado são suprimidas a fim de facilitar a entrada de luz na floresta para favorecer o crescimento das árvores comerciais. No entanto, alguns critérios devem ser levados em consideração para a tomada de decisão sobre tratamentos silviculturais, uma vez que em médio e longo prazos os estudos tecnológicos e consequentes mudanças no mercado podem incluí-las nas listas de colheita e aproveitamento. Para Pinheiro et al. (2007), espécies sem valor atual no mercado desempenham papéis importantes do ponto de vista da conservação, pois as primeiras posições no VI podem indicar funções-chave que podem estar desempenhando nos ecossistemas que ocupam.

Com a aplicação dos critérios de seleção, diâmetro mínimo de corte (≥ 50 cm), qualidade de fuste tipo 1 e tipo 2, manutenção de 10% do número de árvores por espécie e manutenção de no mínimo 3 árvores por espécie por 100 ha restaram 21 espécies em cada sítio, totalizando $43,723 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ no sítio I e $36,931 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ no sítio II. Porém, para obedecer a intensidade máxima de corte de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ estabelecida na legislação foram excluídas árvores

pertencentes às menores classes de diâmetro, assim como, aquelas espécies com poucas árvores e de menor valor no mercado, dessa forma permaneceram 08 espécies no sítio I somando $29,998 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ (Apêndice 5) e 13 espécies somando $29,996 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ no sítio II (Apêndice 6).

Para cada sítio fez-se a simulação da divisão de suas áreas, resultando em unidades de produção anual (UPAs) de 795,47 ha (sítio I) e 435,37 ha (sítio II), quando considerado o ciclo de corte de 30 anos. Essas UPAs são divididas em unidades de trabalho (UTs) no manejo florestal, sendo assim, considerou-se UTs com aproximadamente 100 ha, sendo 8 UTs (sítio I) e 4 UTs (sítio II). Conforme Abreu (2009), para uma unidade de trabalho de 100 ha deve-se descontar a área que se tornará a infraestrutura mínima para a unidade de manejo, a saber, duas estradas secundárias de 750 m x 4 m (0,6 ha); uma estrada principal mínima de 750 m x 6 m (0,45 ha) ou uma estrada principal máxima de 1.000 m x 6 m (0,6 ha); e oito pátios de 20 m x 25 m (0,4 ha). Desta forma, foram descontados 1,6 ha das UTs, permanecendo uma área de efetivo manejo (AEM) de 98,4 ha para se cumprir a intensidade máxima de corte de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

O valor monetário dos produtos florestais madeireiros em uma UT no sítio I, conforme os preços reajustados pelo Serviço Florestal Brasileiro, para a estimativa de 395 árvores de oito espécies totalizando $2951,7784 \text{ m}^3$ neste sítio correspondeu a R\$ 216.209,26, resultando em uma produtividade de $29,998 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e um valor de R\$ 2.197,25 por hectare (Tabela 4). No sítio II, as 535 árvores das 13 espécies a explorar totalizou $2951,6409 \text{ m}^3$ correspondendo a R\$ 179.468,00 resultando em uma produtividade de $29,996 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e um valor de R\$ 1.823,86 por hectare (Tabela 5).

O número de árvores a serem exploradas em cada unidade pode implicar em custos diferenciados na operacionalização da extração. O sítio I com um número menor de árvores apresentou um maior valor monetário o que acentua ainda mais seu valor. Considerando a totalidade das UTs em cada UPA, o valor estimado foi de R\$ 1.729.674,08 para o sítio I e R\$ 717.872,00 para o sítio II por UPA. O sítio I apresentou maior valor pelo fato de ter agrupado maior quantidade de parcelas, abrangendo uma maior área, o que resultou em mais UTs.

Tabela 4 – Valor monetário da madeira em pé das espécies comerciais selecionadas para colheita em uma unidade de trabalho de 100 ha, sítio I, com seus respectivos, número de árvores remanescentes (Re) e para colheita (Co), Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Grupo de valor da madeira	Espécie	Total		Volume (m^3)	VM _{EC} (R\$)
1	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.)	Re (n)	4	328,6567	41.601,37
		Co (n)	28		

Grupo de valor da madeira	Espécie	Total		Volume (m³)	VM _{EC} (R\$)
2	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Re (n)	10	449,5218	38.303,75
		Co (n)	38		
2	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	Re (n)	41	205,9629	17.550,10
		Co (n)	34		
2	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Re (n)	74	951,8225	81.104,80
		Co (n)	128		
3	<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	Re (n)	58	221,2683	12.756,12
		Co (n)	46		
4	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R.K	Re (n)	24	372,5806	11.672,95
		Co (n)	45		
4	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	Re (n)	38	173,9935	5.451,22
		Co (n)	35		
4	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Re (n)	27	247,9721	7.768,96
		Co (n)	40		
Total					216.209,26

A espécie que mais contribuiu em volume, portanto, em maior valor monetário em ambos os sítios foi a *M. huberi* (maçaranduba). Sua madeira é pesada, com cerne vermelho-escuro, grã direita, textura fina, insípida e inodora. Segundo Castro e Carvalho (2014), a maçaranduba ocorre em praticamente toda a região amazônica e em algumas florestas está entre as mais importantes na estrutura e em outras fica entre aquelas de importância média. Conforme Azevedo et al. (2007), esta espécie é classificada como clímax, pode atingir até 50 m de altura e tem fuste longo e retilíneo. É uma das espécies de maior interesse econômico, pois são inúmeros os usos de sua madeira, sendo o principal em construção civil, cercas, postes, assoalhos, entre outras aplicações (HIRAI et al., 2008).

Tabela 5 - Valor monetário da madeira em pé das espécies comerciais selecionadas para colheita em uma unidade de trabalho de 100 ha, sítio II, com seus respectivos, número de árvores remanescentes (Re) e para colheita (Co), Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Grupo de valor da madeira	Espécie	Total		Volume (m³)	VM _{EC} (R\$)
2	<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma)	Re (n)	12	243,74	20.769,15
		Co (n)	54		
2	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Re (n)	4	208,32	17.750,70
		Co (n)	20		
2	<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Standl	Re (n)	3	61,78	5.264,46
		Co (n)	18		
2	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Re (n)	42	703,59	59.952,72
		Co (n)	150		
3	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Re (n)	5	251,4	14.493,39
		Co (n)	39		
3	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Re (n)	4	324,65	18.715,80
		Co (n)	33		
3	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Re (n)	3	113,36	6.535,22

Grupo de valor da madeira	Espécie		Total	Volume (m³)	VM _{EC} (R\$)
		Co (n)	25		
3	<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	Re (n)	3		
		Co (n)	17	123,59	7.124,85
4	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke	Re (n)	5		
		Co (n)	44	352,09	11.031,27
4	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	Re (n)	4		
		Co (n)	29	81,09	2.540,50
4	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Re (n)	17		
		Co (n)	37	100,39	3.145,04
4	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Re (n)	6		
		Co (n)	47	334,36	10.475,49
4	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Re (n)	3		
		Co (n)	22	53,28	1.669,40
Total					179.468,00

Outras espécies que se destacaram foram *H. courbaril* L. (jatobá) e *T. impetiginosa* (ipê roxo). Esta é muito utilizada na construção civil, fabricação de mourões, embarcações e pisos de madeira, na forma de tacos e tábuas. Conforme Shanley e Medina (2005), o jatobá possui madeira dura, pesada e com excelente aceitação no mercado externo. É utilizada na construção civil nas cidades e, no interior, para fazer canoas, sendo excelente por não rachar e é muito valorizada por sua durabilidade, comparável à maçaranduba, acapu, jarana e outras madeiras resistentes.

As demais espécies com madeira de densidade alta como, *M. itauba* (itaúba) vem sendo largamente usada em construções externas, esquadrias, tacos, carrocerias e cabos para ferramenta (GARCIA et al., 2012). Segundo Gama et al. (2009) a itauba é uma das mais demandadas e valorizadas na calha norte do rio Amazonas devido os estaleiros priorizarem a utilização desta espécie na construção de barcos; *M. guianensis* (acariquara), madeira utilizada para uso externo e na forma bruta, principalmente para decoração externa; *H. Jarana* (jarana), madeira de grande durabilidade, o que a torna própria para postes, moirões, estacas e dormentes, e ainda cabos de ferramentas (REMADE, 2014); e *H. parviflora* (jutaí-mirim) e *M. amazonica* (maparajuba) usadas para dormente, esquadria, estrutura de cobertura (viga, caibro e ripa), pisos, pilar, viga, postes e revestimento em geral.

O estoque de colheita com madeira de densidade média apresentou *G. glabra* (cupiúba) utilizada na construção civil, produção de estacas, esteios, postes, vigas, caibros e ripas, forro, assoalho, tacos, lâminas faqueadas decorativas, carrocerias, implementos agrícolas e móveis; *O. neesiana* (louro-preto) usada para móveis comuns, folhas faqueadas decorativas, rodapés, treliças, tábuas em geral, venezianas, assoalhos e construção naval; *H.*

petraeum (angelim-pedra) utilizada na construção civil, produção de dormentes, forros, molduras e na marcenaria e carpintaria; *N. suaveolens* (fava-timborana) usada na construção civil, assoalhos doméstico, armação de móveis, lâminas decorativas e compensados, cabos de ferramentas, artigos de esporte e decoração; *C. villosum* (piquiá) para construções externas, forro, dormentes, postes, estacas, mourões, vigas, caibros, tábuas para assoalhos, construção naval, quilhas e barris de vinho e cerveja; e *B. parinarioides* (amapá-doce), usada para cabo de rodo, vassoura e esfregão, cabo para utensílio doméstico, de horta e jardim, escultura, prendedor de roupa, escova de lavar e tábua para bater carne (REMADE, 2014).

A valoração monetária dos produtos florestais madeireiros, sem considerar a intensidade máxima de corte prevista na IN/MMA 05 de 11/12/2006, mas atendendo aos critérios de manutenção das árvores, resultou em R\$ 287.421,42, a partir da estimativa dos 4302,3872 m³ que resultaram das 811 árvores de 21 espécies em 100 ha, ou seja, a produtividade em uma área de efetivo manejo foi de 43,723 m³ ha⁻¹ e um valor de R\$ 2.920,95 por hectare no sítio I. No sítio II, as 706 árvores das 21 espécies do estoque de colheita totalizaram 3634,053 m³ correspondendo a R\$ 213.917,19 resultando em uma produtividade de 36,931 m³ ha⁻¹ e um valor de R\$ 2.173,96 por hectare. A diferença entre o valor monetário nas duas intensidades de corte em uma UT foi de R\$ 71.212,16 para o sítio I e R\$ 34.449,20 para o sítio II, ou ainda, R\$ 723,70 m³ ha⁻¹ e R\$ 350,09 m³ ha⁻¹, respectivamente.

A distinção da floresta em classes mais homogêneas mostrou que, para as condições das UTs nos dois sítios, a prescrição da intensidade máxima de corte de 30 m³ ha⁻¹ prevista em lei é inferior ao real potencial produtivo que os dois sítios oferecem, resultando em estoque remanescente com bom ou alto valor comercial, o qual poderia ser aproveitado sem afetar o estoque remanescente de manutenção e conservação da floresta.

As espécies florestais de uso não madeireiro que se encontraram dentro dos critérios de seleção, entre as 50 espécies mais importante e com DAP $\geq$ 25 cm, foram amapá (*Brosimum parinarioides* Ducke) e paricá (*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.) Segundo Galuppo (2004), o amapá-doce e o piquiá são utilizados na alimentação e na medicina popular e apesar de possuírem poucas informações disponíveis quanto as suas propriedades medicinais são produtos fitoterápicos facilmente encontrados nos supermercados e feiras livres de Santarém e Belém, sendo estes bastantes populares em toda a Amazônia. Estas duas espécies são também empregadas pelo mercado madeireiro e a nível regional existem conflitos entre seu uso madeireiro ou não madeireiro.

Foram estimados 0,3 e 0,1 árvores por hectare do amapá-doce e do piquiá, respectivamente, no sítio I e 0,54 e 0,37 árvores por hectare, respectivamente, no sítio II.

Percebe-se que a densidade do piquiá ficou abaixo dos valores descritos por Shanley e Medina (2005) que diz que a densidade dos piquiazeiros na floresta chega de 0,4 a 0,6 árvores por hectare, porém se aproximam da ocorrência encontrada por Oliveira et al. (1993) que é de 0,2 árvores por hectare. Santana et al. (2008) mostrou que considerando DAP > 30 cm pode-se encontrar em média 0,30 árvore de amapá por hectare. Carvalho et al. (2006) verificaram que a produção de frutos do piquiá ocorre no período chuvoso, de março a maio. Santos e Guerra (2010) identificaram a sazonalidade de algumas espécies como um problema que dificulta a oferta e enfraquece o mercado desses produtos, pois, conforme Mahapatra e Tewari (2005) não proporcionam um rendimento ao longo do ano.

Brosimum parinarioides é uma espécie com tronco volumoso do onde se extrai, principalmente, a seiva, popularmente chamada de leite que é muito empregada pelos ribeirinhos na medicina caseira. Além disso, é muito apreciado pelas comunidades rurais amazônicas, substituindo, muitas vezes, o leite bovino na alimentação humana (GAI et al., 2009). Conforme Mattietto et al. (2009), o leite do amapá possui boa composição nutricional e quando submetido a um processo de pasteurização se estabiliza, facilitando sua comercialização. O leite abundante que escorre da casca do fuste ao ser cortado é utilizado como valioso remédio contra fraqueza, tuberculose e doenças intestinais (SANTANA et al., 2008). Segundo Almeida et al. (2013), o leite serve como fortificante, alimento, inflamações em geral, má digestão, bronquite, pneumonia e cicatrizante.

