

**FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E
ESTATÍSTICA
DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS**

Projeto Levantamento e Classificação do Uso da Terra

Relatório Técnico

**CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DAS FLORESTAS DO ESTADO DO
AMAPÁ:
Potencial Florestal e Características Fitossociológicas**

Novembro 2004

Presidente da República
Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro de Estado de Planejamento, Orçamento e Gestão
Guido Mantega

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Presidente do IBGE
Eduardo Pereira Nunes

Diretoria Executiva
Sergio da Costa Côrtes

ORGÃOS ESPECÍFICOS SINGULARES

Diretoria de Pesquisas
Wasmália Socorro Barata Bivar

Diretor da Diretoria de Geociências
Guido Gelli

Diretoria de Informática
Luiz Fernando Pinto Mariano

Centro de Documentação e Disseminação de Informações
David Wu Tai

Escola Nacional de Ciências Estatísticas
Pedro Luis do Nascimento Silva

Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - CREN
Celso José Monteiro Filho

UNIDADE RESPONSÁVEL
Diretoria de Geociências
Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais
Celso José Monteiro Filho

Gerente do Projeto Uso da Terra
Eloisa Domingues

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DAS FLORESTAS DO
ESTADO DO AMAPÁ – POTENCIAL FLORESTAL E
CARACTERÍSTICAS FITOSSOCIOLÓGICAS

*Luiz Carlos de Oliveira Filho**

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Eloisa Domingues

SUPERVISÃO TÉCNICA UNIDADE ESTADUAL - PA

Eduardo da Silva Santos

* Engenheiro Florestal – Pesquisador Titular / IBGE-UE/PA

SUMÁRIO

Agradecimentos

Apresentação

Resumo

Abstract

1 – Introdução

2 – Revisão Bibliográfica

3 – Breve descrição da Formação Floresta Ombrófila Densa Submontana

4 – Metodologia

5 – Caracterização florestal e madeireira sob uma ótica bibliográfica

6 – Resultados e discussão

7 – Considerações Finais.

Bibliografia

Tabelas

Tab.01 – População, área e densidade demográfica dos Estados da Amazônia

Legal

Tab.02 – Situação fundiária da Amazônia Legal (1996-2002)

Tab.03 – Uso do solo nas áreas privadas da Amazonia Legal (1996)

Tab.04 – Desflorestamento na Amazonia Legal

Tab.05- Volume de madeira explorado e renda bruta da atividade madeireira na Amazonia Legal (1998)

Tab.06 – Madeira processada na Amazonia Legal

Tab.07 – Tipos de empresas madeireiras da Amazonia Legal (1998)

Tab.08 – Porte das empresas madeireiras da Amazonia Legal

Tab.09 – Empregos diretos gerados pelo setor madeireiro da Amazonia Legal (1998)

Tab.10 – Pessoal ocupado por segmento econômico da Amazonia Legal (1996 e 2000)

Tab.11 – Serrarias Circulares na Amazonia Legal (1998)

Tab.12 - Pólos Madeireiros do Amapá e demais Estados da Amazonia Legal (1998)

Tab.13 – Produção de madeira em tora (m^3) oriunda de Silvicultura na Amazonia Legal (1998-2001)

Tab.14 Áreas plantadas (hectares) de Pinus e Eucalyptus na Amazonia Legal (2000)

Tab.15 – Participação das florestas plantadas nas propriedades privadas (1996)

Tab.16 – Responsáveis pela exploração madeireira na Amazonia (1998)

Tab.17 – Tipos de arraste usados na exploração madeireira na Amazonia Legal (1998)

Tab.18 – Origem da matéria-prima florestal na Amazonia Legal (1998)

Tab.19 – Florestas Nacionais existentes na Amazonia Legal (2002)

Tab.20 – Reservas extrativistas da Amazonia Legal (2002)

Tab.21 – Outras unidades de uso sustentável da Amazonia Legal (2002)

Tab.22 – Situação legal dos planos de Manejo na Amazonia Legal (1998)

Tab.23 - Situação legal dos planos de Manejo na Amazonia Legal (2000)

Tab.24 – Situação legal dos planos de Manejo na Amazonia Legal (2001)

Tab.25 – Mercado de madeira processada (m^3) na Amazonia Legal (1998)

Tab.26 – Mercado de madeira processada (%) na Amazonia Legal (1998)

Tab.27 – Valor das exportações de madeira nos Estados da Amazonia (1998-2002)

Tab.28 – Composição da produção de madeira serrada nos Estados da Amazonia Legal (1998)

Tab.29 – Empregos gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras da Amazonia Legal (1998)

Tab.30 – Características das microsserrarias nas florestas de várzea do Amapá (1998)

Tab.31 – Características das serrarias no Estado do Amapá (1998)

Tab.32 – Estimativa de custo e renda de uma microsserraria na várzea do Amapá (1998)

Tab.33 – Preços médios das principais espécies florestais utilizadas pelas indústrias na região de Terra-firme no Estado do Amapá (1998)

Tab.34 – Estimativas de custos e rendimentos de uma serraria da Terra-firme no Estado do Amapá

Tab.35 – Sumário das estimativas estatísticas para o volume/há

Tab.36 – Redução da área florestal e do volume de madeira correspondente

Tab.37 – Espécies (n. vulgar) com maior volume (m^3) de madeira (Fonte: FAO, 1960)

Tab.38 - Espécies (n. vulgar) com maior volume (m^3) de madeira (Fonte: Projeto RADAM, 1974)

Figuras

Fig.01 – Área basal relativa (abundância)

Fig.02 – Densidade relativa (dominância)

Fig.03 – Frequência

Fig.04 – Índice de Valor de Importância

Fig.05 – Espécies com maiores volumes (m^3) – FAO (%)

Fig.06 - Espécies com maiores volumes (m^3) – Projeto RADAM (%)

AGRADECIMENTOS

Registra-se aqui os agradecimentos ao **Eng. Agr. Telmo Araújo Dariva** pela prestimosa colaboração nos cálculos em planilha eletrônica (EXCEL) que levaram a estimativas dos parâmetros volumétricos e fitossociológicos, bem como ao **Eng. Florestal Luiz Alberto Dambrós**, pela revisão do trabalho e descrição fitogeográfica dos tipos florestais sob estudo, além de valiosas sugestões no sentido de melhoria do nível do trabalho.

APRESENTAÇÃO

A avaliação da dimensão das intervenções sobre os ambientes florestais, geradas por diferentes formas de ocupação da Amazônia brasileira ao longo dos últimos 30 anos, constitui um novo estudo no âmbito do Projeto Uso da Terra do IBGE, onde se busca comparar o potencial e as características fitossociológicas das florestas da região nesse período. A inserção desse trabalho nos estudos de Uso da Terra do IBGE representa, não apenas uma nova abordagem na análise das áreas florestais amazônicas, mas também a oportunidade de se poder balizar o conhecimento determinado pelos levantamentos produzidos pelo Projeto RADAM entre 1972 e 1976 com documentos mais recentes, em textos e imagens, objetivando-se avaliar de que forma e o quanto diferentes ecossistemas florestais foram atingidos pelas transformações imputadas pelas formas de ocupação e uso que se desenvolveram regionalmente. Os dados e mapas produzidos pelo Projeto RADAM permitem uma comparação com informações mais recentes, fornecidas por outras instituições, em especial a atualização que o tema recebeu nos levantamentos para a sistematização das informações sobre recursos naturais, no âmbito do Projeto SIVAM. Essas informações, tanto no que trata dos dados estatísticos, especialmente os dados de volumetria de madeira, como das informações textuais, sobre os ambientes florestais, caracterizam uma das principais etapas que subsidiam as análises estatísticas elaboradas nesse estudo e se constituem em uma análise da pesquisa bibliográfica produzida. O primeiro resultado desse estudo refere-se ao Estado do Amapá, que se incorporará ao relatório do Levantamento e Classificação da Cobertura e Uso da Terra nesse Estado.

RESUMO

Este trabalho tem uma abordagem centrada na caracterização qualitativa, quantitativa e bibliográfica da área florestal e do setor madeireiro do Estado do Amapá, onde predomina a formação Floresta Ombrófila Densa Submontana. Em seu aspecto quantitativo o estudo utilizou como dados básicos as informações obtidas nos volumes 5 e 6 da Série Levantamento de Recursos Naturais do Projeto RADAM, que se reportam a estudos que datam do início da década de 70. Também foram feitas estimativas do potencial volumétrico e expandidos seus valores para a área total ocupada atualmente por este tipo florestal dentro do Estado. Esta análise permitiu a detecção de expressivos quantitativos de volume de madeira, notadamente de angelim-pedra, cupíuba e matamatá-branco. Por outro lado, os resultados da caracterização fitossociológica mostraram que nem sempre as espécies que apresentam maiores índices de valor de comercialização, correspondem às de maior volume, como é o caso da acariquara. Constatou-se também que o Estado do Amapá apresenta um baixo índice de devastação, mantendo quase inalterada a cobertura vegetal florestal original, além de conter em seu território várias unidades de conservação, federais e estaduais, como, por exemplo, uma Floresta Nacional, a Reserva Extrativista do Cajari e uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável, o que contribui sobremaneira para implementação de planos de desenvolvimento respaldados em uma sustentabilidade que leve a um aproveitamento otimizado de seus recursos florestais.

Palavras-chave : cobertura e uso, floresta, fitossociologia, madeira,

1- INTRODUÇÃO

Os estudos dos recursos naturais na Amazônia e em particular aqueles relacionados ao aproveitamento e conservação das imensas áreas florestais, têm se intensificado nos últimos anos. Não obstante, dada a magnitude e a variabilidade dessas áreas, muito ainda há por fazer. Este trabalho no Estado do Amapá, além de representar mais uma contribuição ao conhecimento das florestas amazônicas, se constitui também em um documento de análise e avaliação da situação do potencial dos recursos madeireiros ao longo das últimas três décadas, em nível estadual.

Diferentemente de outros estados da Amazônia, o Amapá, ainda conserva praticamente intacto seu patrimônio florestal e possui 75% de seu território coberto por florestas ombrófilas de valor comercial madeireiro (Veríssimo et al., 1999), o que torna extremamente factível a adoção de procedimentos que a um só tempo permita a utilização adequada e contínua de seus recursos e não provoque efeitos deletérios e irreversíveis em tão valioso patrimônio, seja do ponto de vista econômico ou ecológico. Isto implica em se promover ações voltadas para o uso sustentável dos bens e funções ecossistêmicas que a floresta pode oferecer. O ponto de partida para o presente estudo foram as informações quantitativas/qualitativas obtidos pelo **Projeto RADAM**. A partir daí, estruturou-se uma base de dados comparativa, onde se procurou aferir uma eventual redução da área florestal. Complementarmente, efetuou-se um estudo fitossociológico, baseado em estimativas de parâmetros comumente utilizados em trabalhos desta natureza. Este estudo também se apoiou fortemente em uma ampla bibliografia, que abrangeu não somente trabalhos relacionados ao Amapá, mas também em outros trabalhos que se referiam a áreas situadas na Amazônia, dada certa similaridade entre suas áreas florestais.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Bastos, A. de M. (1960), através de um inventário florestal e sob os auspícios da Missão **FAO** na Amazônia descreve quantitativa e qualitativamente uma área florestal, onde se estimou um estoque de madeira, da ordem de 4 milhões de metros cúbicos, de árvores com mais de 55cm de diâmetro, que é servida pelos rios Amapari, Mapati e Cupixi, ao longo da qual estava sendo construída uma estrada de ferro para escoamento do minério de manganês da Serra do Navio.

Leite, Veloso & Góes-Filho (1974) estudaram, mapearam e classificaram a vegetação do Estado do Amapá, através de levantamento de um espectro amplo que resultou em capítulo do volume 6 da Série Levantamento Integrado dos Recursos Naturais, realizado pelo Projeto RADAM.

Japiassú & Góes Filho (1974) desenvolveram trabalho semelhante, abrangendo uma outra parte do Estado, mais ao sul.

Araújo et al. (1982) realizaram um inventário florestal, como parte do trabalho de mapeamento integrado de pesquisas multidisciplinares, em uma área de 4.300km², compreendida entre os rios Preto e Cajari, Estado do Amapá, apoiados em um TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA, firmado entre o Grupo Executivo do Baixo Amazonas -GEBAM e a Secretaria Geral do Ministério das Minas e Energia.

Reis (1993) desenvolveu um modelo econométrico baseado em painel de dados censitários em nível municipal, que modela as interações entre os processos de desmatamento, atividade agropecuária, urbanização e industrialização. Suas premissas básicas são que o crescimento populacional e a expansão da malha rodoviária constituem os fatores determinantes da expansão econômica da Amazônia brasileira e que a utilização agropecuária das terras é a principal causa imediata do processo de desmatamento, assumindo a extração de madeira um papel subsidiário.

Pollak, Mattos & Uhl (1996) traçaram o perfil da extração do palmito no estuário amazônico e mostraram que o mesmo é um produto florestal não madeireiro lucrativo e que cortes frequentes exercem uma forte pressão sobre o mesmo. Consideram ainda que o seu manejo é uma alternativa viável e capaz de garantir um suprimento contínuo ao longo do tempo.

Barros & Veríssimo (1996) fazendo considerações sobre a expansão madeireira na Amazônia, bem como seus impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável, com ênfase para o Estado do Pará, assinalam que o setor madeireiro paraense participou com 13% do PIB do estado (1993), sendo superado somente pelo setor mineral, que gerou 1,3 bilhão de dólares (contra 0,8 bilhão de dólares do setor madeireiro, cujos empregos diretos giram em torno de 50.000). Tais números, na visão dos autores, são atraentes sob o ponto de vista econômico, mas não refletem o impacto ecológico da exploração sobre o recurso florestal, de vez que a mesma, não raro, se processa de modo não sustentável. Os autores concluem que, se manejada, a floresta pode representar uma fonte perene de riqueza para a Amazônia.

Andersen & Reis, (1997) trabalharam no sentido de desenvolver um modelo relacionando desenvolvimento econômico e desmatamento, o qual está baseado em determinantes da demanda por terras agricultáveis; em outras palavras, buscaram determinar as interações entre dinâmica populacional, urbanização e crescimento do mercado local, preços da terra e políticas governamentais. Tal modelo foi usado para avaliar os efeitos de diferentes instrumentos de política econômica para o desenvolvimento da região.

Uhl, Bezerra & Martini, (1997) ao se reportarem às ameaças à biodiversidade na Amazônia oriental, discutem os impactos do uso dos recursos na biodiversidade vegetal e animal, considerando as principais atividades econômicas que afetam os ecossistemas terrestre e aquáticos do Estado do Pará, principalmente a extração seletiva de madeira, a qual representa uma alteração significativa na estrutura da floresta e na abertura da floresta para implantação de pastagens, que representam a remoção completa da estrutura do ecossistema florestal. Ao final, sugerem o que deve ser feito para reconciliar objetivos de desenvolvimento e conservação da Amazônia Oriental.

Barros, & Uhl, (1997) estudando questões relacionadas à extração madeireira ao longo do rio Amazonas e do seu estuário, caracterizaram a estrutura do setor madeireiro nessa região, considerando a quantidade, tipo e distribuição espacial das serrarias. Posteriormente foram analisadas as diferentes formas de exploração: transporte, processamento e comercialização da madeira, no que diz respeito a investimentos e lucratividade para as indústrias. Foi constatado que a exploração madeireira na várzea, o transporte de toras em jangadas e o processamento em pequenas serrarias familiares, constituiu a forma mais barata de exploração florestal, não obstante o produto dessas indústrias, vendido no mercado local, ter apresentado baixa qualidade e, em consequência, gerado pouco lucro. Ainda assim, 1.000 (hum mil) pequenas serrarias do tipo, familiar e com serras circulares, foram instaladas na última década.

Uhl et al. (1997) abordando de forma integrada a pesquisa sobre o manejo dos recursos naturais na Amazônia, mostram a importância da informação para orientar a tomada de decisão da sociedade e do governo sobre o futuro da floresta amazônica. O estudo

revela que para entender e influenciar a exploração dos recursos naturais, um grupo de pesquisadores precisa de dedicação integral ao assunto, por um período superior a 5 (cinco) anos, realizando estudos multidisciplinares.

Vidal et al. (1997) estudando a redução do desperdício na produção madeireira, enfatizam que a extração não planejada e o processamento ineficiente de toras, práticas comuns atualmente conduzem à degradação da floresta e a desperdícios de madeira significativos. A redução de tais desperdícios implicaria numa área menor de floresta requerida para satisfazer as demandas de madeira. Os autores descrevem os desperdícios associados à extração e ao processamento de toras, bem como mostram métodos para reduzi-los.

Johns, Barreto & Uhl (1998) compararam danos nas operações de exploração madeireira na região de Paragominas (PA), com e sem planejamento, associados às fases de exploração, ou seja: (1) derrubada da árvore; (2) manobra das máquinas para laçar as toras com o estropo (laços de cabo de aço); (3) arraste das toras para o pátio de estocagem; (4) construção de pátios de estocagem; (5) construção das estradas de exploração. Concluíram que a exploração planejada pode reduzir os danos à floresta remanescente em 25% a 33%.

Martini, Rosa & Uhl (1998) em seus estudos sobre as espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira, mostram que a exploração afeta as espécies florestais pela extração de indivíduos adultos (que são importante fonte de sementes); pelos danos causados aos indivíduos jovens (mudas e varetas); pela criação de condições favoráveis a incêndios florestais (abertura no dossel e presença de resíduos no chão da floresta, os quais funcionam como material comburente). Foram identificados (7) parâmetros ecológicos para avaliar a capacidade de resistência dessas espécies, a saber: (1) habilidade de dispersão para longas distâncias; (2) abundância de varetas na regeneração da floresta; (3) capacidade de crescimento rápido; (4) capacidade de rebrotar; (5) capacidade de resistir a incêndios; (6) ampla distribuição geográfica; e, (7) abundância de árvores adultas. Concluíram que entre as espécies potencialmente suscetíveis aos impactos da exploração estão *Euxylopora paraensis* (pau-amarelo) e

Swietenia macrophylla (mogno), que são consumidas principalmente pelos mercados da Europa e dos Estados Unidos.

Vidal et al. (1998) ao proporem o manejo de cipós para a redução do impacto na exploração madeireira, assinalam que os mesmos aumentam os danos causados às árvores vizinhas quando uma outra é derrubada, durante uma exploração seletiva de madeira. Isto resulta em maiores clareiras e possivelmente prejudica as explorações futuras. Para contornar tal problema, o corte de cipós tem sido recomendado como uma técnica de manejo florestal, antes que a exploração tenha se iniciado. Neste trabalho foi estudado o manejo de cipós em 210 hectares de florestas e foi determinada a sua composição, densidade e capacidade de rebrota após o seu corte. Concluíram que a densidade dos mesmos é diferente entre as fases da floresta, sendo 3 (três) vezes maior na fase baixa (floresta jovem). Em geral, os cipós interligavam cada árvore com a copa de 3 a 9 outras árvores vizinhas e as aquelas derrubadas que possuíam muitas ligações de cipós provocaram a abertura de clareiras duas vezes maior que outras criadas pela queda de árvores sem cipós. Esta técnica de manejo custa em média US\$ 16 por hectare, o equivalente a 8% do lucro da exploração tradicional na região. Como fator atenuante de custos sofreriam corte apenas os cipós mais agressivos, que poderiam causar problemas silviculturais.

Barreto et al. (1998) estudando custos e benefícios do manejo florestal, avaliaram a sua viabilidade técnica, eficiência e rentabilidade no leste da Amazônia, comparando a exploração madeireira com e sem manejo em duas áreas adjacentes. Para inferir sobre o desempenho econômico do manejo no longo prazo, os autores estimaram, através de simulações, o Valor Presente da Receita Líquida (VLP) da exploração na primeira e na segunda colheita seletiva de madeira, em ciclos de 20 e 30 anos, com e sem manejo. Concluíram, por estimativa, que a segunda colheita seletiva de madeira seria 68% maior em áreas manejadas em relação às não manejadas. E que, em um ciclo de corte de 30 anos, o VLP de duas colheitas de madeira com manejo seria entre 38% e 45% maior do que naquelas sem manejo.

Arima, Maciel & Uhl (1998) ao estudarem as oportunidades para o desenvolvimento do estuário amazônico, sugerem que as florestas de produção nessa área, em particular

nas Reservas Extrativistas (**RESEXs**), seriam a melhor forma de gerar renda para a população local. As áreas de várzea na Amazônia enquadram-se nos requisitos exigidos por lei para a criação de Florestas de Produção, além de serem mais produtivas que aquelas de terra firme. Simulações utilizando programação linear de Florestas de Produção com diferentes características mostraram que a renda líquida poderia gerar de US\$-475 a US\$-1.710 por família.

Amaral et al. (1998) elaboraram um manual para produção de madeira na Amazônia e no capítulo 2 do referido trabalho, tratam do que chamaram de Censo Florestal, descrevendo com detalhes todas as etapas de um inventário florestal de 100%, condição fundamental para uma exploração florestal bem sucedida.

Veríssimo et al. (1999) constataram que, embora o Estado do Amapá seja rico em espécies florestais de grande valor, a atividade madeireira tem uma participação modesta na economia. Representa apenas 0,5% da madeira processada na Amazônia Legal. Os autores assinalaram ainda a situação vantajosa que o Estado possui para o estabelecimento de um programa efetivo de desenvolvimento sustentado, que pode ser apoiado na constatação de que (1) 99% de sua cobertura vegetal original está preservada; (2) há uma reduzida pressão demográfica sobre os recursos naturais; (3) dispõe de uma posição geográfica estratégica (foz do Amazonas), com grandes possibilidades de atingir mercados com sensibilidade ambiental como a União Européia; e, (4) o interesse explícito do Governo do Estado em desenvolver o setor florestal, assentado em bases sustentáveis.