O *Caryocar villosum* é uma espécie de grande porte e, segundo Rist et al. (2012), é uma das mais importantes, quando se fala de PFNMs, para as comunidades da floresta da Amazônia brasileira, pelo grande interesse pela sua fruta. Esta espécie possui grande aceitação pelos ribeirinhos devido ao amplo uso de seus frutos para alimento, como também, para a produção de óleo para fins medicinais, inflamações, baques traumáticos, doenças respiratórias, queimaduras e como fortificante (VÁSQUEZ et al., 2014; ALMEIDA et al., 2012). Segundo Gonçalves et al. (2012), na FNT, os produtores de óleo piquiá têm uma representação comercial na cidade de Santarém pela COOMFLONA que é responsável pelas embalagens e rotulação desses produtos e pela venda até o consumidor final, órgãos públicos ou negocia a exportação da matéria-prima para empresas farmacêuticas internacionais.

De acordo com Shanley e Medina (2005), um piquiazeiro pode produzir até 200 frutos. Oliveira et al. (1993) relata que de uma árvore adulta de amapá-doce pode produzir até 15 litros de leite vegetal. Galuppo (2004) verificou que a quantidade de cortes e o instrumento utilizado para isso no troco do amapá é proporcional ao leite extraído, com oito cortes feitos

com machado obteve-se um rendimento de 2,5 litros de leite e com três cortes com terçado obteve-se 1,5 litros.

A produtividade média das espécies para a determinação da valoração neste trabalho foi baseada na pesquisa de Pinheiro (2011), dessa forma, a estimativa do valor monetário das duas espécies em uma área de 100 ha foi de R\$ 2.730,00 no sítio I e R\$ 6.909,00 no sítio II (Tabela 6). O valor encontrado por Pinheiro (2011) para essas espécies na comunidade de São Mateus, município de Placas, no ano de 2011, considerando 50 e 21 árvores de amapá-doce e piquiá, respectivamente, em uma área de 80 ha, foi de R\$ 4.287,50.

Para Almeida (2010), espécies de uso múltiplo por parte dos comunitários FNT, dentre elas: *Caryocar villosum* e *Brosimum parinarioides*, devem ser uma das prioridades do planejamento florestal, que observe não apenas o valor madeireiro da floresta, devendo ser mantidas no ecossistema. Segundo Saha e Sundriyal (2012), os PFNM comerciais são importantes para as estratégias de subsistência das populações rurais, sendo eles, cada vez mais reconhecido nos últimos tempos.

Tabela 6 - Estimativa do valor monetário dos produtos florestais não madeireiros que possuem mercado regional, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará; PS = produtividade média por espécie, NA = número de árvores por 100 ha, PC = preço de comercialização em 2014, VM_{PFNM} = valor monetário dos produtos florestais não madeireiros (PFNM), considerando as árvores com DAP ≥ 25 cm.

	Espécie	Nome regional	Produto	PS	Unid.	NA	PC (R\$)	VM_{PFNM} (R\$ 100ha ⁻¹)
Sítio I	<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá doce	Seiva	7	Litro	30	8,00	1.680,00
	<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	Fruto	35	Kg	10	3,00	1.050,00
Sítio II	<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá doce	Seiva	7	Litro	54	8,00	3.024,00
	<i>Caryocar villosum</i>	Piquiá	Fruto	35	Kg	37	3,00	3.885,00

A valoração monetária da floresta foi estimada em R\$ 218.939,26 por UT para o sítio I e R\$ 186.377,00 para o sítio II, que convertidos em R\$ ha⁻¹ corresponderam a R\$ 2.224,99 e R\$ 1.894,08, respectivamente, considerando o valor dos produtos madeireiros quando estimado a partir da intensidade máxima de corte 30 m³ ha⁻¹. No segundo caso, sem considerar a IMC, a estimativa da valoração foi de R\$ 290.151,42 e R\$ 220.826,19 por UT para os sítios I e II, respectivamente, correspondendo a R\$ 2.948,69 e R\$ 2.244,17 por hectare. Notou-se que na primeira situação, o sítio II, mesmo com maior presença de PFNMs,

não superou a estimativa monetária do sítio I, assim como na segunda situação, o maior valor ficou com o sítio I, pois este apresentou um estoque maior de madeira.

Segundo Mota (2001), a valoração monetária dos elementos do meio ambiente é um dos vetores à elaboração de um planejamento das ações governamentais e empresariais compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Para Mahapatra e Tewari (2005), a combinação de PFNMs com produtos madeireiros no sistema econômico monetário permitiria a silvicultores, comunidades locais e aos gestores políticos escolher a melhor forma de manejar a floresta para ter-se um melhor aproveitamento de madeiras, não madeireiros e benefícios ambientais ao lidar com a floresta. Para Shone e Caviglia-Harris (2006), o valor de um hectare de floresta, principalmente quando se fala de PFNM, pode ser útil para fornecer estimativas de benefícios para a política ambiental, a qual deve se atentar também para as outras alternativas de uso do solo disponíveis para as comunidades da família.

7 CONCLUSÕES

- A aplicação da análise de agrupamento mostra que a floresta natural tem estoque volumétrico heterogêneo e que, para se otimizar o manejo dos recursos florestais, é necessário a estratificação em classes homogêneas de volume;
- A Zona de Manejo Florestal Não Madeireiro apresenta baixo estoque de PFNM e alto estoque de madeira comercial, destacando-se maçaranduba, jatobá e tauari;
- A área apresenta potencial para colheita de madeira superior a $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$;
- O sítio I apresenta maior estoque volumétrico de madeiras comerciais e, conseqüentemente, maior valor monetário.

8 REFERÊNCIAS

- ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Coletânea de manejo florestal**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 42 p.
- ABREU, A. R. Manejo florestal madeireiro na Amazônia. 2009. Disponível em: <http://www.portal.ufra.edu.br/attachments/1026_manejo%20florestal%20madeireiro%20na%20amaz%C3%A9lia.pdf>. Acesso em: 12 de junho de 2014.
- ALMEIDA L. S. **Produtos florestais não madeireiros em área manejada: análise de uma comunidade na região de influência da BR 163, Santarém, Estado do Pará**. 2010. 128f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém, 2010.

ALMEIDA, L.S.; GAMA, J.R.V.; OLIVEIRA, F.A.; GONÇALVES, D.C.M.; MENEZES, A.J.E.A.; GONÇALVES, D.C.M. Uso de Espécies da Flora na Comunidade Rural Santo Antônio, BR-163, Amazônia Brasileira. **Floresta e Ambiente**, v. 20, n. 4, p. 435-446, 2013.

ALMEIDA, L.S.; GAMA, J.R.V.; OLIVEIRA, F.A.; CARVALHO, J.O.P.; GONÇALVES, D.C.M.; ARAÚJO, G.C. Fitossociologia e uso múltiplo de espécies arbóreas em floresta manejada, comunidade Santo Antônio, município de Santarém, estado do Pará. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 2, p. 185-194, 2012.

ANDERSON, A. B. Extrativismo vegetal e reservas extrativistas: limitações e oportunidades. In: **O destino da floresta – reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Rio de Janeiro: Relume - Dumara, 1994.276 p

APG III - Angiosperm phylogeny group (2009) An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, 161:105-121.

ARIMA, E; VERÍSSIMO, A. **Preços da madeira em pé em pólos madeireiros próximos de cinco florestas nacionais da Amazônia**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002, 28p.

ASPIAZÚ, C. Classificação de sítios florestais mediante três métodos de análise da vegetação natural. **Revista Árvore**, v. 3, n. 1, p. 1-15, 1979.

AZEVEDO, V. C. R.; KANASHIRO, M.; CIAMPI, A. Y.; GRATTAPAGLIA, D. Genetic structure and mating system of *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev., a heavily logged Amazonian timber species. **Journal Heredity**, v. 98, n. 7, p. 646-654, 2007.

BENAKOUCHE, R.; CRUZ, R. S. **Avaliação Monetária do Meio Ambiente**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 198 p.

BENTES-GAMA, M. de M. **Estrutura, valoração e opções de manejo sustentado para uma floresta de várzea na Amazônia**. 2000. 206p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

BENTES-GAMA, M.M; SCOLFORO, J.R.S.; GAMA, J.R.V.; OLIVEIRA, A.D. Estrutura e valoração de uma floresta de várzea alta na Amazônia. **Cerne**, v.8, n.1, p.88-102, 2002.

BOUFLEUER, N.T. **Aspectos ecológicos de andiroba (*Carapa guianensis* Aublet., Meliaceae), como subsídios ao manejo e conservação**. 2004. 84 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade Federal do Acre. Rio Branco, 2004.

BRAGA, F.A; BARROS N. F.; SOUZA, A. L.; COSTA L. M. Características ambientais determinantes da capacidade produtiva de sítios cultivados com eucalipto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 23, n. 2, p. 291-298, 1999.

CASTRO, T.C.; CARVALHO, J. O. P. Dinâmica da população de *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. durante 26 anos após a exploração florestal em uma área de terra firme na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 161-169, 2014.

CARVALHO, J.E.U.; NASCIMENTO, W.M.O.; MÜLLER, C.H. 2006. **Propagação do pequiazeiro**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 25p. (Série Documentos, 262).

CARVALHO, J. O. P. **Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal**. Curitiba: EMBRAPA Florestas, 1997. Curso de Manejo Florestal Sustentável.

CARVALHO, J.O.P. **Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 34 p. (Boletim de Pesquisa, 23).

CARVALHO, J.O.P. **Manejo de regeneração natural de espécies florestais**. Belém: Embrapa-CPATU, 1984. 34 p. (Boletim de Pesquisa, 34).

CURTIS, J. T.; McINTOSH, R. P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. *Ecology*, v. 31, n. 3, p. 434-455, 1950.

DAVIS, R. P. **Forest Management: regulation and valuation**. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 1966. 519 p.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B. **Caracterização e mapeamento da vegetação na região da Floresta Nacional do Tapajós através de dados ópticos, de radar e de inventários florestais**. 2003. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2003.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B.; SHIMABUKURO, Y. E.; OLIVEIRA, L. E.; ARAGÃO, C.; MACHADO, E. L. M. Análise da composição florística e fitossociológica da floresta nacional do Tapajós com o apoio geográfico de imagens de satélites. *Acta Amazonica*, v. 35, n. 2, p. 155-173, 2005.

FARIA, R.C, NOGUEIRA, J.M. **Método de valoração contingente: aspectos teóricos e testes empíricos**. Brasília, 1998.

FINCO, M. V. A. **Instrumentos econômicos como ferramenta de valoração ambiental: caso de estudo: Praia do Cassino, Rio Grande / RS, Brasil**. 2001. 94 p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2001.

FINOL, U. V. H. Nuevos parametros a considerarse en el analisis estructural de las Selvas Virgines tropicais. *Revista Florestal Venezolana*, v. 14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FONSECA, J.S.; MARTINS, G.A. **Curso de Estatística**. 5ª ed., São Paulo: Atlas, 1994. 317p.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e parâmetros para estudo da vegetação com ênfase no estrato arbóreo. *Floresta e Ambiente*, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.

GAI, J.E.M. et al. Composição inorgânica de leite de amapá (*Brosimum parinarioides*, *Brosimum potabile* e *Brosimum utile ovatifolium*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICOS, 32., 2009, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: SBQ, 2009. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cdrom/32ra/resumos/T0443-1.pdf>. Acessado em 17 de julho 2014.

GALUPPO, S. C. **Documentação do uso e valorização do óleo de piquiá (*Caryocar villosum* (Aubl) Pers.) e do leite do amapá-doce (*Brosimum parinarioides* Ducke) para a Comunidade de Piquiatuba, Floresta Nacional do Tapajós**. Estudos Físicos, Químicos,

Fitoquímicos e Farmacológicos. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2004.

GAMA, J. R. V. et al. **Estudo de impacto ambiental e proposta de desenvolvimento sustentável para o Assentamento Moju I e II.** Santarém: UFOPA/CNPq, 2011. 250p.

GAMA, J. R. V. **Proposta metodológica para avaliação monetária de produto florestal madeireiro e não madeireiro.** Carajás: IAVRD/Salobo Metais, 2004. 13p.

GAMA, J. R. V.; COLARES, M. R. N. D'ANTONA, A. O. **Preço de madeira em pé na vizinhança da Flona Saracá-Taquera.** Santarém: GTZ/SFB/INEA, 2009. 163p. (Relatório Técnico).

GAMA, J. R. V.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Manejo sustentado para floresta de várzea na Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 29, n. 5, p. 719-729, 2005.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTES-GAMA, M. M.; SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no município de Afuá, estado do Pará. **Revista Ciência Florestal**, v.13, n.2, p.71-82, 2003.

GAMA, J. R. V.; SOUZA, A. L.; CALEGÁRIO, N.; LANA, G. C. Fitossociologia de duas fitocenoses de floresta ombrófila aberta no município de codó, estado do maranhão. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p.465-477, 2007.

GARCIA, F.M.; MANFIO, D.R.; SANSÍGOLO, C.A.; MAGALHÃES, P.A.D. Rendimento no desdobro de toras de Itaúba (*Mezilaurus itauba*) e Tauari (*Couratari guianensis*) segundo a classificação da qualidade da tora. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 468-474, 2012.

GODOY, R., LUBOWSKI, R., MARKANDYA, A. A method for the economic valuation of non-timber tropical forest products. **Economic Botany**, v.47, n.3, p.220-233, 1993.

GONÇALVES, D. C. M.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C.; ARAÚJO, G. C.; ALMEIDA, L. S. Aspectos Mercadológicos dos Produtos não Madeireiros na Economia de Santarém-Pará, Brasil. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 1, p. 9-16, 2012.

HEINSDIJK, D.; BASTOS, A. M. Inventários florestais na Amazônia. **Boletim do Setor de Inventário Florestal**, v. 6, p.1-10, 1963.

HIGMAN, S. et al. **The sustainable forestry handbook.** 2.ed. London: The EarthscanForestry Library, 2005. 332 p

HIRAI, E.H.; CARVALHO, J.O.P.; PINHEIRO, K.A.O. Estrutura da população de maçaranduba (*Manilkara huberi* Standley) em 84ha de floresta natural na Fazenda Rio Capim, Paragominas, PA. **Revista de Ciências Agrárias**, v.49, p. 65-76, 2008.

HOSOKAWA, R. T. 1981. **Manejo de Florestas Tropicais Úmidas em Regime de Rendimento Sustentado.** UFPR, Relatório Técnico. Curitiba, Paraná. 125 p. 1981.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S. **Introdução ao manejo e economia florestal.** Curitiba: UFPR, 1998, 162 p.

IAP. Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de manejo do Parque Estadual do Rio Guarani**. Curitiba, 2002.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Maçaranduba**. Disponível em <://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/foreword.htm>. Acesso em: 11 de janeiro de 2014.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Floresta Nacional do Tapajós - Plano de Manejo**. Belterra: IBAMA, 2004. 373p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Norma de execução n.º 1 de 24 abril de 2007**. Institui, no âmbito desta Autarquia, as Diretrizes Técnicas para Elaboração dos Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFS de que trata o art. 19 da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. IBAMA, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª edição. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 271 p. 2012.

JARDIM, F. C. da S.; HOSOKAWA, R. T. Estrutura da floresta equatorial úmida da estação experimental de silvicultura tropical do INPA. **Acta Amazonica**, v. 16/17, n. unico, p. 411-508, 1986/1987.

KILLIAN, W. Site classification and mapping: principles and trends. In: SYMPOSIUM ON SITE AND PROOUCTIVITY OF FAST GROWING PLANTATIONS, Pretoria, 1984. **Proceedings**. Pretoria, IUFRO, 1984. v.1, p.51-68.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística del parte sur-oriental del bosque universitario " El Caimital " Estado Baridas. **Revista Forestal Venezolana**, v.7, n.10-11, p.77-119, 1964.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado**. GTZ. 1990. 343p.

LEITE, D.; JACOSKI, C. Comportamento do usuário na valoração contingente e custo de viagem - O parque das palmeiras em Chapecó, SC, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, v.5, n.2, p.226-23, 2010.

LIMA, R. B. A.; SILVA, J. A. A.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, R. K. S. Fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, Carauari, Amazonas. **Scientia Plena**, v. 8, n. 1, 2012.

LIMA JÚNIOR, L. M.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, J. A. A.; SANTOS, E. S.; LIRA JÚNIOR M. A.; FERRAZ, I. Utilização de técnicas multivariadas na classificação de fases de crescimento de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 39, n. 4, p. 921-935. 2009.

LIMA, R B. et al. Volumetria e classificação da capacidade produtiva para *Mora paraensis* (Ducke) no estuário amapaense. **Scientia Forestalis**, v. 42, n. 101, p. 141-154, 2014.

MAHAPATRA, A. K.; TEWARI, D. D. Importance of non-timber forest products in the economic valuation of dry deciduous forests of India. **Forest Policy and Economics**, v 7, n. 3, p. 455-467, 2005.

MAIA, A. G. **Valoração de recursos ambientais**. 2002. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento econômico, Espaço e Meio Ambiente) – Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2002. 199 p.

MARISCAL-FLORES, E. J. **Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais**. 1993. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1993.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E. A teoria neoclássica e a valoração ambiental. In: ROMEIRO, A. R. et al. **Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais**. Campinas: Unicamp, 1997. 384 p.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. **Quanto vale o ambiente: interpretações sobre o valor econômico ambiental**. In: XXIII Encontro Nacional De Economia, Salvador, BA, 12 a 15 de dezembro de 1995, Anais... p.633-651.

MATLAB, version 7.10.0. Natick, Massachusetts: The MathWorks Inc., 2010.

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The Genral Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167p. (Série Biologia - Monografia, 22).

MATTIETTO, R. de A. et al. Otimização do processo de conservação do leite de amapá-doce (*Brosimum parinarioides* Ducke). In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONFERÊNCIA DO SUBPROGRAMA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA-SPC&T FASE II/PPG7, 2008, Belém, PA. **Anais...** Brasília, DF: CNPq, 2009.

MATTOS, A. D. M. de. **Valoração ambiental de áreas de preservação permanente da microbacia do Ribeirão São Bartolomeu no Município de Viçosa, MG**. 2006, 77f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MATTOS, K. M. C.; FILHO, N. J. F.; MATTOS, A. **Uma abordagem conceitual sobre a valoração econômica**. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/Socio/mattos-043.pdf> Acesso em: 11/09/2013.

MEDEIROS, R. M. **Estratificação volumétrica e crescimento em uma floresta ombrófila densa, município de Almeirim, Estado do Pará**. 2008, 87f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

MELO, J. E. de; CORADIN, V. T. R.; MENDES, J. C. Classes de densidade para madeiras da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. Sociedade Brasileira de Silvicultura, São Paulo, 1990. **Anais**. v. 3, p. 695-699.

MERICO, L. F. K. 1996. **Introdução à economia ecológica**. Blumenau: FURB, p. 83-101.

MIRANDA, G. de M. M.; VITALE, V.; ZAMPIER, J. F. Levantamento das metodologias propostas para valoração econômica de bens ambientais. **Floresta**, v. 39, n. 4, p. 861-867, 2009.

Missouri Botanical Garden (2014) Nomenclatural data base. Disponível em: http://mobot.mobot.org/cgi-bin/search_vast. Acessado em: 11 de janeiro de 2014.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa nº 5 de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências. MMA, 2006.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, G.H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey Sons, 1974. 546 p.

NASCIMENTO, S. T. M. F.; RIBEIRO, E. S.; SOUSA, R. A. T. de M. Valoração econômica de uma unidade de conservação urbana, Cuiabá, Mato Grosso. **Interações**, v. 14, n. 1, p. 79-88, 2013.

NOGUEIRA, E. M; NELSON, B. W; FEARNSTIDE, P. M. Wood density in dense forest in central Amazonia, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 208, n. 1, p. 261-286, 2005.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A.; ARRUDA, F. S. Valoração do meio ambiente; ciência ou empirismo? **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 17, n. 2, p.81-115, 2000.

NOGUEIRA, J. M. N.; RODRIGUES, A. A. **Manual de valoração econômica de florestas nacionais**. Brasília: IBAMA/FUNTEC, 2007. 49p.

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

OLIVEIRA, F. A.; MARQUES, L. C. T.; FERREIRA, C. A. P.. **Produtos não madeireiros da Floresta Nacional do Tapajós, Santarém, Pará, Brasil**. Belém: FAO/IBAMA, 1993. 24p.

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

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D.; COUTO, L. B.; SAHDO, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, 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**, v. 35, n. 1, p. 1-16, 2005.

OOSTING, H. J. **Ecologia vegetal**. Madrid Aguilar, 1951. 416 p.

ORTIZ, R. A. Valoração econômica ambiental. In MAY, P.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro. Campus, 2003. p. 81-99.

PÉLLICO-NETO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Editado pelos autores, 1997. 316p.

- PENA, H. W. A.; HOMMA, A. K. O.; SILVA, F. L. Análise de viabilidade econômica: um estudo aplicado a estrutura de custo da cultura do dendê no estado do Pará. **Revista OIDLES**, Málaga – Espanha, v. 5, n. 11, 2011.
- PEREIRA, T.; RANGEL, R.; RODRIGUES, A.; AZEVEDO, R.; PENA, H. W. A. Análise de viabilidade econômica de uma plantação de eucalipto no Pará-Amazônia-Brasil. **Observatorio de la Economía Latinoamericana**, n. 159, 2011.
- PINHEIRO, J.C. **Fitossociologia e expectativa de renda com produto florestal na comunidade São Mateus, PA Moju I e II, Placas-Pará**. 2011. 47 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém. 2011.
- PINHEIRO, K.A.O.; CARVALHO, J.O.P.; QUANZ, B.; FRANCEZ, L.M. B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste na Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Floresta**, v. 37, n. 2, p. 175-187, 2007.
- RADAMBRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Folha AS.21- Santarém. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: DNPM, 1976. 510 p. (Levantamento dos Recursos Naturais, v. 10).
- REIS, E. J.; SEROA da MOTTA, R. The application of economic instruments in environmental policy: the Brazilian Case. **Revista Brasileira de Economia**, v. 48, n. 4, out/dez 1994.
- REMADE. Madeiras brasileiras e exóticas. Disponível em: <http://www.remade.com.br/br/madeira_especies>. Acesso em: 24 de junho de 2014.
- REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001.
- RIBEIRO, R. B.; GAMA, J.R.V.; MARTINS, S.V.; MORAES, A.; SANTOS, C.A.A.; CARVALHO, A.N. Estrutura florestal em projeto de assentamento, comunidade São Mateus, município de Placas, Pará, Brasil. **Revista Ceres**, v. 60, n. 5, p. 610-620, 2013.
- RIST, L.; SHANLEY, P.; SUNDERLAND, T.; SHEIL, D.; NDOYE, O.; LISWANTI, N.; TIEGUHONG, J. The impacts of selective logging on non-timber forest products of livelihood importance. **Forest Ecology and Management**, v. 268, p. 57-69, 2012.
- SAHA, D.; SUNDRIYAL, R. C. Utilization of non-timber forest products in humid tropics: Implications for management and livelihood. **Forest Policy and Economics**, v. 14, n. 1, p. 28-40, 2012.
- SANT'ANNA, A. C.; NOGUEIRA, J. M. Valoração econômica dos serviços ambientais de florestas nacionais. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 82 – 108, 2010.
- SANTANA, A. C. de; SILVA, I. M. da; OLIVEIRA, C. M. de; SILVA, R. C. da; FILGUEIRAS, G.C.; COSTA, A.D.; SOUZA, T.F.; HOMMA, A.K.O. **Caracterização do mercado de produtos florestais madeireiros e não madeireiros da região Mamuru-Arapiuns**. Belém: IDEFLOR, 2008. 132p. (Relatório Final).

- SANTOS, A.J.; GUERRA, F.G.P.Q. Aspectos econômicos da cadeia produtiva dos óleos de andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.) e copaíba (*Copaifera multijuga* Hayne) na Floresta Nacional do Tapajós – Pará. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 40, n.1, p. 23-28, 2010.
- SANTOS, A. J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C. H. P.; PIRES, P. T. L.; ROCHADELLI, R. Produtos não madeireiros: conceituação, classificação, valoração e mercados. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 215-224, 2003.
- SCHÖNAU, A.P. Problems in using vegetation or soil classification in determining site quality. **South African Forestry Journal**, Pretoria, n.141, p.13-18, 1987.
- SCOLFORO, J. R. S. Curvas de índice de sítio para *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. **Revista do IPEF**, Piracicaba, v.45, p.40-47, 1992.
- SECTAM. Secretaria de Estado Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará. **Instrução Normativa nº 7 de 27 de novembro de 2006**. Diz respeito ao Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS). SECTAM, 2006.
- SEROA DA MOTTA, R. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1997. v. 1. 218p.
- SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém: CIFOR, IMAZON, 2005. 300p.
- SHONE, B. M.; CAVIGLIA-HARRIS, J. L. Quantifying and comparing the value of non-timber forest products in the Amazon. **Ecological Economics**, v. 58, n. 2, p. 249-267, 2006.
- 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**, v. 38, n. 2, p. 213-222, 2008.
- SILVA JUNIOR, M C da; SILVA, A. F. da. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do cerrado na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba (EFLEX)–MG. **Acta Botanica Brasilica (Brasil)**, v. 2, n. 1-2, p. 107-126, 1988.
- SOUSA, T. B.; CUNHA, E. B. Valoração econômica ambiental: uma estimativa do valor de uso e valor de não uso do rio Amazonas no litoral da Capital Amapaense. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 4, n. 2, p. 264-286, 2013.
- SOUZA, M. H. de; MAGLIANO, M. M.; CAMARGOS, J. A. A.; SOUZA, M. R. de. **Madeiras tropicais brasileiras** (Brazilian Tropical Woods). 2. ed. Brasília, DF: IBAMA. Laboratório de Produtos Florestais, 2002. 152 p.
- SOUZA, A. L.; SOUZA, D. R. Análise multivariada para estratificação volumétrica de uma floresta ombrófila densa de terra-firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 49-54, 2006.
- SOUZA, A.L., LEITE, H.G. **Regulação da produção em florestas inequidâneas**. Viçosa, UFV, 1993. 147p.

SOUZA, A. L.; HOSOKAWA, R. T.; KIRCHNER, F. F.; MACHADO, S. A. Análises multivariadas para manejo de floresta natural na Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo: análises de agrupamento e discriminante. **Revista Árvore**, v. 14, n. 2, p. 85-101, 1990.

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

SOUZA, D.R.; SOUZA, A.L.; LEITE, H.G.; YARED, J. A. G. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, v. 30, n.1, p.75-87, 2006.