Veríssimo, Souza Júnior & Amaral (2000) em seus estudos relacionados com a identificação de áreas com potencial de criação de Florestas Nacionais, sugeriram que as mesmas fossem definidas a partir de um conjunto de análises feitas em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) na escala 1:2.500.000. Foram adotadas 5 (cinco) análises para a seleção de tais áreas: (1) mapa das áreas protegidas na Amazônia (terras indígenas, áreas militares e unidades de conservação), para subtrair as áreas onde a exploração madeireira é proibida ou restrita (28%); (2) mapa de vegetação para excluir as áreas não protegidas desprovidas de cobertura florestal (31%); (3) subtrair as áreas florestais com expressivos indícios de ocupação antrópica (9%) ; (4) exclusão das áreas

florestadas com baixo potencial madeireiro (1%); (5) exclusão de áreas florestais economicamente inacessíveis (8%). Disto resultou em uma área de 1,15 milhão de km² (23%), que representa o máximo potencial para a criação de FLONAS, localizada principalmente nos Estados do Amazonas e oeste do Pará e, em menor proporção, nos Estados do Acre e do Amapá.

Arima & Veríssimo, (2002) enfatizando as ameaças e oportunidades econômicas na fronteira amazônica, discutiram as conseqüências do asfaltamento da rodovia Santarém-Cuiabá e os padrões atuais de uso do solo na Amazônia. Abordaram também as políticas públicas que podem assegurar um desenvolvimento sustentado, a partir dos recursos florestais manejados e na intensificação da agropecuária em áreas já desmatadas.

Gerwing & Vidal (2002) ao direcionarem suas pesquisas para a degradação da floresta, causada pela exploração madeireira e pelo fogo, compararam os impactos de variadas intensidades de exploração e incêndio na estrutura e composição da mesma. Concluíram que à medida que as fronteiras de exploração envelhecem, elas tendem a ser re-exploradas, o que, combinado com o aumento da flamabilidade das florestas anteriormente queimadas, pode resultar no aumento da degradação florestal, a menos que sejam utilizadas técnicas de exploração de baixo impacto.

MCT (2002) através da criação de uma Rede Temática em Modelagem Ambiental da Amazônia, desenvolveu modelos computacionais capazes de predizer a dinâmica dos sistemas ecológicos e socioeconômicos em diferentes escalas geográficas, dentro do conceito de sustentabilidade. Para atender tais objetivos, em relação à modelagem de uso da terra, estabeleceram as seguintes metas:

Ano1 – analisar o processo de desmatamento e a estrutura macroeconômica.

Ano2 – relacionar os processos de desflorestamento e socioeconômicos, bem como desenvolver modelos diagnósticos e prognósticos de desflorestamento.

Ano3 – produzir cenários do processo de ocupação.

Ano4 – validar cenários do processo de ocupação.

MMA (2002) ao colocar em discussão a proposta para uma política nacional da biodiversidade, reporta-se, dentre outros dados, às áreas florestais originais e

remanescentes da Amazônia brasileira, bem como à taxa média anual de desflorestamento da Amazônia Legal.

Lentini, Veríssimo & Sobral (2003) resumem as principais informações disponíveis sobre o setor florestal na Amazônia brasileira, baseados na premissa de que tais dados são essenciais para entender e planejar o desenvolvimento do setor.

MMA (2003) caracteriza, graficamente, os Estados da federação onde o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), ou já está concluído ou está em andamento.

3 - BREVE DESCRIÇÃO DAS FORMAÇÕES FLORESTAIS

As principais formações florestais do estado do Amapá encontram-se na Região Fitoecológica da Floresta Ombrófila Densa, onde, especialmente, predominam as seguintes subformações: Densa Submontana (Ds), Densa das Terras Baixa (Db) e Densa Aluival (Da), com variações de dossel uniforme e emergente. Embora de grande interesse para esse estudo não se dispõe de dados consistentes para os ambientes da Floresta Densa Aluvial e da Floresta Densa das Terras Baixas que tornasse possível avançar em análises estatísticas e que fornecesse parâmetros de comparabilidade entre essas três subformações. Por tal razão todas as análises estarão centradas nos dados referentes unicamente à Floresta Ombrófila Densa Submontana.

3.1 - A Floresta Ombrófila Densa Submontana

A formação vegetal da Floresta Ombrófila Densa Submontana (**Ds**) e suas subformações com dossel uniforme (**Dsu**) e com dossel de emergentes (**Dse**) é a de maior representatividade no Estado do Amapá. Ocupa de maneira quase contínua toda a superfície oeste, onde ocorrem os planaltos serranos e colinosos de litologias mais antigas, limitando-se com a Guiana Francesa e com Estado do Pará. Em concordância com o sistema de classificação adotado, as formações florestais contidas ou situadas em faixas altimétricas que variam de 100 a 600 metros, aproximadamente, foram consideradas submontanas.

Regionalmente, a estrutura dessa formação vegetal é bem variada, podendo se apresentar como relativamente baixa e uniforme em alguns locais, alta e uniforme em outros e ainda, alta de árvores emergentes em outros, em função de condicionantes do relevo e pedológicos, principalmente. Há espécies florestais que refletem essas variações e caracterizam a existência de ecossistemas distintos. Tal é o caso do angelim-pedra (*Dinizia excelsa*), que domina nas áreas de platôs, e da castanheira (*Bertholletia excelsa*) que se distribui pelos vales e encostas da área dissecada.

4 - METODOLOGIA

Consistiu basicamente das seguintes etapas:

- a) compilação dos dados volumétricos obtidos pelo Projeto RADAMBRASIL, nas folhas **NA/NB.22** e **SA.22**, considerando somente aqueles situados dentro do Estado;
- b) adição daqueles resultantes do levantamento RADAMBRASIL/GEBAM aos do Projeto RADAM;
- c) re-cálculo dos dados, considerando o tipo florestal predominante em nível de formação florestal (no caso, Floresta Ombrófila Densa Submontana);
- d) cálculo das estimativas volumétricas médias;
- e) extrapolação destes resultados para a área total de ocorrência do tipo florestal em questão, obedecendo a um nível de probabilidade de 95%;
- f) re-cálculo da área atual do mesmo para as inferências e análise da inalterabilidade ou não da área florestal e;
- g) elaboração de estudos fitossociológicos para uma melhor caracterização da área florestal sob estudo.

5 - CARACTERIZAÇÃO FLORESTAL E MADEIREIRA

O Estado do Amapá detém uma expressiva gama de informações sobre os aspectos que são tratados nesse capítulo. Por exemplo, a sua área florestal ocupa 59% de terras privadas, de onde são obtidos produtos do extrativismo vegetal e da exploração de madeiras, valor este considerado bem superior ao percentual de outros tipos de uso

como pastagens, culturas anuais, culturas perenes. Supera também a média da Amazônia Legal. Em relação à taxa de desmatamento, apresenta os menores índices registrados entre 1998 e 2001 dentre todos os Estados da Amazônia Legal e mantém tal performance quando cotejada com a região amazônica como um todo. Muito provavelmente essas características estão em função de uma densidade demográfica baixa, superada apenas pelas dos Estados do Amazonas, Mato Grosso e Roraima, sendo, entretanto, inferior à média da Amazônia Legal.

Os dados da atividade madeireira, relacionados ao volume de madeira explorado e à renda bruta, estão bem aquém daqueles da maioria dos Estados e da média da Amazônia Legal, em função de sua baixa taxa de desmatamento.

No que se refere à exploração madeireira, as próprias empresas do setor são responsáveis por 78% desta atividade, ficando o restante nas mãos de terceiros. As formas de obtenção da madeira são feitas por: i) arraste de toras, ii) sistema manual e iii) uso de trator agrícola. Esses procedimentos respondem por 93% desta atividade. Quanto à origem da matéria-prima florestal, há uma equivalência entre áreas próprias e áreas de terceiros, contrastando com a média da Amazônia Legal, onde 72% são obtidas de terceiros. Com relação ao mercado de madeira processada, toda a sua produção (56.000m³) é comercializada na região Norte, alcançando valores monetários decrescentes num intervalo de tempo de 1998 a 2002. Isto porque as espécies de valor madeireiro alto representam apenas 5% da produção total.

No tocante ao processamento da madeira extraída, 63% resultam em produto serrado e 23% em produto beneficiado (aparelhado). As empresas madeireiras são de pouca expressão, sejam elas micros, pequenas ou médias, sendo a maioria (90%) caracterizada como micro-empresa que utiliza, preponderantemente (88%), serras circulares. O percentual das que se valem de serra-fita é irrelevante e o das empresas laminadoras é ausente. Como consequência, os empregos gerados por indústrias madeireiras, seja na exploração florestal ou nas serrarias, são tímidos quando comparados com outros setores como o comércio, serviço público e agricultura/pecuária. Também aqueles gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras, pelos motivos já citados, estão muito aquém da grande maioria dos demais estados da região (Tabelas 1 a 29). Ainda como

desdobramento das considerações feitas anteriormente, o Estado do Amapá apresenta apenas um pólo madeireiro, com 66 empresas e um volume explorado de 140.000m³, situado na capital, Macapá.

No que se refere à produção de madeira oriunda de reflorestamento, o Estado do Amapá apresenta números expressivos, alcançando quase a metade do total da Amazônia Legal, sendo superado apenas pelo Estado do Pará. Maiores detalhes sobre esta atividade são descritos no relatório de Cobertura e Uso da Terra no estado do Amapá, deste Projeto.

No âmbito das áreas de conservação, em especial das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, onde é possível a exploração dos recursos, existem no Estado uma FLONA, a Floresta Nacional do Amapá, criada em 1989, com uma área de aproximadamente 400.000ha; uma RESEX, a Reserva Extrativista do Cajari, criada em 1990, com uma área de 480.000ha e uma RDS, a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Iratapuru, criada em 1997, bem maior que as outras, alcançando quase 800.000ha. Quanto aos planos de manejo florestal existentes para essas unidades de conservação, o número daqueles que foram suspensos supera os que estão aptos a continuar sua implementação, tanto em relação ao ano de referência 1998, quanto 2000. Todavia, a situação se inverte quando o ano considerado é 2001. O aspecto legal de tais planos de manejo florestal, não difere muito da média da Amazônia.