SOUZA, D.R.; SOUZA, A.L.; GAMA, J.R.V.; LEITE, H.G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidâneas. **Revista Árvore**, v.27, n.1, p.59-63, 2003.

SOUZA, D. R. **Sustentabilidade ambiental e econômica do manejo em Floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental**. 2003, 135f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa.

SPURR, S. H.; BARNES, B. V. **Forest ecology**. 3 ed. New York: John Wiley, 1980. 687p.

VANTINE, C. E. de S. **A valoração ambiental: um estudo de caso para a valoração de bens em processo de indenização**. 2010. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Instituto Três Rios, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VÁSQUEZ, S. P. F.; MENDONÇA, M. S.; NODA, S. N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 44, n. 4, p. 457-472, 2014.

WAKIM, V. R.; VERGARA, F. E.; MAGALHÃES, E. A. O uso do método dose-resposta na mensuração de impactos na lucratividade da produção de arroz irrigado na microrregião de Formoso do Araguaia no Estado do Tocantins. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 5, n. 2 Especial, 2012.

WRIGHT, I. J.; REICH, P. B.; WESTOBY, M.; ACKERLY, D. D.; BARUCH, Z.; BONGERS, F.; VILLAR, R. The worldwide leaf economics spectrum. **Nature**, v. 428, n. 6985, p. 821-827, 2004.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Lista das espécies madeireiras com valor de mercado (DAP $\geq$ 50 cm) na Região do baixo rio Tapajós, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Família	Nome científico	Nome Regional
ANACARDIACEAE	<i>Astronium gracile</i> Engl.	Muiracatiara
ANNONACEAE	<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira-preta
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma album</i> (Vahl) Pichon	Araracanga
BIGNONIACEAE	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	Parapará
	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-roxo
	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê-amarelo
BORAGINACEAE	<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza
BURSERACEAE	<i>Protium</i> sp.	Breu
	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu-branco
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	Piquiarana
	<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá
CLUSIACEAE	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Anani
COMBRETACEAE	<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	Mirindiba
	<i>Terminalia dichotoma</i> G.F.W. Mey	Cuiarana
FABACEAE	<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira-amarela
	<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Armshoff	Sucupira-preta
	<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú
	<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava-orelha-de-macaco
	<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Muirapiranga
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá
	<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	Jutaí-mirim
	<i>Hymenolobium flavum</i> Ducke	Angelim-vermelho
	<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim-pedra
	<i>Martiodendron excelsum</i> (Benth.) Gleason	Muirapixuna
	<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Fava-timborana
	<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento-preto
	<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava-paricá
	<i>Parkia pendula</i> Benth. ex Walp.	Fava-rabo-de-arara
	<i>Peltogyne paniculata</i>	Roxinho
	<i>Swartzia acuminata</i> Willd. ex Vogel	Pitáica
	<i>Swartzia aptera</i> D.C.	Gombeira
	<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava-doce
	<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	Fava-amargosa
	<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Pau-santo
FLACOURTIACEAE	<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré
GOUPIACEAE	<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba
LAURACEAE	<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	Louro-rosa
	<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.	Preciosa
	<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	Itaúba
	<i>Ocotea guianensis</i> Aublet	Louro-branco
	<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Louro-preto

Família	Nome científico	Nome Regional
LECYTHIDACEAE	<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	Tauari
	<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	Jarana
	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia
MELIACEAE	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
	<i>Cedrela odorata</i> Ruiz & Pav.	Cedro-vermelho
MORACEAE	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba
	<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	Janitá
	<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Amapaí
	<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-doce
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba
	<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Muiratinga
MYRISTICACEAE	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	Virola
OLACACEAE	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara
PROTEACEAE	<i>Euplassa pinnata</i> (Lam.) I.M. Johnst.	Louro-faia
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma) Baehni	Guajará-bolacha
	<i>Manilkara amazonica</i> (Huber) Standl	Maparajúba
	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba
	<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	Goiabão
	<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Abiurana
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba amara</i> L.	Marupá
VOCHYSIACEAE	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Quaruba

Apêndice 2 - Relação das espécies inventariadas e sua ocorrência nos sítios formados, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
ANACARDIACEAE			
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	Cajuaçu	x	x
<i>Astronium gracilis</i> Engl.	Muiracatiara	x	x
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	x	x
ANNONACEAE			
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Envira-táia	x	x
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	Atarana	x	x
<i>Duguetia paraensis</i> R.E. Fries	Arataciú-preto		x
<i>Duguetia</i> sp1	Envira-surucucu	x	x
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira-preta	x	x
<i>Xylopia benthani</i> R. E. Fries	Envira-amarela	x	
APOCYNACEAE			
<i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	Carapanaúba	x	x
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.-Arg.	Araracanga	x	x
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook.f. ex Miers	Quinarana	x	x
<i>Himatanthus sucubus</i> (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	Sucuúba	x	x
<i>Lacmellea floribunda</i> (Poepp.) Benth.	Souva	x	x

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Malouetia</i> sp.	Cumaí	x	x
ARALIACEAE			
<i>Schefflera morototoni</i> Mag. Steyem. & Fondin	Morototó	x	x
ARECACEAE			
<i>Astrocaryum chambira</i> Burret	Tucumã	x	
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	Inajá	x	
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	Paxiúba	x	
BIGNONIACEAE			
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	Parapará	x	x
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Ipê-roxo	x	x
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G. Nicholson	Ipê-amarelo	x	x
BIXACEAE			
<i>Bixa arborea</i> Huber	Urucum-da-mata	x	x
BORAGINACEAE			
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza	x	
<i>Cordia</i> sp.	Uruá	x	x
BURSERACEAE			
<i>Protium cf. heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	x	x
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	Breu-sucuruba	x	x
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>riedelianum</i> (Engl.) D.C.Daly	Breu-manga	x	x
<i>Protium paraense</i> Cuat.	Breu-amarelo	x	x
<i>Protium</i> sp.1	Breu	x	
<i>Protium</i> sp.2	Breu-rosadinho	x	
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	Breu-folha-da-grande	x	x
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu-branco	x	x
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Quaruba-cedro		x
<i>Trattinnickia glaziovii</i> Swart	Breu-amescla	x	x
CARICACEAE			
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Mamuí	x	
<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	Piquiarana	x	
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Piquiá	x	x
<i>Campsiandra comosa</i> Benth.	Acapú	x	
CHRYSOBALANACEAE			
<i>Licania densiflora</i> Kleinh.	Casca-seca	x	x
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Glícia	x	x
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Caraipé	x	x
<i>Licania</i> sp.	Papo-de-mutum	x	x
CLUSIACEAE			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba		x
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Planch. et Triana	Bacurí	x	
<i>Rheedia floribunda</i> (Miq.) Planch. & Triana	Bacurirana	x	x
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Anani	x	x
<i>Vismia japurensis</i> Reichardt	Lacre-vermelho		x
COMBRETACEAE			
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	Mirindiba	x	x

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Terminalia dichotoma</i> G.F.W. Mey	Cuiarana	x	x
EBENACEAE			
<i>Diospyros praetermissa</i> Sandwith	Caqui	x	x
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	Maria-pretinha	x	x
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.	Ginja	x	x
EUPHORBIACEAE			
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Urucurana	x	x
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringa-da-mata	x	x
<i>Hura creptans</i> L.	Assacu	x	x
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha-de-arara	x	x
<i>Mabea caudata</i> Pax & K.Hoffm.	Taquari	x	x
<i>Pausandra martini</i> Baill.	Pau-sandra	x	
<i>Phyllanthus nobilis</i> Muell. Arg.	Acaqui	x	x
<i>Sapium marmieri</i> Huber	Burra-leiteira	x	
FABACEAE			
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melanceira	x	x
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	Barbatimão	x	
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapeira	x	x
<i>Cassia excelsa</i> Schrad.	Canafisto	x	x
<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex. Vog.	Mari-mari		x
<i>Chamaecrista scleroxylon</i> (Ducke) H.S.Irwin & Barneby	Muirapixuna	x	x
<i>Copaifera martii</i> Hayne	Copaibarana	x	x
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	Copaíba	x	x
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	Jutairana	x	x
<i>Derris spruceana</i> (Benth.) Ducke	Aquiqui	x	
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Pororoca	x	x
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-vermelho	x	x
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	Sucupira-amarela	x	x
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Armshoff	Sucupira-preta		x
<i>Diploptropis</i> sp.	Sucupira	x	x
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumarú	x	x
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Fava-timbaúba	x	
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava-orelha-de-macaco	x	
<i>Elizabetha paraensis</i> Ducke	Boa-macaca		x
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	Muirapiranga	x	x
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	x	x
<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	Jutaí	x	
<i>Hymenaea palustris</i> Ducke	Jatobá-bolacha	x	x
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	Jutaí-mirim	x	x
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	Angelim-da-mata	x	x
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim-pedra	x	x
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá-vermelho	x	x
<i>Inga auristellae</i> Harms	Ingá-xixica	x	x
<i>Inga capitata</i> Desv.	Ingá-amarelo	x	x

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingarana	x	x
<i>Inga ingoides</i> (Rich) Willd.	Ingá-branco	x	x
<i>Inga</i> sp1.	Ingá	x	x
<i>Lonchocarpus spruceanus</i> Benth.	Facheiro	x	x
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	Fava-timborana	x	x
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Radd.	Tento-mulato	x	x
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento-preto	x	x
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fava-paricá	x	x
<i>Parkia nitida</i> Miq.	Fava-benguê	x	x
<i>Parkia paraensis</i> Ducke	Fava-tucupi	x	x
<i>Parkia</i> sp.1	Fava	x	
<i>Parkia</i> sp.2	Fava-rabo-de-arara	x	x
<i>Peltogyne</i> sp.	Roxinho	x	
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	Macacaúba	x	
<i>Poecilanthe</i> sp.	Cocão	x	x
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	Mututi	x	x
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	Tachi-pitomba	x	x
<i>Sclerolobium</i> sp1	Tachi		x
<i>Sclerolobium</i> sp2	Tachi-preto	x	x
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. et Endl.	Tachirana	x	x
<i>Swartzia acuminata</i> Willd. ex Vogel	Pitáica	x	x
<i>Swartzia ingifolia</i> Ducke	Acapú-amarelo	x	x
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	Gombeira	x	x
<i>Swartzia</i> sp.	Swartzia	x	x
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava-doce	x	x
FLACOURTIACEAE			
<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	Fava-amargosa	x	
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	Pau-santo	x	x
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim-rajado	x	x
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	Pau-jacaré	x	x
GOUPIACEAE			
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	x	x
HUMIRIACEAE			
<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuatrec.	Uchi-curuba	x	
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uchi-liso	x	x
<i>Sacoglottis guianensis</i> Beth.	Achuá	x	x
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	Uchirana	x	x
LAURACEAE			
<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	Louro-rosa	x	x
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.	Preciosa	x	x
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	Louro-chumbo	x	x
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	Pau-rosa		x
<i>Endlicheria longicaudata</i> (Ducke) Kosterm.	Louro-amarelo	x	x
<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	Itaúba	x	x
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	Itaúba-abacate	x	

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Mezilaurus</i> sp.	Louro-itaúba	x	x
<i>Ocotea guianensis</i> Aublet	Louro-branco	x	x
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	Louro-preto	x	x
<i>Ocotea</i> sp.	Louro-manga		x
LECYTHIDACEAE			
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl	Castanha-do-pará	x	x
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	Tauari-cachimbo	x	x
<i>Eschweilera amazonica</i> Knuth	Matamatá-ci	x	x
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	Matamatá-branco	x	x
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Matamatá-vermelho	x	x
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	Tauari	x	x
<i>Eschweilera</i> sp.1	Matamatá-opaica	x	x
<i>Eschweilera</i> sp.2	Matamatá-preto	x	x
<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	Jarana	x	x
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaia	x	x
MALPIGHIACEAE			
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Muruci	x	x
MALVACEAE			
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	Pente-de-macaco	x	x
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	Munguba	x	x
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	Axixá	x	x
<i>Theobroma glaucum</i> H.Karst.	Cacau-da-mata	x	x
<i>Theobroma microcarpum</i> Mart.	Cupurana	x	x
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupu-da-mata	x	x
MELASTOMATACEAE			
<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	Muúba		x
<i>Miconia ruficalyx</i> Gleason	Farinha-seca	x	x
<i>Mouriri apiranga</i> Spruce & Triana	Muirauíba	x	x
MELIACEAE			
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	x	
<i>Cedrela odorata</i> Ruiz & Pav.	Cedro-vermelho	x	
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Itaubarana	x	x
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Jataúba	x	x
<i>Guarea subsessiliflora</i> C. DC.	Andirobarana	x	x
MONIMIACEAE			
<i>Siparuna cuspidata</i> A.DC.	Capitiú	x	x
MORACEAE			
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	Tatajuba	x	
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Mururé	x	x
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	Janitá	x	x
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Janitá-amarelo	x	x
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-doce	x	x
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Amapá	x	x
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Coração-de-negro	x	
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	x	x

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Helicostylis podogyne</i> Ducke	Inharé	x	x
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Muiratinga	x	x
MYRISTICACEAE			
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuúba	x	x
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	Ucuúbarana	x	x
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	Virola	x	x
MYRTACEAE			
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	Murtinha	x	x
<i>Myrcia</i> sp.	Tachi-branco	x	x
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Goiabinha	x	x
NÃO IDENTIFICADA			
NI 1	Asaucér	x	
NI 2	Cassiaria gevertence	x	x
NI 3	Louro-penéia	x	x
NI 4	Mera juçara	x	
NI 5	Murapesum	x	
NI 6	NI 6	x	x
NI 7	Paratimion		x
NYCTAGINACEAE			
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	João-mole	x	x
OCHNACEAE			
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	Envira-cana	x	x
OLACACEAE			
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	Caférana	x	x
<i>Heisteria sessilis</i> Ducke	Estéria duck	x	x
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara	x	x
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	Muirapuana	x	
PAPILIONOIDEAE			
<i>Andira retusa</i> (Lam.) H. B. K.	Achirana	x	
POGONOPHOREAE			
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers & Benth.	Amarelinho		x
PROTEACEAE			
<i>Euplassa pinnata</i> (Lam.) I.M. Johnst.	Louro-faia		x
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Faeira		x
RUBIACEAE			
<i>Capirona decorticans</i> Spruce	Escorrega-macaco	x	x
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	Pau-de-remo	x	x
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	Puruí	x	x
SAPINDACEAE			
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	Pitomba	x	x
SAPOTACEAE			
<i>Chrysophyllum anomalum</i> Pires	Abiu-rosadinho	x	x
<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma) Baehni	Guajará-bolacha	x	x
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Goiabarana	x	x
<i>Franchetella anibaefolia</i> (A.C. Smith.) Aubr.	Abiu-amarelo	x	x

Família / Nome científico	Nome Comum	Sítio I	Sítio II
<i>Franchetella gougripii</i> (Eyma) Aubrév.	Abiu-branco	x	
<i>Glicoxylon pedicellatum</i> Ducke	Abiu-camorim	x	x
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	Maparajúba	x	x
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	Maçaranduba	x	x
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	Curupixá	x	
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	Goiabão	x	x
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Abiurana	x	x
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiu-vermelho	x	x
<i>Pouteria</i> sp.	Abiu	x	
<i>Richardella macrophylla</i> (Lam.) Aubrév.	Abiu-cutite	x	x
SCROPHULAREACEAE			
<i>Veronica officinalis</i> L.	Pau-verônica	x	x
SIMAROUBACEAE			
<i>Simaba cedron</i> Planch.	Pau-pra-tudo	x	
<i>Simaruba amara</i> L.	Marupá	x	x
ULMACEAE			
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	Jaca-brava	x	x
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Passarinheira	x	
URTICACEAE			
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba-branca	x	x
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	Embaúba	x	x
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba-vermelha		x
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Embaúbarana	x	x
VERBENACEAE			
<i>Vitex triflora</i> Vahl.	Tarumã	x	
VIOLACEAE			
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana	x	
VOCHYSIACEAE			
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Quaruba	x	x
<i>Qualea dinizii</i> Ducke	Mandioqueira-rosa	x	x
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira	x	x
<i>Vochysia obscura</i> Warm.	Cajarana	x	x

Apêndice 3 - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância (VI) das espécies no sítio I, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	296	57	23,21	7,95	90,48	2,39	1,12	5,70	13,93	7,89	5,98
<i>Eschweilera</i> sp.2	177	54	12,20	4,18	85,71	2,26	0,75	3,81	7,76	4,39	3,66
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	148	47	12,46	4,27	74,60	1,97	0,45	2,30	7,32	4,14	3,17
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	141	48	5,35	1,83	76,19	2,01	1,12	5,70	2,80	1,59	2,78
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	117	40	9,78	3,35	63,49	1,68	0,41	2,10	5,70	3,23	2,59
<i>Chamaecrista scleroxylon</i> (Ducke) H.S.	126	36	8,65	2,96	57,14	1,51	0,57	2,87	4,69	2,66	2,50
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	105	44	8,65	2,96	69,84	1,84	0,36	1,81	5,51	3,12	2,43
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	86	42	7,70	2,64	66,67	1,76	0,27	1,38	4,77	2,70	2,12
<i>Sclerolobium</i> sp2	88	44	5,68	1,95	69,84	1,84	0,39	1,98	3,69	2,09	1,96
<i>Duguetia</i> sp1	73	34	6,95	2,38	53,97	1,43	0,19	0,98	4,67	2,64	1,86
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	86	39	4,85	1,66	61,90	1,64	0,43	2,20	3,26	1,85	1,84
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	76	33	2,80	0,96	52,38	1,38	0,68	3,45	1,80	1,02	1,70
<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	81	43	3,87	1,33	68,25	1,80	0,47	2,38	2,12	1,20	1,68
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	70	37	5,49	1,88	58,73	1,55	0,26	1,30	3,11	1,76	1,62
<i>Mezilaurus itauba</i> Taubert ex Mez.	81	31	3,15	1,08	49,21	1,30	0,55	2,79	1,90	1,08	1,56
<i>Inga</i> sp1.	60	25	6,00	2,06	39,68	1,05	0,13	0,67	3,92	2,22	1,50
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	68	36	2,88	0,99	57,14	1,51	0,52	2,62	1,51	0,86	1,49
<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	57	33	4,87	1,67	52,38	1,38	0,21	1,06	3,29	1,86	1,49
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	65	37	3,01	1,03	58,73	1,55	0,47	2,37	1,59	0,90	1,46
<i>Richardella macrophylla</i> (Lam.) Aubrév.	54	29	5,08	1,74	46,03	1,22	0,14	0,70	3,41	1,93	1,40
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	52	35	4,73	1,62	55,56	1,47	0,16	0,79	2,80	1,59	1,37
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	53	27	4,99	1,71	42,86	1,13	0,13	0,68	3,38	1,92	1,36
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	55	37	4,13	1,41	58,73	1,55	0,21	1,05	2,32	1,31	1,33
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook.	61	33	3,89	1,33	52,38	1,38	0,28	1,44	1,57	0,89	1,26
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	50	31	4,52	1,55	49,21	1,30	0,16	0,79	2,37	1,34	1,25
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	52	31	4,06	1,39	49,21	1,30	0,18	0,93	2,28	1,29	1,23

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	53	33	2,81	0,96	52,38	1,38	0,27	1,39	1,79	1,01	1,19
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	50	28	3,71	1,27	44,44	1,17	0,21	1,05	2,01	1,14	1,16
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	49	30	3,11	1,07	47,62	1,26	0,25	1,27	1,74	0,99	1,15
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	49	31	1,58	0,54	49,21	1,30	0,34	1,72	0,90	0,51	1,02
<i>Endlicheria longicaudata</i> (Ducke) Kosterm.	35	25	3,12	1,07	39,68	1,05	0,10	0,53	1,87	1,06	0,93
<i>Croton urucurana</i> Baill.	34	23	2,96	1,02	36,51	0,96	0,12	0,62	1,64	0,93	0,88
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	35	24	1,74	0,59	38,10	1,01	0,19	0,99	1,26	0,71	0,82
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	30	23	0,93	0,32	36,51	0,96	0,34	1,73	0,43	0,25	0,81
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	28	19	2,80	0,96	30,16	0,80	0,06	0,33	1,83	1,03	0,78
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	28	20	2,49	0,85	31,75	0,84	0,09	0,47	1,45	0,82	0,74
<i>Cordia</i> sp.	28	18	2,25	0,77	28,57	0,75	0,10	0,51	1,54	0,87	0,73
<i>Theobroma microcarpum</i> Mart.	28	20	2,28	0,78	31,75	0,84	0,09	0,45	1,40	0,79	0,71
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	30	20	1,54	0,53	31,75	0,84	0,19	0,95	0,91	0,52	0,71
<i>Licania</i> sp.	27	14	2,21	0,76	22,22	0,59	0,12	0,60	1,41	0,80	0,69
<i>Protium paraense</i> Cuat.	25	17	2,13	0,73	26,98	0,71	0,09	0,47	1,42	0,80	0,68
<i>Swartzia</i> sp.	29	18	1,78	0,61	28,57	0,75	0,12	0,63	1,17	0,66	0,66
<i>Guarea subsessiliflora</i> C. DC.	24	17	2,24	0,77	26,98	0,71	0,06	0,31	1,23	0,70	0,62
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	26	6	2,39	0,82	9,52	0,25	0,08	0,42	1,73	0,98	0,62
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	22	20	1,62	0,55	31,75	0,84	0,09	0,45	0,97	0,55	0,60
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	23	16	1,88	0,65	25,40	0,67	0,08	0,41	1,14	0,65	0,59
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Standl.	19	16	0,47	0,16	25,40	0,67	0,28	1,41	0,19	0,11	0,59
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	28	14	1,46	0,50	22,22	0,59	0,14	0,71	0,73	0,41	0,55
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	20	17	1,11	0,38	26,98	0,71	0,12	0,62	0,69	0,39	0,53
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	19	17	1,61	0,55	26,98	0,71	0,06	0,31	0,92	0,52	0,52
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	19	16	1,45	0,50	25,40	0,67	0,08	0,40	0,90	0,51	0,52
<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma) Baehni	22	15	0,89	0,30	23,81	0,63	0,14	0,72	0,63	0,36	0,50
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	19	16	0,96	0,33	25,40	0,67	0,15	0,76	0,42	0,24	0,50

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	19	13	1,58	0,54	20,63	0,55	0,06	0,33	1,03	0,58	0,50
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	17	15	1,39	0,47	23,81	0,63	0,08	0,38	0,89	0,50	0,50
<i>Myrcia</i> sp.	19	14	1,49	0,51	22,22	0,59	0,07	0,35	0,93	0,53	0,49
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	21	9	1,59	0,54	14,29	0,38	0,07	0,37	1,17	0,66	0,49
<i>Parkia paraensis</i> Ducke	19	17	0,87	0,30	26,98	0,71	0,12	0,59	0,57	0,32	0,48
<i>Lonchocarpus spruceanus</i> Benth.	17	14	1,56	0,53	22,22	0,59	0,04	0,23	0,87	0,49	0,46
<i>Glicoxylon pedicellatum</i> Ducke	20	12	1,27	0,44	19,05	0,50	0,08	0,43	0,81	0,46	0,46
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	18	12	1,75	0,60	19,05	0,50	0,04	0,20	0,92	0,52	0,46
<i>Astronium gracilis</i> Engl.	21	16	0,77	0,26	25,40	0,67	0,14	0,70	0,31	0,17	0,45
<i>Inga auristellae</i> Harms	18	11	1,69	0,58	17,46	0,46	0,04	0,22	0,95	0,54	0,45
<i>Swartzia acuminata</i> Willd. ex Vogel	15	14	0,43	0,15	22,22	0,59	0,19	0,94	0,14	0,08	0,44
<i>Theobroma glaucum</i> H.Karst.	15	11	1,59	0,54	17,46	0,46	0,02	0,11	1,07	0,61	0,43
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	15	13	0,94	0,32	20,63	0,55	0,07	0,37	0,68	0,39	0,41
<i>Simaruba amara</i> L.	15	13	0,95	0,33	20,63	0,55	0,08	0,42	0,57	0,33	0,40
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	15	13	0,49	0,17	20,63	0,55	0,13	0,68	0,25	0,14	0,38
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	15	15	0,69	0,24	23,81	0,63	0,10	0,51	0,28	0,16	0,38
<i>Sacoglottis guianensis</i> Beth.	13	13	0,92	0,32	20,63	0,55	0,05	0,26	0,70	0,40	0,38
<i>Chrysophyllum anomalum</i> Pires	14	12	0,78	0,27	19,05	0,50	0,09	0,45	0,48	0,27	0,37
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl) Willd.	14	12	0,36	0,12	19,05	0,50	0,14	0,71	0,22	0,12	0,37
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	12	6	0,29	0,10	9,52	0,25	0,21	1,04	0,10	0,06	0,36
NI 2	14	10	1,32	0,45	15,87	0,42	0,03	0,16	0,74	0,42	0,36
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	13	12	0,77	0,26	19,05	0,50	0,06	0,30	0,55	0,31	0,34
<i>Parkia nitida</i> Miq.	13	12	0,54	0,18	19,05	0,50	0,09	0,47	0,38	0,22	0,34
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	14	12	0,44	0,15	19,05	0,50	0,10	0,52	0,32	0,18	0,34
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G. Nicholson	11	11	0,70	0,24	17,46	0,46	0,07	0,35	0,46	0,26	0,33
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.	11	9	1,03	0,35	14,29	0,38	0,03	0,16	0,65	0,37	0,31
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	13	9	0,79	0,27	14,29	0,38	0,06	0,32	0,49	0,28	0,31