Tab. 01 – População, área e densidade demográfica dos Estados da Amazônia Legal*

ESTADO	POPULAÇÃO (milhares)	ÁREA (milhares de km ²)	NºMUNICÍPIOS	DENSIDADE DEMOGRÁFICA(habitantes/km ²)
AMAPÁ	477	143	16	3,3
AMAZONIA LEGAL	21.055	5.019	762	4,2

Fonte: IBGE (Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal-1997 e Censo Demográfico-2000) e www.imazon.org.br

Tab. 02 - Situação fundiária da Amazônia Legal (1996-2002)

ESTADO	SITUAÇÃO FUNDIÁRIA (% da Amazonia Legal)		
	TERRAS PRIVADAS	ÁREAS PROTEGIDAS	TERRAS DEVOLUTAS OU PRIVADAS EM DISPUTA
AMAPÁ	5	53	42
AMAZONIA LEGAL	24	29	47

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 03 –Uso do solo nas áreas privadas da Amazônia Legal (1996) *

ESTADOS	USO DO SOLO NAS PROPRIEDADES (%)				
	PASTAGENS	CULTURAS ANUAIS	CULTURAS PERENES	TERRAS ABANDONADAS	FLORESTAS
AMAPÁ	35	2	1	3	59
AMAZONIA LEGAL	42	6	1	3	48

Fonte: IBGE (Censo Agropecuário – 1996) e www.imazon.org.br

Tab. 04 - Desflorestamento na Amazônia Legal

ESTADOS	% ORIGINAL DA COBERTURA VEGETAL*	DESFLORESTAMENTO (% da área total)				
		1998	1999	2000	2001	2002
AMAPÁ	78,4	0,1	0,1	0,1	0,1	
AMAZONIA LEGAL	72,6	11,0	11,4	11,7	12,1	12,6

Fonte: IBGE (Diagnóstico Ambiental da Amazônia Legal - 1997) e www.imazon.org.br

Tab. 05 - Volume de madeira explorado e renda bruta da atividade madeireira na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	PRODUÇÃO PROCESSADA			
	N. PÓLOS MADEIREIROS	N. EMPRESAS	VOLUME TOTAL EXPLORADO (1.000m ³)	RENDA BRUTA (US\$MILHÕES)
AMAPÁ	1	66	140	11,7
AMAZONIA LEGAL	72	2.570	28.260	2.497,1

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 06 - Madeira Processada na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	PRODUÇÃO PROCESSADA (%)			
	SERRADA	BENEFICIADA (APARELHADA)	LAMINADOS E COMPENSADOS	PROD. PROCESSADA (1.000.000m ³)
AMAPÁ	63	37	-	56
AMAZONIA LEGAL	68	11	21	10.792

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 07 - Tipo de empresas madeireiras da Amazônia Legal (1998)

ESTADO	QUANTIDADE E TIPO DE MADEIREIRA				
	SERRARIAS CIRCULARES	SERRARIAS (SERRAFITA)	LAMINADORAS	FÁBRICA COMPENSADOS	DE TOTAL
AMAPÁ	58	8	-	-	66
AMAZONIA LEGAL	833	1.463	175	99	2.590

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 08 - Porte das empresas madeireiras da Amazônia Legal

ESTADO	PORTE DAS MADEIREIRAS				
	MICRO	PEQUENAS	MÉDIAS	GRANDES	TOTAL
AMAPÁ	60	2	4	-	66
AMAZONIA LEGAL	879	483	823	385	2.570

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 09 - Empregos diretos gerados pelo setor madeireiro da Amazônia Legal (1998)

ESTADO	EMPREGOS DIRETOS (em milhares)				
	EXPLORAÇÃO FLORESTAL	SERRARIAS	LAMINADORAS E FÁBRICA DE COMPENSADOS	EXPORTADORAS E BENEFICIADORAS	TOTAL
AMAPÁ	0,2	0,4	-	-	0,6
AMAZONIA LEGAL	45,2	46,5	31,6	4,0	127,3

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 10 - Pessoal ocupado por segmento econômico da Amazônia Legal (1996 e 2000)

ESTADO	Pessoal ocupado por setor econômico (milhares de pessoas)					
	INDUSTRIA	COMÉRCIO	SETORES PÚBLICOS	OUTROS SETORES	AGRICULTURA E PECUÁRIA	TOTAL
AMAPÁ	2	11	21	12	17	63
AMAZONIA LEGAL	276	426	562	527	3.539	5.330

Fonte: IBGE e www.imazon.org.br

Tab. 11 –Serrarias circulares na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	N. SERRARIAS CIRCULARES	N. EMPREGOS DIRETOS	CONSUMO EM TORA (milhares de m ³)	PRODUÇÃO PROCESSADA (milhares de m ³)
AMAPÁ	58	362	55	20
PARTICIPAÇÃO DAS SERRARIAS CIRCULARES NA AMAZONIA	32,4%	5,1%	4,6%	4,3

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 12 - Pólos madeireiros do Amapá e dos demais Estados da Amazônia Legal (1998)

PÓLOS MADEIREIROS	N. EMPRESAS	VOLUME EXPLORADO (milhares de m ³)	TOTAL PROCESSADO (milhares de m ³)	N. EMPREGOS DIRETOS	RENDA BRUTA (US\$ milhões)
Macapá (AP)	66	140	56,0	63,8	11,7
TOTAL	230	2.120	834,6	12.962	240,0

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 13 - Produção de madeira em tora (m³) oriunda de Silvicultura na Amazônia Legal (1998 - 2001)*

ESTADO	PRODUÇÃO (em milhares de m ³)			
AMAPÁ	1.287	1.352	1.195	1.093
AMAZONIA LEGAL	2.778	2.891	2.883	2.939
PRODUÇÃO BRASILEIRA	72.582	64.563	71.717	69.758

Fonte: IBGE (Quantidade de madeira Produzida na Silvicultura – 2001 e www.imazon.org.br)

Tab. 14 - Áreas plantadas (hectares) de *Pinus* e *Eucalyptus* na Amazônia Legal (2000)

ESTADO	ÁREA TOTAL (em milhares de hectares)		
AMAPÁ	84,9	700	
AMAZONIA LEGAL	94,7	58,2	152,9
ÁREA BRASILEIRA	1.840	2.966	4.806

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 15 - Participação das florestas plantadas nas propriedades privadas (1996)*

ESTADO	ÁREA TOTAL (em milhares de hectares)	
	FLORESTAS PLANTADAS	TOTAL DE ÁREAS PRIVADAS
AMAPÁ	84,9	700
AMAZONIA LEGAL	349,78	120.770

Fonte: IBGE (Censo Agropecuário – 1996) e www.imazon.org.br

Tab. 16 - Responsáveis pela exploração madeireira na Amazônia (1998)

ESTADO	RESPONSÁVEL PELA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA (%)		TOTAL (milhares de m ³)
	Empresas Madeireiras	Terceiros	
AMAPÁ	78	22	140
TOTAL (%)	49	51	100
<i>TOTAL (milhares de m³)</i>	13.491	14.569	28.260

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 17 - Tipos de arraste usados na exploração madeireira na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	SISTEMA DE EXPLORAÇÃO (% DO VOLUME EXTRAÍDO)					
	Trator skidder	Trator de esteira	“Catraca”	Trator agrícola	Manual	Submersa
AMAPÁ	-	7	-	57	36	-
AMAZONIA LEGAL	31	28	8	29	2	2

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 18 - Origem da matéria-prima florestal na Amazônia Legal (1998)

ESTADOS	ORIGEM DA MATÉRIA-PRIMA (% DO TOTAL EXPLORADO)		
	ÁREAS PRÓPRIAS	ÁREAS DE TERCEIROS	TOTAL (milhares m ³)
AMAPÁ	51	49	140
AMAZONIA LEGAL	28	72	28.260

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. – 19 - Florestas Nacionais existentes na Amazônia (2002)

FLORESTAS NACIONAIS	CRIAÇÃO	ÁREA (km ²)
Amapá (AP)	1989	4.120
ÁREA TOTAL DAS FLONAS		86.204

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 20 - Reservas extrativistas da Amazônia Legal (2002)

RESEX	UF	ANO DE CRIAÇÃO	ÁREA (km ²)
FEDERAIS			38.209
Cajari	AP	1990	4.817
ÁREA TOTAL DAS RESEX's (km²)			44.459

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 21 - Outras unidades de Uso Sustentável na Amazonia Legal (2002)

OUTRAS UNIDADES ESTADUAIS	UF	ANO DE CRIAÇÃO	ÁREA (km ²)
RESERVAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL			42.085
Rio Iratapuru	AP	1997	7.955
ÁREA TOTAL			52.075

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 22 - Situação Legal dos Planos de Manejo na Amazonia Legal, 1998

ESTADO	N. DE PLANOS DE MANEJO				ÁREA TOTAL (1.000KM ²)			
	ÁPTOS	SUSPENSOS	OUTROS	TOTAL	ÁPTOS	SUSPENSOS	OUTROS	TOTAL
AMAPÁ	23	28	-	51	13	11	-	24
TOTAL	866	1.128	812	2.806	1.766	1.709	551	4.026

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 23 - Situação Legal dos Planos de Manejo na Amazônia Legal, 2000

ESTADO	N. DE PLANOS DE MANEJO				ÁREA TOTAL (1.000KM ²)			
	ÁPTOS	SUSPENSOS	OUTROS	TOTAL	ÁPTOS	SUSPENSOS	OUTROS	TOTAL
AMAPÁ	21	34	11	66	3	9	3	15
TOTAL	389	361	72	822	185	187	31	403

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 24 - Situação Legal dos Planos de Manejo na Amazonia Legal, 2001

ESTADO	N. DE PLANOS DE MANEJO				ÁREA TOTAL (1.000KM ²)			
	ÁPTOS	SUSPENSOS	OUTROS	TOTAL	ÁPTOS	SUSPENSOS	EM RECOMPOSIÇÃO	TOTAL
AMAPÁ	29	21	2	52	7	3	-	10
TOTAL	549	459	51	1.059	340	219	47	606

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 25 - Mercado de madeira processada (m3) na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	MERCADO DE MADEIRA (em milhares de m ³ processados)							
	R. SUL	S. PAULO	SUDESTE*	R. NORD.	R. NORTE	EXTERIOR	OUTROS	TOTAL
AMAPÁ	-	-	-	-	56	-	-	56
AMAZONIA LEGAL	2.425	2.103	1.972	1.425	754	1.603,5	509,5	10.792

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 26 - Mercado de madeira processada (%) na Amazônia Legal (1998)

ESTADO	MERCADO DE MADEIRA (% DA PRODUÇÃO ANUAL PROCESSADA)						
	R. SUL	S. PAULO	SUDESTE*	R. NORD.	R. NORTE	EXTERIOR	OUTROS ESTADOS
AMAPÁ	-	-	-	-	100	-	-
AMAZONIA LEGAL	22	20	18	13	7	14	6

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 27 - Valor das exportações de madeira nos Estados da Amazônia (1998-2002)

ESTADOS	VALOR EXPORTADO (em milhões de US\$)				
	1998	1999	2000	2001	2002
AMAPÁ	38	26	21	18	12
AMAZONIA LEGAL	379	431	486	464	513

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 28 - Composição da produção de madeira serrada nos Estados da Amazônia Legal (1998)

ESTADO	CLASSE DE VALOR MADEIREIRO (% DA PRODUÇÃO)		
	ALTO	MÉDIO	BAIXO
AMAPÁ	05	40	55

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 29 - Empregos gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras da Amazônia Legal (1998)*

ESTADOS	NÚMERO DE EMPREGOS GERADOS				
	PRODUTOS DE MADEIRA	INDÚSTRIA DE MÓVEIS	ARTIGOS DE MOBILIÁRIO		TOTAL
AMAPÁ	316	220	168		704
AMAZONIA LEGAL	379	431	486	464	513

Fonte: IBGE (Cadastro Geral de Empresas – 2000) e www.imazon.org.br

Por outro lado, no que diz respeito às características das microsserrarias estabelecidas em áreas de várzea, percebe-se que em todos os municípios pesquisados, tanto o nº de empresas quanto o nº de empregados (na média = 7) são relativamente baixos e em consequência, o volume de madeira processado é proporcional a estas condições. Em contrapartida, nas áreas de Terra-Firme, não obstante o número de serrarias seja bastante inferior, tanto o volume em tora quanto o volume processado são bem mais expressivos. Quanto aos custos e renda de uma microsserraria estabelecida na várzea, observa-se que, para uma produção de 300m³ de madeira serrada, cujo valor é R\$-24.000,00, obtém-se uma margem de lucro de 21% (vide tabelas 30 a 32). Observando-se a tabela 33, constata-se que, das principais espécies utilizadas pelas indústrias localizadas em áreas de terra firme, o **louro-vermelho e o ipê** são os que alcançam os preços mais elevados. Adicionalmente, considerando-se um volume extraído de 4.500m³ e o valor da madeira em tora estimado em R\$-130.500,00, para uma serraria localizada em Terra-Firme, obteve-se uma margem de lucro de 16,4% (custo total = R\$-224.566,00 x valor da produção = R\$-272.000,00), conforme observado na tabela 34.