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Inga capitata</i> Desv.	11	10	0,84	0,29	15,87	0,42	0,04	0,23	0,52	0,30	0,31
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	11	8	1,08	0,37	12,70	0,34	0,02	0,12	0,69	0,39	0,30
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	12	12	0,43	0,15	19,05	0,50	0,09	0,43	0,22	0,12	0,30
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	11	10	0,26	0,09	15,87	0,42	0,13	0,64	0,10	0,06	0,30
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	10	8	0,56	0,19	12,70	0,34	0,09	0,46	0,38	0,21	0,30
<i>Eschweilera amazonica</i> Knuth	10	7	0,87	0,30	11,11	0,29	0,04	0,19	0,59	0,34	0,28
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	12	6	0,94	0,32	9,52	0,25	0,04	0,23	0,55	0,31	0,28
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	10	6	1,06	0,36	9,52	0,25	0,02	0,08	0,74	0,42	0,28
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.	10	9	0,59	0,20	14,29	0,38	0,05	0,28	0,44	0,25	0,28
<i>Poecilanthus</i> sp.	9	8	0,95	0,33	12,70	0,34	0,01	0,06	0,66	0,37	0,27
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.-Arg.	11	10	0,59	0,20	15,87	0,42	0,05	0,27	0,35	0,20	0,27
NI 6	9	9	0,90	0,31	14,29	0,38	0,02	0,09	0,55	0,31	0,27
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	10	8	0,74	0,25	12,70	0,34	0,04	0,19	0,46	0,26	0,26
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	10	9	0,44	0,15	14,29	0,38	0,07	0,36	0,27	0,15	0,26
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	10	7	0,61	0,21	11,11	0,29	0,05	0,27	0,44	0,25	0,26
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	9	9	0,62	0,21	14,29	0,38	0,04	0,18	0,43	0,24	0,25
<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	9	8	0,76	0,26	12,70	0,34	0,03	0,15	0,45	0,25	0,25
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	8	7	0,85	0,29	11,11	0,29	0,02	0,08	0,58	0,33	0,25
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. et Endl.	8	8	0,62	0,21	12,70	0,34	0,04	0,20	0,39	0,22	0,24
<i>Mezilaureus</i> sp.	9	7	0,66	0,22	11,11	0,29	0,04	0,21	0,36	0,21	0,23
NI 3	8	7	0,85	0,29	11,11	0,29	0,01	0,06	0,51	0,29	0,23
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	8	7	0,74	0,25	11,11	0,29	0,02	0,11	0,43	0,24	0,22
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	8	8	0,43	0,15	12,70	0,34	0,06	0,28	0,20	0,11	0,22
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	9	8	0,40	0,14	12,70	0,34	0,05	0,25	0,26	0,15	0,22
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.-Arg.	8	7	0,50	0,17	11,11	0,29	0,04	0,21	0,34	0,19	0,22
<i>Mabea caudata</i> Pax & K. Hoffm.	8	6	0,69	0,24	9,52	0,25	0,02	0,11	0,46	0,26	0,21
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	8	7	0,20	0,07	11,11	0,29	0,08	0,41	0,13	0,07	0,21

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	8	8	0,47	0,16	12,70	0,34	0,03	0,17	0,31	0,17	0,21
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	7	7	0,60	0,21	11,11	0,29	0,02	0,10	0,41	0,23	0,21
<i>Vitex triflora</i> Vahl.	8	7	0,55	0,19	11,11	0,29	0,03	0,18	0,30	0,17	0,21
<i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	8	6	0,26	0,09	9,52	0,25	0,07	0,36	0,20	0,11	0,20
<i>Terminalia dichotoma</i> G.F.W. Mey	9	7	0,31	0,11	11,11	0,29	0,06	0,31	0,17	0,10	0,20
<i>Ocotea guianensis</i> Aublet	7	7	0,39	0,13	11,11	0,29	0,04	0,19	0,30	0,17	0,20
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	6	6	0,58	0,20	9,52	0,25	0,02	0,09	0,41	0,23	0,19
<i>Heisteria sessilis</i> Ducke	7	5	0,58	0,20	7,94	0,21	0,02	0,10	0,44	0,25	0,19
<i>Cassia excelsa</i> Schrad.	7	7	0,36	0,12	11,11	0,29	0,04	0,20	0,24	0,14	0,19
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	8	6	0,58	0,20	9,52	0,25	0,03	0,15	0,28	0,16	0,19
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	8	7	0,23	0,08	11,11	0,29	0,05	0,24	0,12	0,07	0,17
<i>Bixa arborea</i> Huber	7	6	0,42	0,15	9,52	0,25	0,03	0,14	0,25	0,14	0,17
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	7	7	0,31	0,11	11,11	0,29	0,04	0,20	0,13	0,07	0,17
<i>Capirona decorticans</i> Spruce	7	6	0,36	0,12	9,52	0,25	0,04	0,20	0,17	0,10	0,17
<i>Laelia procera</i> (Poepp.) Eichler	6	6	0,31	0,11	9,52	0,25	0,04	0,18	0,22	0,12	0,17
<i>Siparuna cuspidata</i> A.DC.	6	3	0,63	0,22	4,76	0,13	0,01	0,08	0,42	0,24	0,16
<i>Tratinnickia glaziovii</i> Swart	6	5	0,47	0,16	7,94	0,21	0,03	0,13	0,22	0,12	0,16
<i>Mouriri apiranga</i> Spruce & Triana	6	6	0,44	0,15	9,52	0,25	0,02	0,08	0,24	0,13	0,15
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	6	6	0,44	0,15	9,52	0,25	0,02	0,10	0,19	0,11	0,15
<i>Copaifera martii</i> Hayne	6	5	0,58	0,20	7,94	0,21	0,02	0,10	0,17	0,10	0,15
<i>Licania densiflora</i> Kleinh.	5	5	0,48	0,16	7,94	0,21	0,01	0,06	0,30	0,17	0,15
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	6	6	0,41	0,14	9,52	0,25	0,02	0,11	0,13	0,07	0,14
<i>Diospyros praetermissa</i> Sandwith	5	5	0,42	0,15	7,94	0,21	0,01	0,06	0,25	0,14	0,14
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	5	4	0,37	0,13	6,35	0,17	0,02	0,12	0,25	0,14	0,14
<i>Ptychopetalum olacoides</i> Benth.	5	3	0,48	0,16	4,76	0,13	0,01	0,06	0,36	0,20	0,14
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>riedelianum</i> (Engl.) D.C.Daly	5	4	0,37	0,13	6,35	0,17	0,02	0,09	0,28	0,16	0,14
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	4	4	0,42	0,15	6,35	0,17	0,01	0,05	0,32	0,18	0,14

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Eschweilera</i> sp.1	5	2	0,53	0,18	3,17	0,08	0,01	0,04	0,40	0,23	0,13
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	5	4	0,11	0,04	6,35	0,17	0,05	0,26	0,08	0,05	0,13
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	4	4	0,42	0,15	6,35	0,17	0,01	0,05	0,25	0,14	0,13
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	4	4	0,34	0,12	6,35	0,17	0,02	0,11	0,19	0,11	0,13
<i>Yantanea parviflora</i> Lam.	5	5	0,28	0,09	7,94	0,21	0,02	0,12	0,13	0,07	0,12
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	5	5	0,20	0,07	7,94	0,21	0,03	0,16	0,07	0,04	0,12
<i>Phyllanthus nobilis</i> Muell. Arg.	4	4	0,37	0,13	6,35	0,17	0,01	0,05	0,21	0,12	0,12
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhl.	4	4	0,26	0,09	6,35	0,17	0,02	0,08	0,20	0,11	0,11
<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	4	4	0,15	0,05	6,35	0,17	0,04	0,18	0,10	0,06	0,11
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	4	3	0,37	0,13	4,76	0,13	0,01	0,04	0,28	0,16	0,11
<i>Inga ingoides</i> (Rich) Willd.	4	2	0,42	0,15	3,17	0,08	0,01	0,03	0,32	0,18	0,11
<i>Malouetia</i> sp.	3	3	0,32	0,11	4,76	0,13	0,01	0,05	0,24	0,14	0,11
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	4	4	0,26	0,09	6,35	0,17	0,01	0,06	0,17	0,09	0,10
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	4	4	0,20	0,07	6,35	0,17	0,03	0,13	0,07	0,04	0,10
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	4	4	0,15	0,05	6,35	0,17	0,02	0,11	0,09	0,05	0,09
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	4	4	0,15	0,05	6,35	0,17	0,02	0,10	0,11	0,06	0,09
<i>Miconia ruficalyx</i> Gleason	3	3	0,26	0,09	4,76	0,13	0,01	0,04	0,20	0,11	0,09
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	3	3	0,26	0,09	4,76	0,13	0,01	0,04	0,20	0,11	0,09
<i>Platymiscium filipes</i> Benth.	3	3	0,21	0,07	4,76	0,13	0,01	0,07	0,16	0,09	0,09
<i>Protium</i> sp.1	3	3	0,23	0,08	4,76	0,13	0,02	0,08	0,11	0,06	0,09
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	4	4	0,18	0,06	6,35	0,17	0,02	0,08	0,07	0,04	0,09
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Radd.	3	3	0,21	0,07	4,76	0,13	0,01	0,05	0,16	0,09	0,09
<i>Himatanthus sucuba</i> (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	3	3	0,26	0,09	4,76	0,13	0,01	0,04	0,13	0,07	0,08
<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	3	2	0,06	0,02	3,17	0,08	0,04	0,19	0,05	0,03	0,08
<i>Franchetella gougripii</i> (Eyma) Aubrév.	3	2	0,26	0,09	3,17	0,08	0,01	0,03	0,20	0,11	0,08
<i>Swartzia ingifolia</i> Ducke	3	2	0,26	0,09	3,17	0,08	0,01	0,03	0,20	0,11	0,08
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	3	3	0,13	0,04	4,76	0,13	0,02	0,11	0,06	0,04	0,08

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	3	3	0,10	0,03	4,76	0,13	0,02	0,12	0,06	0,03	0,08
<i>Veronica officinalis</i> L.	3	3	0,13	0,04	4,76	0,13	0,02	0,08	0,10	0,05	0,08
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	3	3	0,15	0,05	4,76	0,13	0,01	0,06	0,10	0,06	0,07
<i>Campsiandra comosa</i> Benth.	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,01	0,04	0,16	0,09	0,07
<i>Cedrela odorata</i> Ruiz & Pav.	3	2	0,15	0,05	3,17	0,08	0,02	0,08	0,11	0,06	0,07
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,00	0,02	0,16	0,09	0,07
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,00	0,02	0,16	0,09	0,07
<i>Schefflera morototoni</i> Mag. Steyem. & Fondlin	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,00	0,02	0,16	0,09	0,07
<i>Xylopia benthami</i> R. E. Fries	2	2	0,16	0,05	3,17	0,08	0,01	0,05	0,12	0,07	0,06
<i>Rheedia floribunda</i> (Miq.) Planch. & Triana	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,01	0,04	0,09	0,05	0,06
<i>Peltogyne</i> sp.	2	2	0,04	0,01	3,17	0,08	0,03	0,14	0,02	0,01	0,06
<i>Hura creptans</i> L.	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,01	0,03	0,09	0,05	0,06
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,01	0,03	0,09	0,05	0,06
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	2	2	0,07	0,03	3,17	0,08	0,02	0,10	0,04	0,02	0,06
<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	2	2	0,16	0,05	3,17	0,08	0,01	0,06	0,05	0,03	0,06
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,00	0,02	0,09	0,05	0,06
<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	2	2	0,11	0,04	3,17	0,08	0,01	0,06	0,08	0,05	0,06
<i>Simaba cedron</i> Planch.	2	2	0,21	0,07	3,17	0,08	0,00	0,01	0,09	0,05	0,06
<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H. Wendl.	2	1	0,21	0,07	1,59	0,04	0,00	0,01	0,16	0,09	0,05
<i>Qualea dinizii</i> Ducke	2	2	0,07	0,03	3,17	0,08	0,01	0,07	0,06	0,03	0,05
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	2	2	0,11	0,04	3,17	0,08	0,01	0,04	0,08	0,05	0,05
<i>Parkia</i> sp.2	2	2	0,11	0,04	3,17	0,08	0,01	0,04	0,08	0,05	0,05
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	2	2	0,07	0,03	3,17	0,08	0,01	0,07	0,02	0,01	0,05
NI 4	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,03	0,13	0,02	0,01	0,05
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	2	2	0,07	0,03	3,17	0,08	0,01	0,05	0,04	0,02	0,05
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	2	2	0,13	0,04	3,17	0,08	0,01	0,03	0,03	0,02	0,04
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,02	0,08	0,05	0,04

Espécies I	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Sapium marmieri</i> Huber	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,02	0,08	0,05	0,04
<i>Protium</i> sp.2	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,01	0,08	0,05	0,03
<i>Pausandra martini</i> Baill.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,01	0,08	0,05	0,03
<i>Lacmellea floribunda</i> (Poepp.) Benth.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,01	0,08	0,05	0,03
<i>Andira retusa</i> (Lam.) H. B. K.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,01	0,08	0,05	0,03
<i>Diploptropis</i> sp.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,00	0,08	0,05	0,03
<i>Vochysia obscura</i> Warm.	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,00	0,08	0,05	0,03
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,01	0,04	0,04	0,02	0,03
<i>Franchetella anibaefolia</i> (A.C. Smith.) Aubr.	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,01	0,04	0,04	0,02	0,03
<i>Rheedia acuminata</i> (Ruiz et Pav.) Planch. et Triana	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,01	0,07	0,00	0,00	0,03
<i>Bagassa guianensis</i> Aubl.	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,01	0,06	0,02	0,01	0,03
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,01	0,03	0,04	0,02	0,03
NI 5	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,02	0,01	0,01	0,03
<i>Maximiliana maripa</i> (Aubl.) Drude	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,00	0,02	0,04	0,02	0,03
<i>Astrocaryum chambira</i> Burret	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,02	0,01	0,01	0,03
<i>Helicostylis podogyne</i> Ducke	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,00	0,02	0,04	0,02	0,03
<i>Pouteria</i> sp.	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,00	0,02	0,04	0,02	0,02
<i>Duckesia verrucosa</i> (Ducke) Cuat.	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,01	0,04	0,02	0,01	0,02
<i>Derris spruceana</i> (Benth.) Ducke	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,01	0,03	0,01	0,00	0,02
NI 1	1	1	0,11	0,04	1,59	0,04	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
<i>Parkia</i> sp.	1	1	0,05	0,02	1,59	0,04	0,00	0,02	0,01	0,00	0,02
<i>Hymenaea palustris</i> Ducke	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,01	0,03	0,00	0,00	0,02
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	1	1	0,02	0,01	1,59	0,04	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02
Total Geral			291,89	100	3785,7	100	19,7	100	176,6	100	100

N: N° total de árvores da espécie correspondente; P: N° de parcelas amostrais em que a espécie ocorre; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa; DA: Densidade absoluta; DR: Densidade relativa; DoA: Dominância absoluta; DoR: Dominância relativa; QFa: Qualidade de fuste absoluta; QFr: Qualidade de fuste relativa; e VI: Percentagem do valor de importância.

Apêndice 4 - Parâmetros fitossociológicos em ordem decrescente de valor de importância (VI) das espécies no sítio II, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	143	28	21,68	9,30	90,32	2,71	1,13	6,37	14,56	9,85	7,06
<i>Eschweilera</i> sp.2	101	29	15,87	6,81	93,55	2,81	0,74	4,15	10,12	6,85	5,15
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	78	24	11,51	4,94	77,42	2,32	0,58	3,26	7,26	4,91	3,86
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A.Mori	53	22	8,22	3,53	70,97	2,13	0,38	2,12	5,39	3,64	2,86
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	51	19	8,43	3,62	61,29	1,84	0,34	1,92	5,83	3,94	2,83
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	58	20	7,16	3,07	64,52	1,94	0,62	3,46	3,83	2,59	2,77
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Chevalier	58	22	3,55	1,52	70,97	2,13	0,85	4,80	2,09	1,41	2,47
<i>Ocotea neesiana</i> (Miq.) Kosterm.	41	24	5,89	2,53	77,42	2,32	0,36	2,01	4,09	2,77	2,41
<i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel	35	16	3,61	1,55	51,61	1,55	0,45	2,51	2,62	1,77	1,85
<i>Protium</i> cf. <i>heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	29	16	4,95	2,12	51,61	1,55	0,21	1,16	3,21	2,18	1,75
<i>Chamaecrista scleroxylon</i> (Ducke)	36	11	4,30	1,85	35,48	1,06	0,38	2,15	2,48	1,68	1,68
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	28	15	3,61	1,55	48,39	1,45	0,33	1,85	2,30	1,56	1,60
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	26	16	4,52	1,94	51,61	1,55	0,17	0,95	2,43	1,64	1,52
<i>Duguetia</i> sp1	23	11	4,73	2,03	35,48	1,06	0,12	0,65	3,41	2,31	1,51
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	25	13	4,30	1,85	41,94	1,26	0,19	1,05	2,71	1,83	1,50
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	26	15	2,77	1,19	48,39	1,45	0,40	2,23	1,64	1,11	1,50
<i>Geissospermum sericeum</i> Benth. & Hook.f. ex Miers	26	14	3,12	1,34	45,16	1,36	0,26	1,48	2,30	1,56	1,43
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	28	12	2,80	1,20	38,71	1,16	0,32	1,80	1,84	1,24	1,35
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq.) Brenan	22	14	2,00	0,86	45,16	1,36	0,37	2,06	1,33	0,90	1,29
<i>Sclerolobium</i> sp2	21	16	2,52	1,08	51,61	1,55	0,24	1,35	1,57	1,07	1,26

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Holopyxidium jarana</i> Ducke	22	16	2,17	0,93	51,61	1,55	0,23	1,30	1,43	0,97	1,19
<i>Guateria poeppigiana</i> Mart.	19	12	2,95	1,26	38,71	1,16	0,15	0,85	1,87	1,26	1,13
<i>Chrysophyllum guianense</i> (Eyma) Baehni	22	15	1,38	0,59	48,39	1,45	0,32	1,79	0,96	0,65	1,12
<i>Inga</i> sp1.	17	8	3,44	1,48	25,81	0,77	0,10	0,54	2,17	1,47	1,07
<i>Glicoxylon pedicellatum</i> Ducke	20	15	2,15	0,92	48,39	1,45	0,20	1,11	1,12	0,76	1,06
<i>Croton urucurana</i> Baill.	16	11	2,43	1,04	35,48	1,06	0,17	0,96	1,70	1,15	1,05
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	10	9	0,43	0,18	29,03	0,87	0,48	2,71	0,31	0,21	0,99
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	17	10	1,33	0,57	32,26	0,97	0,32	1,81	0,77	0,52	0,97
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	16	11	1,89	0,81	35,48	1,06	0,15	0,87	1,38	0,93	0,92
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	14	10	2,15	0,92	32,26	0,97	0,12	0,70	1,54	1,04	0,91
<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	14	11	2,13	0,91	35,48	1,06	0,11	0,63	1,49	1,01	0,90
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	15	9	2,34	1,01	29,03	0,87	0,13	0,74	1,37	0,93	0,89
<i>Richardella macrophylla</i> (Lam.) Aubrév.	13	10	2,15	0,92	32,26	0,97	0,09	0,49	1,68	1,14	0,88
<i>Manilkara bidentata</i> (A.DC.) A.Chev.	17	11	1,94	0,83	35,48	1,06	0,16	0,87	0,95	0,64	0,85
<i>Inga capitata</i> Desv.	15	10	2,02	0,87	32,26	0,97	0,13	0,73	1,19	0,80	0,84
<i>Mezilarurus ituba</i> Taubert ex Mez.	13	11	1,23	0,53	35,48	1,06	0,22	1,22	0,69	0,46	0,82
<i>Eschweilera amazonica</i> Knuth	12	8	1,91	0,82	25,81	0,77	0,09	0,53	1,49	1,01	0,79
<i>Pouteria bilocularis</i> (H. Winkler) Baehni	14	8	1,63	0,70	25,81	0,77	0,19	1,05	0,89	0,60	0,78
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	14	9	1,20	0,52	29,03	0,87	0,22	1,21	0,71	0,48	0,77
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb	13	10	1,74	0,75	32,26	0,97	0,09	0,52	1,05	0,71	0,74
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	9	8	1,55	0,66	25,81	0,77	0,11	0,62	1,21	0,82	0,72
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	12	11	0,58	0,25	35,48	1,06	0,25	1,38	0,24	0,16	0,71
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K.Schum.	11	8	1,59	0,68	25,81	0,77	0,09	0,48	1,07	0,73	0,67
<i>Chrysophyllum anomalum</i> Pires	10	8	1,72	0,74	25,81	0,77	0,07	0,42	1,05	0,71	0,66
<i>Endlicheria longicaudata</i> (Ducke) Kosterm.	11	8	1,94	0,83	25,81	0,77	0,06	0,32	1,00	0,68	0,65
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	11	7	1,59	0,68	22,58	0,68	0,08	0,46	1,10	0,74	0,64
<i>Protium paraense</i> Cuat.	10	7	1,66	0,71	22,58	0,68	0,09	0,51	0,93	0,63	0,63

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. et Endl.	9	7	1,61	0,69	22,58	0,68	0,06	0,36	1,12	0,76	0,62
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl) Eichler	8	7	0,52	0,22	22,58	0,68	0,22	1,24	0,40	0,27	0,60
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	9	8	0,58	0,25	25,81	0,77	0,19	1,09	0,30	0,20	0,58
<i>Theobroma microcarpum</i> Mart.	8	8	1,12	0,48	25,81	0,77	0,06	0,32	0,80	0,54	0,53
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	7	6	1,40	0,60	19,35	0,58	0,05	0,26	0,95	0,64	0,52
<i>Parkia paraensis</i> Ducke	9	7	0,69	0,30	22,58	0,68	0,12	0,68	0,45	0,31	0,49
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	6	4	0,26	0,11	12,90	0,39	0,22	1,27	0,17	0,12	0,47
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	7	7	0,73	0,31	22,58	0,68	0,09	0,49	0,54	0,37	0,46
<i>Talisia longifolia</i> (Benth.) Radlk.	7	6	1,18	0,51	19,35	0,58	0,04	0,21	0,71	0,48	0,45
<i>Licania</i> sp.	8	5	1,33	0,57	16,13	0,48	0,05	0,28	0,65	0,44	0,44
<i>Theobroma glaucum</i> H.Karst.	7	6	1,33	0,57	19,35	0,58	0,03	0,17	0,61	0,41	0,43
<i>Sacoglottis guianensis</i> Beth.	7	7	0,86	0,37	22,58	0,68	0,06	0,34	0,45	0,31	0,42
<i>Astronium gracilis</i> Engl.	7	5	0,90	0,39	16,13	0,48	0,08	0,44	0,49	0,33	0,41
<i>Protium paniculatum</i> Engl.	6	4	1,18	0,51	12,90	0,39	0,04	0,20	0,78	0,53	0,41
<i>Zollernia paraensis</i> Huber	7	7	0,69	0,30	22,58	0,68	0,08	0,43	0,32	0,22	0,41
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	6	6	0,73	0,31	19,35	0,58	0,08	0,42	0,44	0,30	0,40
<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	7	6	0,49	0,21	19,35	0,58	0,10	0,55	0,39	0,26	0,40
<i>Vantanea parviflora</i> Lam.	8	4	0,71	0,30	12,90	0,39	0,12	0,65	0,38	0,26	0,40
<i>Cecropia pachystachya</i> Trec.	6	3	1,18	0,51	9,68	0,29	0,04	0,24	0,78	0,53	0,39
<i>Simaruba amara</i> L.	6	6	0,52	0,22	19,35	0,58	0,08	0,46	0,37	0,25	0,38
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.	6	6	0,80	0,34	19,35	0,58	0,05	0,30	0,45	0,30	0,38
<i>Poecilanthe</i> sp.	5	4	1,08	0,46	12,90	0,39	0,02	0,09	0,84	0,57	0,38
<i>Dulacia candida</i> (Poepp.) Kuntze	5	5	0,97	0,42	16,13	0,48	0,02	0,09	0,76	0,51	0,38
<i>Inga auristellae</i> Harms	7	4	1,01	0,43	12,90	0,39	0,05	0,31	0,47	0,32	0,36
<i>Guarea subsessiliflora</i> C. DC.	5	4	0,97	0,42	12,90	0,39	0,02	0,12	0,76	0,51	0,36
NI 3	5	5	0,97	0,42	16,13	0,48	0,02	0,12	0,61	0,41	0,36
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	5	5	0,97	0,42	16,13	0,48	0,03	0,17	0,54	0,36	0,36

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	5	5	0,86	0,37	16,13	0,48	0,03	0,19	0,53	0,36	0,35
<i>Mouriri apiranga</i> Spruce & Triana	5	5	0,90	0,39	16,13	0,48	0,02	0,14	0,56	0,38	0,35
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	5	4	0,97	0,42	12,90	0,39	0,02	0,13	0,61	0,42	0,34
<i>Eperua schomburgkiana</i> Benth.	6	4	0,69	0,30	12,90	0,39	0,06	0,34	0,47	0,32	0,34
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll.-Arg.	5	4	0,62	0,27	12,90	0,39	0,05	0,30	0,49	0,33	0,32
<i>Phyllanthus nobilis</i> Muell. Arg.	5	4	0,75	0,32	12,90	0,39	0,04	0,24	0,45	0,30	0,31
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	4	3	0,41	0,18	9,68	0,29	0,10	0,57	0,29	0,20	0,31
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	5	5	0,45	0,19	16,13	0,48	0,07	0,37	0,18	0,12	0,29
<i>Cordia</i> sp.	4	4	0,69	0,30	12,90	0,39	0,02	0,12	0,54	0,36	0,29
<i>Apeiba echinata</i> Gaertn.	5	5	0,41	0,18	16,13	0,48	0,06	0,32	0,25	0,17	0,29
<i>Hymenaea parviflora</i> Huber	5	4	0,47	0,20	12,90	0,39	0,05	0,30	0,37	0,25	0,29
<i>Myrcia</i> sp.	4	4	0,54	0,23	12,90	0,39	0,03	0,18	0,42	0,28	0,27
<i>Ocotea guianensis</i> Aublet	4	4	0,58	0,25	12,90	0,39	0,03	0,16	0,35	0,24	0,26
<i>Swartzia acuminata</i> Willd. ex Vogel	4	4	0,24	0,10	12,90	0,39	0,07	0,42	0,18	0,13	0,26
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	5	4	0,45	0,19	12,90	0,39	0,05	0,31	0,15	0,10	0,25
NI 6	4	4	0,58	0,25	12,90	0,39	0,02	0,13	0,31	0,21	0,24
<i>Erythroxylum gracilipes</i> Peyr.	3	3	0,65	0,28	9,68	0,29	0,01	0,06	0,50	0,34	0,24
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	4	4	0,41	0,18	12,90	0,39	0,05	0,27	0,18	0,12	0,24
<i>Erismia uncinatum</i> Warm.	4	4	0,24	0,10	12,90	0,39	0,06	0,36	0,13	0,09	0,23
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	4	4	0,41	0,18	12,90	0,39	0,04	0,21	0,22	0,15	0,23
<i>Mezilaurus</i> sp.	4	4	0,41	0,18	12,90	0,39	0,05	0,27	0,11	0,08	0,23
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	3	3	0,13	0,06	9,68	0,29	0,09	0,51	0,07	0,05	0,23
<i>Cassia excelsa</i> Schrad.	4	4	0,30	0,13	12,90	0,39	0,04	0,22	0,24	0,16	0,23
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	3	3	0,54	0,23	9,68	0,29	0,02	0,09	0,42	0,28	0,22
<i>Diospyros praetermissa</i> Sandwith	3	3	0,54	0,23	9,68	0,29	0,02	0,09	0,42	0,28	0,22
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	3	3	0,19	0,08	9,68	0,29	0,08	0,43	0,12	0,08	0,22
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	3	2	0,43	0,18	6,45	0,19	0,05	0,26	0,34	0,23	0,22