Tab. 30 - Características das microsserrarias nas florestas de várzea do Amapá(1998)

LOCALIDADE	Nº DE EMPRESAS	Nº EMPREGADOS	PRODUÇÃO (m³/ano)
Igarapé Bispo	1	7	601
Igarapé Tambaqui	1	3	286
Ilha Cajari	2	5	571
Açaituba	1	3	85
Rio Manoel José	1	4	240
Rio Macacoari	3	10	613
Rio Ipixuna	2	9	438
Igarapé Novo	2	7	917
Limão do Curuá	2	9	704
Vila Progresso	1	10	768
Vila Macedonia	1	5	286
Vila Boa Esperança	1	9	480
Vila Gurijuba	1	4	480
Igarapé Grande	4	15	1.040
Rio Inauerecuru	1	3	320
Rio Matapi	1	2	213
Rio Maracá	3	15	1.142
Rio Navio	1	24	1.200
Rio Preto	1	3	81
Rio Mazagão	3	11	938
Rio Ajudante 2	1	4	320

Mazagão Velho	3	10	602
Rio Mutuacá	1	4	280
Rio Vila Nova	3	13	693
Igarapé do Banha Grande	1	7	187
Igarapé S. Benedito	1	4	256
Rio Jari	1	4	128
Rio Urubueno	1	3	429
Rio Irapi	1	3	114
Rio Ajuruxi	1	4	187
Rio Ariramba	2	7	393
Igarapé Elesbão	1	5	128
Macapá	1	4	220
TOTAL	51	230	15.340

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 31 - Características das serrarias no Estado do Amapá (1998)

LOCALIZAÇÃO	Nº INDUSTRIAS	VOLUME TORA (m ³ /ano)	VOLUME PROCESSADO (m ³ /ano)	VOLUME BENEFICIADO (m ³ /ano)
Várzea	51	53.536	15.296	-
T. Firme	15	86.946	20.070	12.300
TOTAL	66	140.482	35.366	12.300

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 32 – Estimativa de custos e renda de uma microserraria na várzea do Amapá (1998)

Produção (m³ serrado)	300
Valor da produção (R\$)	24.000,00
Depreciação (R\$)	118,00
Manutenção (R\$)	787,00
Combustível (R\$)	2.964,00
Mão de obra	5.700,00
Matéria-prima	9.450,00
Custo total da produção	19.019,00
Receita líquida	4.981,00
Margem de lucro	21%

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 33 - Preços médios das principais espécies florestais utilizadas pelas indústrias na região de Terra Firme no Estado do Amapá (1998)

Espécie	Madeira em pé (R\$/m ³)	Madeira em tora R\$/m ³	Madeira serrada (R\$/m ³)
Acapu	3,3	32	150
Angelim pedra	5,8	28	168
Angelim vermelho	5,6	44	213
Araracanga	2,5	31	150
Cumaru	4,2	43	200
Cupiúba	2,5	25	150
Faveira	2,5	15	110
Ipê	7,0	20	220
Jatobá	4,7	30	215
Louro vermelho	8,0	37	220
Louro	6,4	20	200

Fonte: www.imazon.org.br

Tab. 34 - Estimativas de custos e rendimentos de uma serraria da Terra-Firme no Estado do Amapá

Volume extraído: 4.500 m³	
Valor da madeira em tora: R\$-130.500,00	
Custos de extração (R\$)	
Salários	14.480,00
Combustíveis	3.482,00
Manutenção	12.030,00
Depreciação	24.373,00
Custos de capital	10.798,00
Custo total de extração	65.163,00
Custos de transporte (R\$)	
Salários	9.670,00
Combustíveis	12.072,00
Manutenção	26.680,00
Depreciação	10.400,00
Custos de capital	9.786,00
Custo total de transporte	68.608,00
Custos de processamento (R\$)	

<i>Mão de obra</i>	28.080,00
<i>Energia</i>	17.850,00
<i>Manutenção</i>	12.560,00
<i>Depreciação</i>	12.500,00
<i>Custos indiretos</i>	14.250,00
<i>Custo de capital</i>	8.555,00
Custo total de processamento (R\$) = 93.795	
CUSTO TOTAL	224.566,00
<i>Volume processado (m³)</i>	1.600,00
<i>VALOR DA PRODUÇÃO</i>	272.000,00
<i>VALOR LÍQUIDO</i>	44.434,00
<i>MARGEM DE LUCRO</i>	16,4%

Fonte: www.imazon.org.br

6 - DISCUSSÃO

A) – Aspectos fitossociológicos

O enfoque fitossociológico vem ganhando grande importância nos últimos anos, em estudos sobre vegetação natural, dado que a sua caracterização contribui para um melhor conhecimento das áreas estudadas. Para melhor embasar esta afirmativa faz-se em seguida uma breve revisão bibliográfica sobre o assunto:

Bastos (1983) analisa quantitativamente uma vegetação da formação Brejo-Herbáceo na porção norte da ilha de Algodal (município de Maracanã – Pa) e através do Índice de Valor de Importância (IVI) concluiu que as espécies *Fimbristilis cymosa*, *Paspalum vaginatum*, *Pricrens polytachyus* e *Eocharis caribae* foram as que mais se destacaram.

Andrade & Martins (1983) estudaram a estrutura fitossociológica do estrato herbáceo em uma Floresta Estacional Semidecidual Submontana e compararam os resultados com o estrato herbáceo de outras regiões do Brasil. Desse cotejamento concluíram que a família *Rubiaceae* apresentou maior riqueza de espécies.

Fischer & Mantovani (1983); Muniz & César (1983); Fernandez et al. (1983); Silva & Fortes (1983) realizaram diversos estudos fitossociológicos, tendo como referência o índice

de valor de importância (IVI), o índice de valor de cobertura (IVC) e o índice de Shannon. Adicionalmente, Hosokawa (1986), para melhor entendimento, apresenta a conceituação de alguns parâmetros ecológicos, como se segue:

- **Abundância:** mede a participação das diferentes espécies dentro de uma tipologia florestal, e é expressa pela área basal, em valores absolutos e relativos.
- **Dominância:** permite medir a potencialidade produtiva e se constitui de um parâmetro útil para determinação das qualidades das espécies. Para muitos autores, a dominância representa a projeção da copa da planta e que, quando relacionada a uma espécie, representa a soma total das projeções dos indivíduos dessa espécie. Em termos de formulação matemática, representa a relação entre a área basal dos indivíduos de uma espécie e área basal total.
- **Frequência:** mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie sobre o terreno, ou seja, sua distribuição média.
- **Homogeneidade:** é um índice fitossociológico criado para exprimir a regularidade de uma tipologia vegetal, sendo obtido através da frequência; quanto mais próximo de um (1) for o seu valor, mais homogênea será a área estudada.
- **Índice de Valor de Importância:** os dados estruturais (abundância, dominância e frequência) mostram aspectos essenciais da composição florística, mas são informações parciais, que isoladas não caracterizam a estrutura florística da vegetação. Desta maneira, deve-se obter um outro parâmetro que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou que ressalte a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento. Tal parâmetro, denominado *Índice de Valor de Importância*, é obtido somando-se para cada espécie os valores relativos de *Abundâncias*, *Dominâncias* e *Frequências*.

Salomão & Lisboa (1989) trabalhando em uma floresta tropical fluvial no estado de Rondônia, concluíram, através de análise fitossociológica, que *Leguminosae* e *Moraceae* foram as famílias que apresentaram maiores índices de valor de importância (IVI) e que as espécies *Tetragastis altissima* e *Bertholletia excelsa* igualmente predominaram sobre as

demais. Ressaltaram, todavia, que dada a grande diversidade da flora e a baixa densidade das espécies, os valores do IVI ficaram muito próximos, não havendo em consequência, preponderância de nenhuma família ou espécie.

Martins (1990) elaborou um breve esboço do desenvolvimento dos conhecimentos e das técnicas de estudo fitossociológico da vegetação estritamente florestal do Brasil, fazendo referência por região. Na Amazônia, a diversidade, a competição e as relações com fatores abióticos foram muito consideradas no estudo. Conceitualmente, o autor considera a fitossociologia como a ecologia quantitativa da comunidade vegetal e que envolve as interações de espécies vegetais.

Lima & Carvalho (1999) efetuaram uma análise fitossociológica dos dados obtidos no município de Marabá - Pa, onde avaliaram a posição do mogno (*Swietenia macrophylla*) em relação a outras espécies arbóreas na estrutura da floresta.

Jacome, et al. (1999) analisaram a estrutura de uma área florestal de 100 ha e concluíram que as 6 (seis) espécies mais importantes foram *Manilkara huberi*, *Goupia glabra*, *Bertholletia excelsa*, *Ocotea fragrantissima*, *Hymenolobium petraum* e *Caryocar villosum*. Em relação às famílias, as que mais se destacaram foram *Sapotaceae* e *Vochysiaceae*.

Cardoso, Serrão & Jardim (1999) estudaram a variação estrutural em uma floresta tropical e concluíram que *Eschweilera odorata* (matamatá-branco), *Rinorea guianensis* (acariquarana), *Eschweilera longipis* (ripeiro), *Eschweilera blanchetiana* (matamatá-preto) e *Vouacapoua americana* (acapu) tiveram uma variação insignificante em termos de Índice de Valor de Importância Ampliada (IVIA), que não interferiu na sua hierarquia, visto que são ecologicamente estáveis.

Amaral (2003), ao se referir à Amazônia, destaca que inventários fitossociológicos têm sido usados como ferramentas para demonstrar a alta diversidade da região, bem assim ressalta a importância que algumas espécies exercem sobre a estrutura da floresta,

destacando-se *Eschweilera coriacea*, da família das *Lecythidaceae*. Segundo ainda a autora, outra aplicação deste tipo de procedimento é inferir quantitativamente na formação do mosaico da vegetação. Entretanto, assinala que as diferentes metodologias utilizadas representam uma dificuldade para cotejar resultados entre esses estudos, notadamente no tocante ao tamanho, a forma da área amostral e a inclusão dos diâmetros.

Higuchi et al. (2003) fazendo uma análise estrutural em floresta secundária, dez anos após corte raso seguido de queimada, concluíram que a mesma ainda é muito diferente da floresta original, considerando todos os parâmetros da estrutura da vegetação, tais como, composição florística, abundância, dominância, frequência e distribuição diamétrica e, ainda, que as espécies dominantes são principalmente das famílias botânicas Guttiferae, Cecropiaceae e Cochlospermaceae.

Martins (2003) assinala que a fitossociologia é o estudo das causas e efeitos da coabitação de plantas em um determinado ambiente, do surgimento, constituição e estrutura dos agrupamentos vegetais e dos processos que implicam em sua continuidade ou em sua mudança ao longo do tempo. Portanto, prossegue o autor, o objeto do estudo da fitossociologia é a comunidade vegetal.

No presente trabalho, constatou-se que, considerando-se a área basal (abundância), em termos relativos as 10 principais madeiras (cupiúba, matamatá-branco, castanheira, acariquara, acapu, angelim-pedra, mandioqueira-escamosa, abiorana-vermelha, piquiá e breu-preto) respondem por quase 60% da área basal total. Por outro lado, quando o parâmetro a ser considerado é a densidade relativa (dominância), o conjunto das 10 principais madeiras respondem com menos de 25% do total, o que denota não haver uma preponderância, nem de uma espécie individualmente, nem de um grupo delas. Relativamente às frequências (número de vezes que um determinado espécimen florestal ocorre nas unidades de amostras) o destaque é para o acariquara e matamatá-branco, com quase 75% de presença na totalidade das unidades de amostras. Observando os resultados relacionados ao parâmetro fitossociológico mais relevante (Índice de Valor de Importância

– IVI), constata-se que das 10 (dez) espécies de madeiras de maior destaque, nem todas tem valor econômico reconhecido, denotando que não há vinculação direta entre importância fitossociológica e qualidade da madeira (vide figuras 1 a 4).

Fig. 1 - Área basal relativa (abundância)

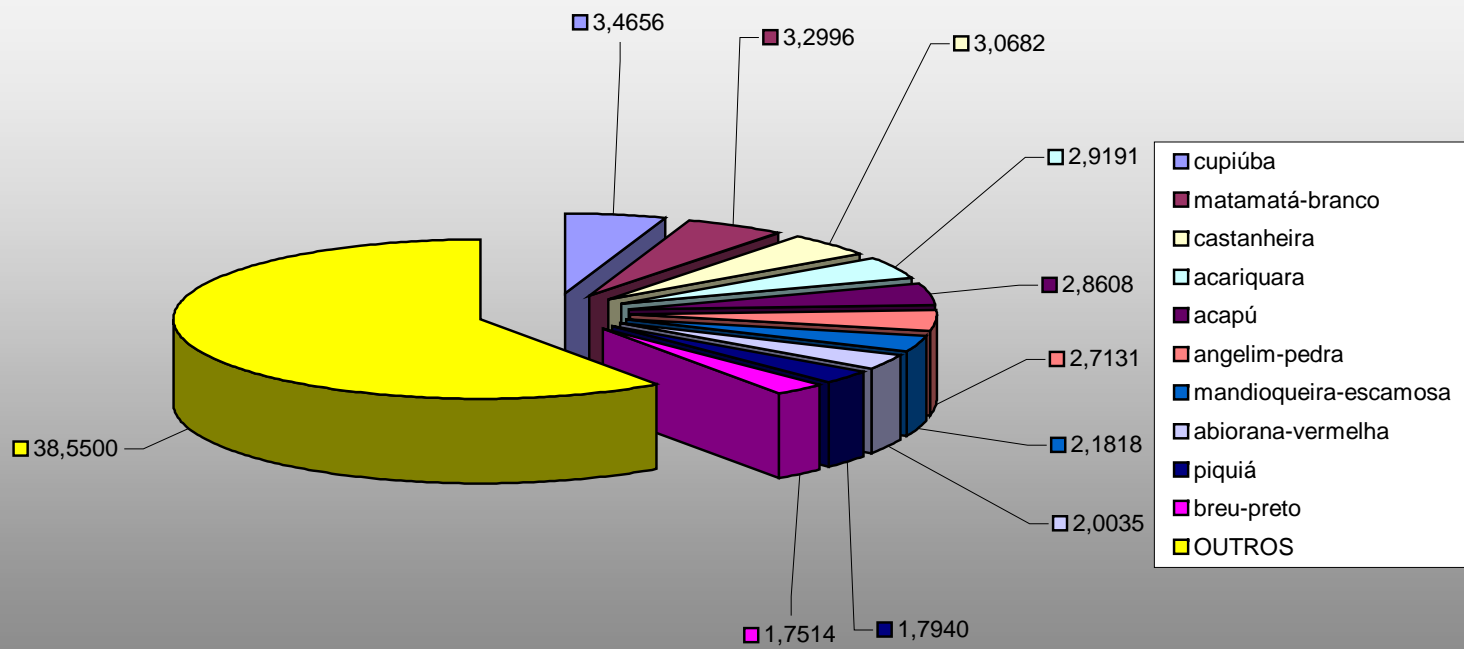


Fig. 2 - Densidade relativa (dominância)

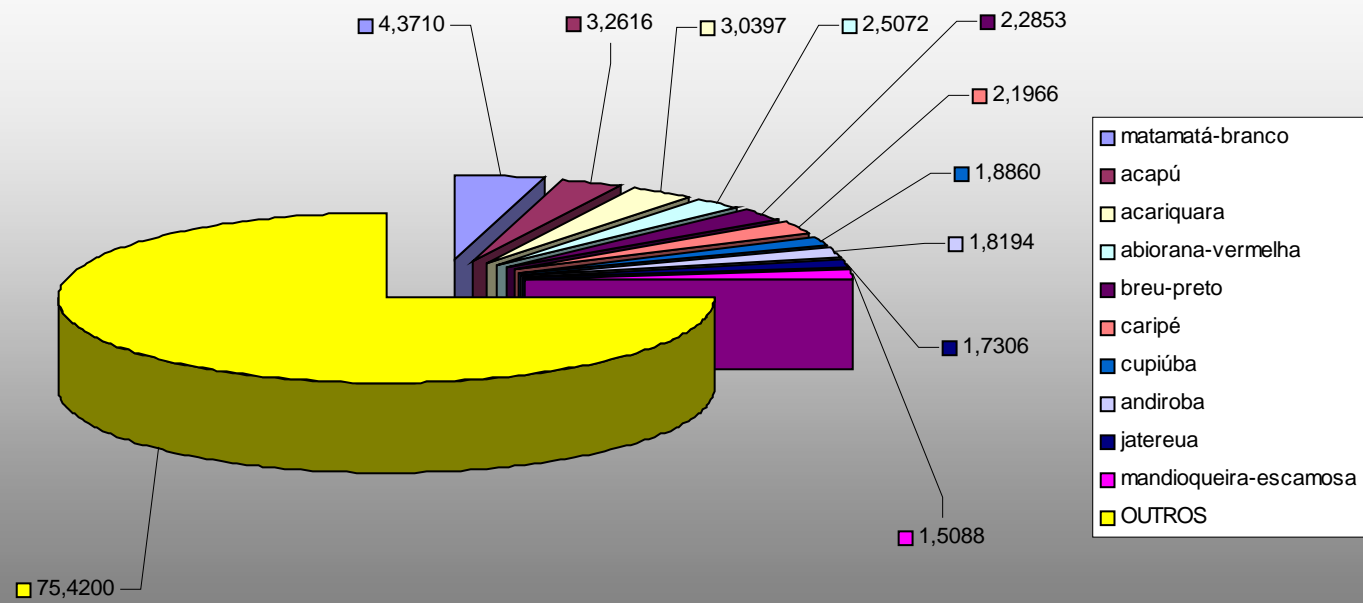


Fig. 3 - Frequência

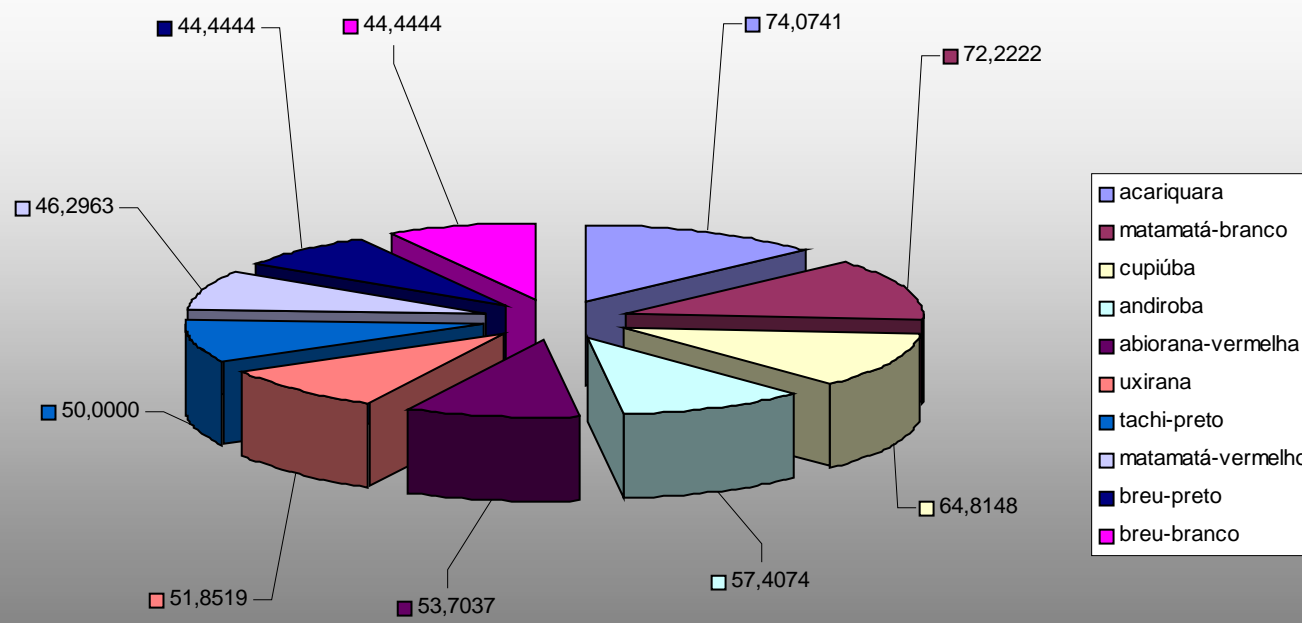
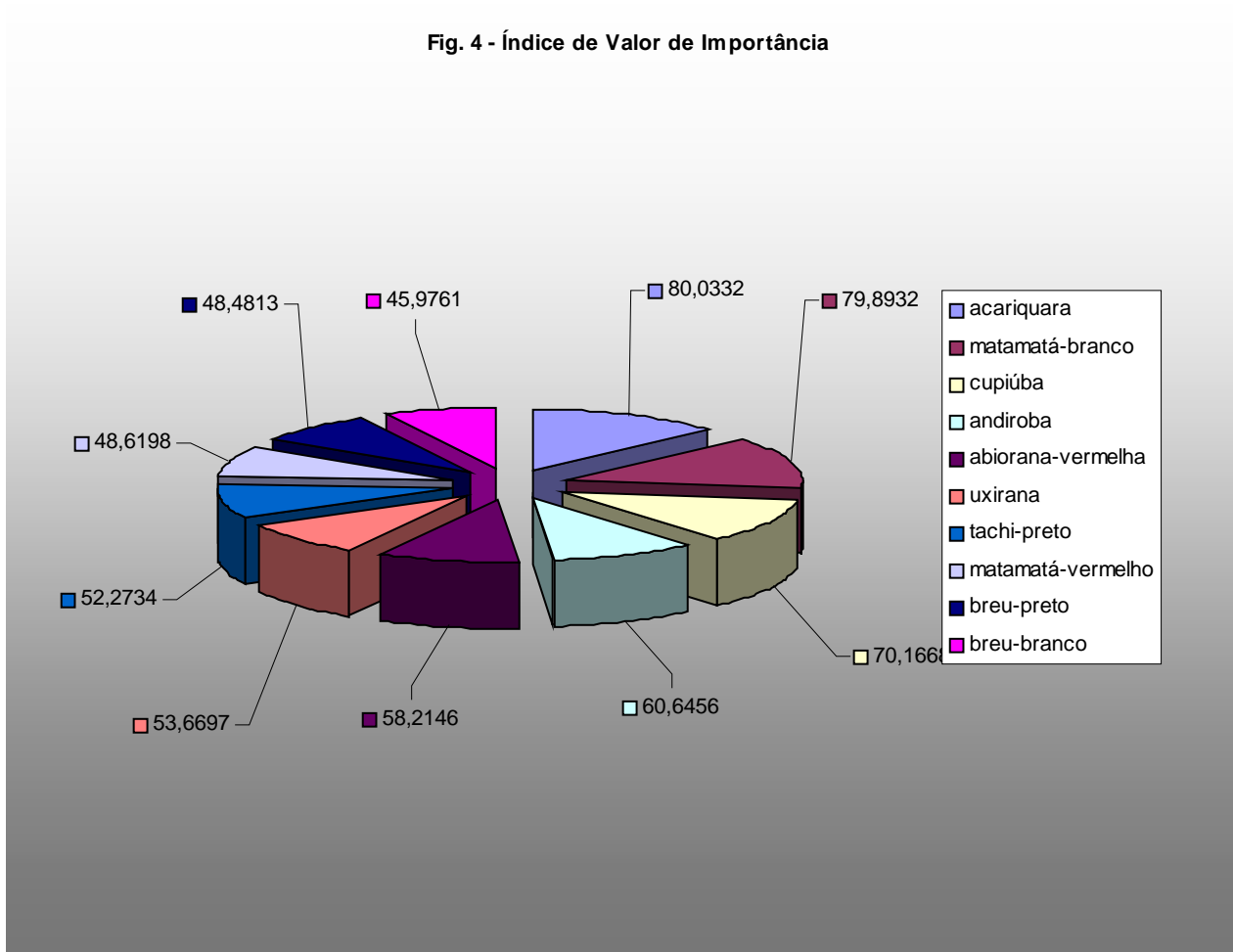