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	4	4	0,24	0,10	12,90	0,39	0,05	0,29	0,13	0,09	0,22
<i>Duroia sprucei</i> Rusby	3	3	0,65	0,28	9,68	0,29	0,01	0,05	0,36	0,24	0,21
<i>Trattinnickia glaziovii</i> Swart	3	3	0,26	0,11	9,68	0,29	0,08	0,43	0,03	0,02	0,21
<i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq.	4	3	0,41	0,18	9,68	0,29	0,03	0,18	0,25	0,17	0,20
<i>Swartzia</i> sp.	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,03	0,16	0,26	0,18	0,20
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	4	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,03	0,15	0,26	0,18	0,20
<i>Terminalia dichotoma</i> G.F.W. Mey	4	3	0,24	0,10	9,68	0,29	0,06	0,34	0,11	0,08	0,20
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,03	0,19	0,19	0,13	0,20
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	3	3	0,37	0,16	9,68	0,29	0,04	0,20	0,21	0,14	0,20
<i>Lonchocarpus spruceanus</i> Benth.	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,02	0,09	0,26	0,18	0,19
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,04	0,22	0,25	0,17	0,18
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Standl.	3	2	0,37	0,16	6,45	0,19	0,04	0,22	0,21	0,15	0,18
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	3	2	0,43	0,18	6,45	0,19	0,04	0,21	0,19	0,13	0,18
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) G. Nicholson	3	3	0,30	0,13	9,68	0,29	0,03	0,17	0,18	0,12	0,18
<i>Heisteria sessilis</i> Ducke	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,02	0,14	0,12	0,08	0,17
<i>Mabea caudata</i> Pax & K.Hoffm.	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,03	0,19	0,05	0,03	0,17
<i>Swartzia laurifolia</i> Benth.	3	3	0,32	0,14	9,68	0,29	0,03	0,14	0,18	0,12	0,17
<i>Capirona decorticans</i> Spruce	2	2	0,43	0,18	6,45	0,19	0,01	0,07	0,34	0,23	0,17
<i>Eschweilera</i> sp.1	2	2	0,43	0,18	6,45	0,19	0,01	0,06	0,34	0,23	0,17
<i>Lacmellea floribunda</i> (Poepp.) Benth.	3	3	0,43	0,18	9,68	0,29	0,03	0,15	0,04	0,03	0,16
<i>Copaifera reticulata</i> Ducke	3	3	0,19	0,08	9,68	0,29	0,04	0,23	0,05	0,03	0,16
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,02	0,13	0,25	0,17	0,16
<i>Bixa arborea</i> Huber	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,02	0,12	0,25	0,17	0,16
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	3	3	0,13	0,06	9,68	0,29	0,04	0,21	0,10	0,07	0,15
<i>Ouratea discophora</i> Ducke	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,04	0,20	0,17	0,11	0,15
<i>Franchetella anibaefolia</i> (A.C. Smith.) Aubr.	3	2	0,37	0,16	6,45	0,19	0,04	0,21	0,04	0,03	0,15
<i>Protium paniculatum</i> var. <i>riedelianum</i> (Engl.)	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,01	0,08	0,25	0,17	0,15

Espèce II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
D.C.DAly											
<i>Miconia ruficalyx</i> Gleason	2	2	0,43	0,18	6,45	0,19	0,01	0,04	0,19	0,13	0,14
<i>Qualea dinizii</i> Ducke	2	2	0,26	0,11	6,45	0,19	0,02	0,13	0,17	0,12	0,14
<i>Cariniana decandra</i> Ducke	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,03	0,14	0,17	0,11	0,14
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez.	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,01	0,08	0,18	0,12	0,13
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl	2	2	0,09	0,04	6,45	0,19	0,05	0,27	0,04	0,03	0,13
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	2	2	0,15	0,06	6,45	0,19	0,03	0,19	0,12	0,08	0,13
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,02	0,12	0,11	0,07	0,13
<i>Vochysia obscura</i> Warm.	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,02	0,12	0,17	0,11	0,13
<i>Diploptropis martiusii</i> Benth.	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,03	0,16	0,10	0,07	0,13
<i>Sclerolobium</i> sp1	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,03	0,16	0,10	0,07	0,13
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	2	2	0,22	0,09	6,45	0,19	0,02	0,10	0,17	0,11	0,12
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers & Benth.	2	2	0,32	0,14	6,45	0,19	0,02	0,10	0,11	0,07	0,12
<i>Diploptropis</i> sp.	2	2	0,15	0,06	6,45	0,19	0,03	0,17	0,09	0,06	0,12
<i>Aspidosperma auriculatum</i> Markgr.	2	2	0,09	0,04	6,45	0,19	0,04	0,21	0,07	0,05	0,12
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	2	2	0,15	0,06	6,45	0,19	0,02	0,14	0,12	0,08	0,12
<i>Elizabetia paraensis</i> Ducke	2	1	0,32	0,14	3,23	0,10	0,01	0,07	0,25	0,17	0,12
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Arnshoff	2	2	0,15	0,06	6,45	0,19	0,02	0,14	0,12	0,08	0,12
<i>Parkia nitida</i> Miq.	2	2	0,09	0,04	6,45	0,19	0,03	0,18	0,07	0,05	0,11
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler	2	2	0,09	0,04	6,45	0,19	0,03	0,16	0,04	0,03	0,10
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,05	0,17	0,11	0,09
<i>Protium tenuifolium</i> (Engl.) Engl.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,05	0,17	0,11	0,09
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,05	0,17	0,11	0,09
<i>Parkia</i> sp.2	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,04	0,21	0,03	0,02	0,09
<i>Hura creptans</i> L.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,04	0,17	0,11	0,09
<i>Swartzia ingifolia</i> Ducke	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,04	0,17	0,11	0,09
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08
<i>Inga ingoides</i> (Rich) Willd.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08
<i>Veronica officinalis</i> L.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08
<i>Malouetia</i> sp.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08
NI 2	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,17	0,11	0,08
NI 7	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,01	0,17	0,11	0,08
<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,01	0,17	0,11	0,08
<i>Rheedia floribunda</i> (Miq.) Planch. & Triana	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,01	0,17	0,11	0,08
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Raudt.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,01	0,17	0,11	0,08
<i>Vismia japurensis</i> Reichardt	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,02	0,11	0,08	0,06	0,08
<i>Hymenaea palustris</i> Ducke	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,03	0,16	0,03	0,02	0,07
<i>Parkia multiijuga</i> Benth.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,08	0,08	0,06	0,07
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll.-Arg.) Woodson	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,07	0,08	0,06	0,07
<i>Hymenolobium heterocarpum</i> Ducke	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,06	0,08	0,06	0,07
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,06	0,08	0,06	0,07
<i>Licania densiflora</i> Kleinh.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,06	0,08	0,06	0,07
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,02	0,12	0,03	0,02	0,07
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,02	0,11	0,01	0,01	0,06
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,06	0,08	0,06	0,06
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,06	0,08	0,06	0,06
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,04	0,02	0,01	0,06
<i>Copaifera martii</i> Hayne	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,01	0,03	0,02	0,01	0,06
<i>Euplassa pinnata</i> (Lam.) I.M. Johnston.	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,02	0,09	0,03	0,02	0,06
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,03	0,08	0,06	0,06
<i>Siparuna cuspidata</i> A.DC.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,02	0,02	0,01	0,06
<i>Annona ambotay</i> Aubl.	1	1	0,22	0,09	3,23	0,10	0,00	0,01	0,02	0,01	0,05
<i>Schefflera morototoni</i> Mag. Steyem. & Fondin	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,05	0,01	0,01	0,05

Espécie II	N	P	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	QFa	QFr	VI
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,05	0,01	0,01	0,05
<i>Helicostylis podogyne</i> Ducke	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,04	0,01	0,01	0,05
<i>Duguetia paraensis</i> R.E. Fries	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,04	0,01	0,01	0,05
<i>Aniba burchellii</i> Kosterm.	1	1	0,11	0,05	3,23	0,10	0,01	0,04	0,01	0,01	0,05
<i>Cassia fastuosa</i> Willd. ex. Vog.	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,01	0,05	0,00	0,00	0,04
<i>Duguetia cadaverica</i> Huber	1	1	0,04	0,02	3,23	0,10	0,01	0,05	0,00	0,00	0,04
Total Geral			233,0	100,0	3332,3	100,0	17,8	100,0	147,8	100,0	100,0

N: N° total de árvores da espécie correspondente; P: N° de parcelas amostrais em que a espécie ocorre; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa; DA: Densidade absoluta; DR: Densidade relativa; DoA: Dominância absoluta; DoR: Dominância relativa; QFa: Qualidade de fuste absoluta; QFr: Qualidade de fuste relativa; e VI: Percentagem do valor de importância.

Apêndice 5 – Espécies madeireiras comerciais selecionadas para colheita em uma unidade de trabalho de 100 ha, sítio I, com seus respectivos, número de árvores remanescentes (Re) e para colheita (Co) e volume (V) em cada classe de diâmetro, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)								Total
		55	65	75	85	95	105	115	125	
<i>Couratari oblongifolia</i>	Re (n)	16	8							24
	Co (n)		15	10	6	4	6	4		45
	V (m³)		67,63	74,56	53,11	43,71	66,29	67,28		372,58
<i>Holopyxidium jarana</i>	Re (n)	38								38
	Co (n)		19	6	8		2			35
	V (m³)		67,36	35,34	53,63		17,66			173,99
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Re (n)	10								10
	Co (n)		2	8	8	6	8	4	2	38
	V (m³)		12,35	53,58	81,45	73,98	121,76	66,17	40,21	449,52
<i>Hymenaea parviflora</i>	Re (n)	27	14							41
	Co (n)		15	10	8	2				34
	V (m³)		60,80	68,80	61,18	15,18				205,96
<i>Manilkara huberi</i>	Re (n)	55	19							74
	Co (n)		10	42	48	14	8	4	2	128
	V (m³)		37,02	236,20	349,29	136,10	97,56	60,88	34,77	951,82
<i>Mezilaurus itauba</i>	Re (n)	44	14							58
	Co (n)		13	19	8	4	2			46
	V (m³)		40,34	66,02	48,82	41,84	24,24			221,27
<i>Newtonia suaveolens</i>	Re (n)	25	2							27
	Co (n)		12	10	10	4	2	2		40
	V (m³)		42,67	58,05	67,73	26,04	24,45	29,03		247,97
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Re (n)	4								4
	Co (n)		2	2	8	2	10	2	2	28
	V (m³)		9,79	14,02	73,23	21,36	139,88	32,46	37,91	328,65

Apêndice 6 - Espécies madeireiras comerciais selecionadas para colheita em uma unidade de trabalho de 100 ha, sítio II, com seus respectivos, número de árvores remanescentes (Re) e para colheita (Co) e volume (V) em cada classe de diâmetro, Floresta Nacional do Tapajós, Belterra-Pará.

Espécie		Centro de classe de DAP (cm)										Total
		55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Re (n)	4	1									5
	Co (n)		11	12	8	4	4					39
	V (m³)		50,78	62,91	68,51	32,34	36,86					251,4

Espécie	Centro de classe de DAP (cm)										Total
	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	
<i>Caryocar villosum</i>	Re (n)		4								4
	Co (n)				4	4	4	17		4	33
	V (m³)				32,23	41,30	33,87	154,23		63,01	324,65
<i>Chrysophyllum guianense</i>	Re (n)	12									12
	Co (n)	18	8	12	12	4					54
	V (m³)	43,11	31,33	55,55	68,86	44,88					243,74
<i>Couratari oblongifolia</i>	Re (n)	5									5
	Co (n)	12	4	4	4	8	8	4			44
	V (m³)	29,78	18,76	30,36	22,67	87,75	101,11	61,63			352,09
<i>Goupia glabra</i>	Re (n)	3									3
	Co (n)	5	8		8		4				25
	V (m³)	10,43	20,87		49,16		32,90				113,36
<i>Holopyxidium jarana</i>	Re (n)	4									4
	Co (n)	17	12								29
	V (m³)	35,77	45,32								81,09
<i>Hymenolobium petraeum</i>	Re (n)	4									4
	Co (n)		4	4	4		4	4			20
	V (m³)		20,85	22,82	43,51		36,80	84,33			208,32
<i>Manilkara amazonica</i>	Re (n)	3									3
	Co (n)	14		4							18
	V (m³)	40,53		21,25							61,78
<i>Manilkara huberi</i>	Re (n)	42									42
	Co (n)	18	60	43	17	8		4			150
	V (m³)	47,41	209,39	216,04	108,51	67,27		54,97			703,59
<i>Mezilaurus itauba</i>	Re (n)	3									3
	Co (n)	1	4	4	4			4			17
	V (m³)	1,81	9,51	26,69	14,58			70,99			123,59
<i>Minquartia guianensis</i>	Re (n)	17									17
	Co (n)	17	8	12							37
	V (m³)	32,13	34,67	33,59							100,39
<i>Newtonia suaveolens</i>	Re (n)	4	2								6
	Co (n)		15	8	8	8	4	4			47
	V (m³)		50,77	60,84	55,17	59,33	46,61	61,63			334,36
<i>Ocotea neesiana</i>	Re (n)	3									3
	Co (n)	18	4								22
	V (m³)	40,60	12,68								53,28