Fig. 4 - Índice de Valor de Importância



B) Aspectos volumétricos

Os dados obtidos pelo Projeto RADAM (1974), revelam um volume bruto por unidade de área (ha) expressivo, bem como estimativas estatísticas bastantes aceitáveis para o nível do levantamento (reconhecimento). Expandindo-se os quantitativos volumétricos médios para o total da área de ocorrência (8.267.786 ha) da Floresta Ombrófila Densa Submontana, na época em que o trabalho foi realizado, alcança-se um total de 2.101.505.845 m³. Considerando-se que a área atual deste tipo florestal é de 8.102.431 ha, constata-se que houve uma pequena redução de sua superfície de 165.355 ha (ou 2%) e uma diminuição no volume total de 83.271.308 m³, como é possível identificar nas tabelas 35 e 36.

Analisando-se os dados obtidos por Bastos (1960), constata-se que as 10 espécies de madeira, respondem por mais de 50% do volume total da área inventariada, destacando-se aquelas de valor comercial como angelim-pedra, cumaru, cupiúba, quaruba e maçaranduba, conforme pode ser observado na tabela 37 e na figura 5. Para o autor, este é um aspecto extremamente atraente para uma empresa madeireira modernamente equipada. No entanto, nos resultados encontrados por Leite et al. (1974) a contribuição das 10 espécies madeireiras com maiores volumes não ultrapassa 25% do total, destacando-se, algumas de valor comercial como acapu, angelim-pedra e cupiúba como evidenciado na tabela 38 e na figura 6.

Tab.35 - Sumário das estimativas estatísticas para o volume/ha

Média(m ³ /ha)	D. Padrão	E. Padrão	E. Amostragem	C. Variação (%)	I. Confiança (95%)
254,18	142,67	19,02	7,48	56,00	216,15 a 292,23

Fonte : IBGE

Tab. 36 – Redução da área florestal e do volume de madeira correspondente

ANO	TIPO FLORESTAL	ÁREA		VOLU ME	VOLUME TOTAL
		Km ²	Ha	m ³ /ha	m ³
1974	F. Ombrof. Densa Submontana	82.677,86	8.267.786	254,18	2.101.505.845
2004*	F. Ombrofila Densa Submontana	81.024,31	8.102.431	249,09	2.018.234.537
REDUÇÃO %	2%				

Fonte : IBGE

Tab. 37 - Espécies (n. vulgar) com maior volume (m³) de madeira

Espécie	N. árvores total	Volume total	% N. árvores	% do volume
Cariperana	128	528,85	3,30	2,6
Acariquara	103	592,78	2,60	2,9
Louros	124	580,11	3,20	2,9
Matamatá	129	578,39	3,30	2,9
Louro vermelho	130	851,74	3,30	4,2
Cumaru	206	922,51	5,30	4,6
Quaruba	235	1.182,25	6,00	5,8
Maçaranduba	233	1.499,86	6,00	7,4
Cupiúba	370	1.633,14	9,50	8,1
Angelim pedra	230	2.036,51	5,90	10,0
Outros				51,4

Fonte: FAO (1960)

Tab. 38 - Espécies (n. vulgar) com maior volume (m³) de madeira

Especie	vol. tot	vol/ha	espécie	n.arv.tot	n.arv/ha
angelim-pedra	533,44	9,88	matamatá-branco	197	3,65
cupiúba	456,44	8,45	acapú	147	2,72
castanheira	395,36	7,32	acariquara	137	2,54
matamatá-branco	393,54	7,29	abiorana-vermelha	113	2,09
acariquara-branca	385,02	7,13	breu-preto	103	1,91
acapú	368,62	6,83	caripé	99	1,83
mandioqueira-escamosa	360,24	6,67	cupiúba	85	1,57
caripé-branco	330,93	6,13	andiroba	82	1,52
abiorana-vermelha	289,44	5,36	jatereua	78	1,44
louro-vermelho	277,05	5,13	Mand. escamosa	68	1,26

Fonte: Projeto RADAM (1974)

Fig 5. Espécies com maiores volumes(m3) de madeira - FAO (%)

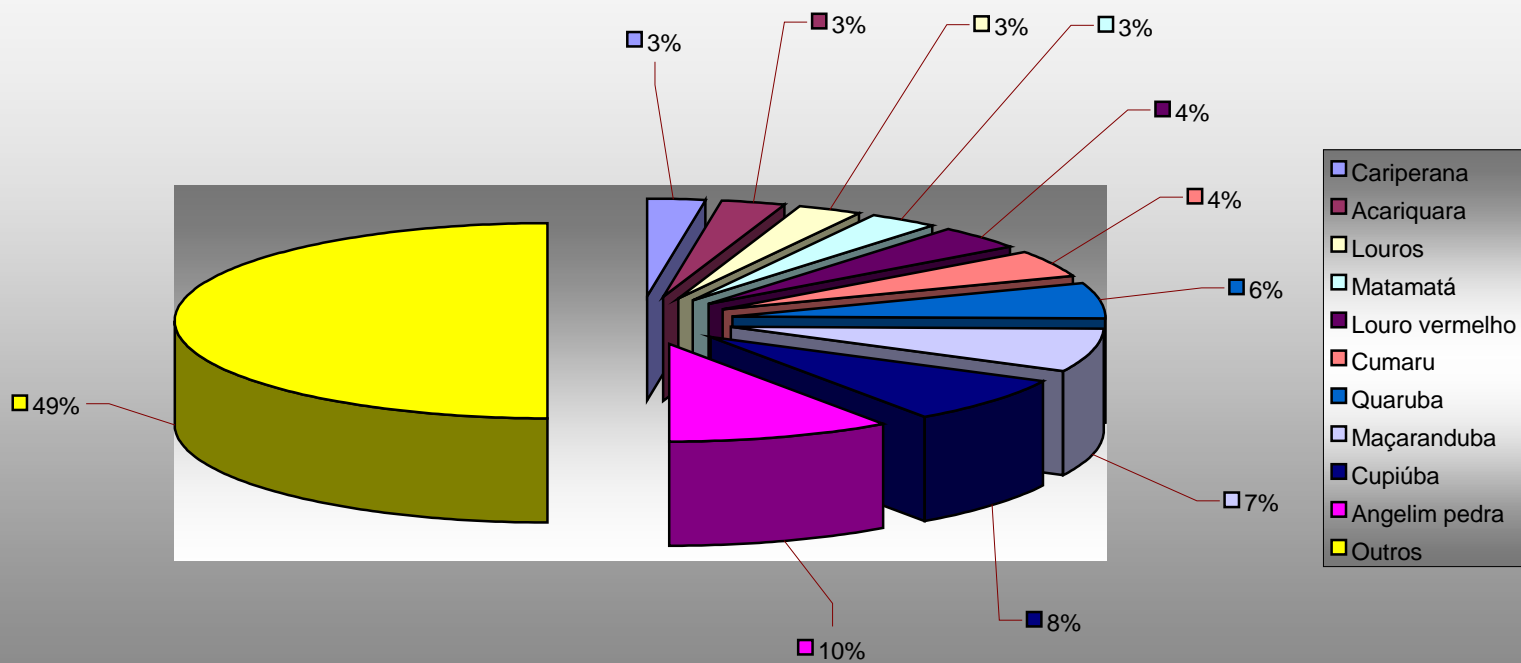
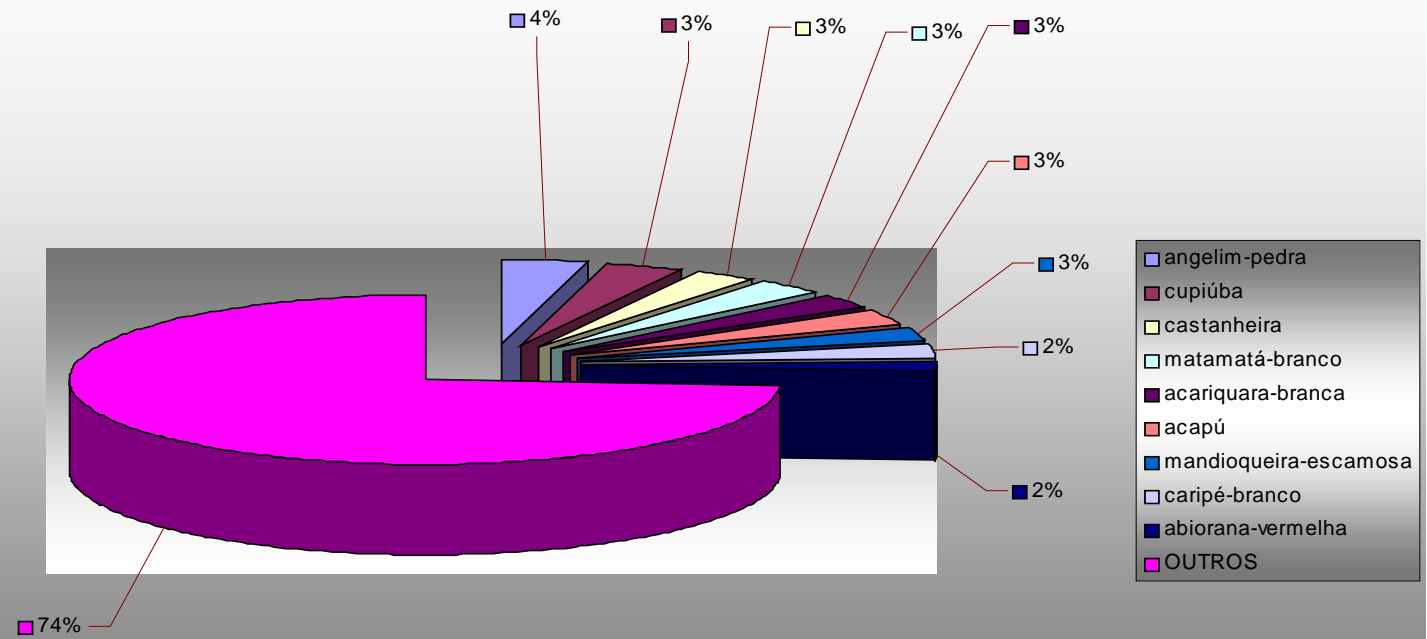


Fig. 6 - Espécies com maiores volumes de madeira (%)



7 - Considerações Finais

A análise comparativa de dados permitiu constatar que o Amapá é o Estado que tem sua cobertura vegetal, notadamente suas florestas, em melhores condições de conservação. Seu potencial florestal é bastante expressivo, com madeiras de reconhecido valor econômico, como cupiúba, maçaranduba, angelim-pedra, cumarú. Do ponto de vista fitossociológico, algumas dessas madeiras citadas tem grande importância, ao lado de outras como acariquara, uxirana, breu preto, breu branco e abiorana-vermelha. Com o propósito de diagnosticar a situação atual e as perspectivas dos recursos madeireiros, conforme reportaram Veríssimo et al. (1999) uma das principais medidas deve ser a da promoção de um Zoneamento Ecológico-Econômico. Esse zoneamento deve estar substanciado na ponderação entre potencial e vulnerabilidade ambiental e social, de modo a gerar riqueza para o estado e de promover o bem estar social e a qualidade de vida das populações a serem envolvidas. O aproveitamento desses significativos recursos madeireiros deve se pautar pelo uso de técnicas apropriadas de manejo florestal. Como o Estado tem uma localização privilegiada em relação aos mercados internacionais e produz menos de 1% da madeira em tora extraída e processada na Amazônia, seu potencial de crescimento é enorme. Políticas consistentes como a preconizada pelo Grupo de Trabalho sobre o Manejo Florestal (FNO Florestal), bem como o Incentivo à Silvicultura e Sistemas Agroflorestais para a Agricultura do Ministério do Ambiente (PRONAF Florestal), do Ministério do Meio Ambiente, se efetivamente implementadas, sem dúvida serão de grande importância para o desenvolvimento do setor florestal. Adicionalmente, a proposta (em discussão) sobre uma Política Nacional de Biodiversidade, também elaborada pelo MMA, é oportuna e útil para melhor conhecimento dos recursos florestais.

BIBLIOGRAFIA

- Amaral, I. L. Do.** Contribuição da fitossociologia à botânica Amazônica. In: LIV Congresso Nacional de Botânica, III Reunião Amazônica. Belém, Pará, 2003.
- Amaral, P.; Veríssimo, A. ; Barreto, A. ; Vidal, E.** Um manual para produção de madeira na Amazônia. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Imazon. cap. 2. 1998.
- Araújo, A. P. de.; Loureiro R. L. de.; Fonseca, W. N. da.; Oliveira Filho, L.C. de.** Projeto de Mapeamento Integrado Rios Preto – Cajari. Vegetação. Projeto RADAMBRASIL/GEBAM, 1982.
- Andersen, L.E.; Reis, E.J.** Deforestation, Development and Government Policy in the Brazilian Amazon: An econometric analysis. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. IPEA. 1997.
- Arima, E. ; Maciel, N. ; Uhl, C.** Oportunidades para o desenvolvimento do estuário amazônico. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1998.
- Arima, E. ; Veríssimo, A.** Brasil em ação: ameaças e oportunidades econômicas na fronteira amazônica. Imazon. 2002.
- Balée, W. ,** 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a Etnobotânica Ka'apor (Maranhão). Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, 2(2): 141-167.
- Barros, A. C. ; Veríssimo, A.** A expansão madeireira na Amazônia – Impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1996.
- Barros, A. C. ; Uhl, C.** Padrões, problemas e potencial de extração madeireira ao longo do rio Amazonas e de seu estuário. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia -Imazon.1997.
- Barreto, P. ; Amaral, P ; Vidal, E.** Custos e benefícios para a produção de madeira na Amazônia oriental. Instituto do Homem e meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1998.
- Bastos, A. de M.** A Floresta do Amapari-Matapi-Cupixi (1960). Ministério da Agricultura. Serviço Florestal. Setor de Inventários Florestais. Rio de Janeiro, 1960.
- Bastos, M. de N. do C.** Análise fitossociológica da formação Brejo-Herbáceo da Praia da Princesa, Maracanã, Pará.. In XLIV Congresso Nacional de Botânica, São Luís, 1983.

- Cardoso, J. V. ; Serrão, D. R. ; Jardim, F. C. da S.** Variação estrutural em uma Floresta Tropical Explorada. Moju-Pa, S.l., S.d.
- Dantas, M.; Rodrigues, I. A.; Muller, N. A. M.** 1980. Estudos Fito-Ecológicos do Trópico Úmido Brasileiro I. Aspectos fitossociológicos de mata de terra roxa na região de Altamira, Pará. Congresso Nacional de Botânica XXX Campo Grande, Ms. Anais da Sociedade Botânica do Brasil.
- Embrapa.** Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro, 1999. 412p.
- Faber-Langendoen, D.; Gentry, A. H.** 1991. The Structure and diversity of Rain Forest at Bajo Calima, Chocó Region, Western Colombia. *Biotropica*, 23 (1): 2-11.
- Felfili, J. M.** Métodos Fitossociológicos Para O Bioma Cerrado. In: LIV Congresso Nacional de Botânica, III Reunião Amazônica. Belém, Pará, 2003.
- Fischer, W. A.; Mantovani, W.** Fitossociologia De um Remanescente de Mata na Bacia do Rio Piracicaba, SP. In. XLIV Congresso Nacional de Botânica, São Luís, 1983.
- Gerwing, J.; Vidal, E.** Degradação da floresta pela exploração madeireira e fogo na Amazônia oriental brasileira. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 2002.
- Higuchi, N; Lima, A. J. N; Carvalho, J. A.** de. Análise Estrutural de uma Floresta Secundária da Região de Manaus-AM, dez anos após o corte raso seguido de queimada. In: LIV Congresso Nacional e Botânica, III Reunião Amazônica. Belém, Pará, 2003.
- Hosokawa, R. T.** Manejo e economia de florestas. FAO, Roma, 1986, 119 P.
- Jacome, R. R. ; Queiroz W. T. de; Barros, A. V.** DE. Análise estrutural de uma área florestal situada no planalto de Curuá-Una, Santarém/Pa. Sd.,Sl.
- Japiassu, A. M. S. ; Góes-Filho, L.** As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo Fitogeográfico. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SA-22. Belém. 1974.
- Johns, J. S.; Barreto, P.; Uhl, C.** Os danos da exploração madeireira com e sem planejamento na Amazônia oriental. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1998.

- Leite, P. F.; Veloso, H. P. ; Góes-Filho, L.** As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo Fitogeográfico. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha NA/NB.22. Rio de Janeiro, 1974.
- Lentini, N. ; Veríssimo, A. ; Sobral, L.** Fatos florestais da Amazônia. Imazon. 2003.
- Lima, S. L.; Carvalho, J. O. P.** Estrutura de uma floresta de Terra-Firme na região de Marabá, destacando a posição do Mogno (*Swietenia Macrophylla*) em relação a outras espécies; S.d., S.l.
- Martini, A.; Rosa, N. A. ; Uhl, C.** Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira na Amazonia. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1998.
- Martins, F. R.** Para que serve a Fitossociologia? In: LIV Congresso Nacional de Botânica, III Reunião Amazônica. Belém, Pará, 2003.
- Ministério do Meio Ambiente – MMA.** Programa de Zoneamento Econômico – ecológico (PZEE) . Diretrizes metodológicas. 2003
- Mori, S. A. ; Boom, B.** 1987. The Forest. In: S. A. Mori (Org.) The Lecythidaceae Of A Lowland Neotropical Forest: La Fumée Montain, French Guyana. Mem. New York Bot. Gard., 44: 9-29
- Oliveira Filho, L. C. De.** Potencial florestal da Amazônia. Recursos Naturais E Meio Ambiente – Uma visão do Brasil. IBGE, 1997, 2. Ed. 1997
- Oliveira Filho, L. C. DE.** A Influência dos solos nos tipos florestais Da Amazônia – Uma abordagem inicial. IBGE. Cadernos de Geociências. Rio de Janeiro, N. 26: 49-63, Out./Dez. 1995
- Oliveira, A. A. de.** Inventários quantitativos de árvores em matas de Terra-Firme: Histórico com enfoque na Amazônia Brasileira. Acta Amazônica. 30(4):543-567. 2000.
- Pollak, H.; Matos, M. ; Uhl, C.** O perfil da extração do palmito no estuário amazônico. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1996.h
- Prance, G. T.; Rodrigues, W. A.; Silva, M. F.** 1976. Inventário florístico de um hectare de mata de Terra Firme, Km 30 da Estrada Manaus-Itacoatiara. Acta Amazonica, 6 (1) : 9-35.
- Reis, E. J.** Modelos econométricos de ocupação da Amazonia. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Ipea. 1993.

Salomão, R. de P.; Lisboa, P. L. B. Análise ecológica de uma floresta pluvial tropical de Terra – Firme, Rondônia. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, 1988, P. 195-233.

Silva, A. S. L.; Lisboa, P. L. B.; Maciel, U. N. 1992. Diversidade florística e estrutura em Floresta Densa da Bacia do Rio Juruá. Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, 8 (2): 203-258.

Uhl, C.; Bezerra, O. ; Martini, A. Ameaça à biodiversidade na Amazonia oriental. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia Imazon.1997.

Uhl, C.; Barreto, P. ; Veríssimo, A. ; Barros, A. C. ; Amaral, P. ; Vidal, E. ; Souza Junior, C. Uma abordagem integrada de pesquisa sobre manejo de recursos naturais na Amazonia. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1997.

Vidal, E.; Gerwing, J. ; Barreto, P. ; Amaral, P. ; Johns, J. Redução do desperdício na produção de madeira na Amazonia. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1997.

Vidal, E.; Johns, J.; Gerwing, J. ; Barreto, P. ; Uhl, C. Manejo de cipós para a redução do impacto da exploração madeireira na Amazônia oriental. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1998.

Veríssimo, A.; Souza Junior, C. ; Amaral, P. H. Identificação de áreas com potencial de criação de florestas nacionais na Amazonia Legal. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 2000.

Veríssimo, A.; Cavalcante, A. ; Vidal, E. ; Lima, E. ; Pantoja, F. ; Brito, M. O setor madeireiro do Amapá – situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon. 1999.