

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE
RECURSOS NATURAIS – PPG/EMRN

AUGUSTO CÉSAR GOMES NAGY

CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE ESPÉCIES COMERCIALMENTE
EXPLORADAS EM PLANOS DE MANEJO NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

Rio Branco – Acre

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AUGUSTO CÉSAR GOMES NAGY

**CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE ESPÉCIES COMERCIALMENTE
EXPLORADAS EM PLANOS DE MANEJO NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais.

Orientador: Dr. Cleber Ibrain Salimon

Rio Branco - Acre
2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE - UFAC
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE
RECURSOS NATURAIS – PPG/EMRN

AUGUSTO CÉSAR GOMES NAGY

CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DE ESPÉCIES COMERCIALMENTE
EXPLORADAS EM PLANOS DE MANEJO NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

DATA DE APROVAÇÃO: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Dr. Marcos Silveira
Universidade Federal do Acre

Dr. Elder Ferreira Morato
Universidade Federal do Acre

Dr. Tokitika Morokawa
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais André Nagy e Niva Gomes Nagy pelo amor e incentivo, aos irmãos André Miguel Gomes Nagy e Adriano Homero Gomes Nagy pelo carinho, amizade e apoio, durante a maior parte da minha vida, a minha mulher Bianca Cerqueira Martins pela amizade, companheirismo, amor e suas valiosas contribuições técnicas, aos meus filhos pela presença transformadora, ao meu Orientador Cleber Ibrain Salimon pelo valioso conhecimento e recursos investidos durante esta jornada, ao Prof. Marcos Silveira e aos alunos do curso de Ciências Biológicas (João e Endeson) e a colega Jorceli Barroso, pela disponibilização de dados coletados e informações sobre as áreas de estudo. Aos pesquisadores da Embrapa-CPAFAC Marcos Vinícius d` Oliveira Neves, Luciano Arruda Ribas e Henrique José Borges de Araujo, pelo apoio técnico, disponibilização de dados e informações que contribuíram com este estudo. A todos professores e colegas do Programa de Pós Graduação do Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da UFAC, pelas contribuições diretas e indiretas na implementação deste estudo. A Elektra Rocha e Ana Euler pelas contribuições técnicas. Ao WWF-Brasil e Rio Terra pela contratação de minha mão de obra durante a realização do Curso de Mestrado. A Universidade Federal do Acre pelo oferecimento deste curso de mestrado.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
RESUMO	ixx
ABSTRACT	xi
1. OBJETIVOS.....	5
1.1 OBJETIVO GERAL.....	5
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
2. HIPÓTESES	6
2.1 OS CRESCIMENTOS DAS ESPÉCIES EXPLORADAS SÃO DIFERENTES DO CRESCIMENTO DA COMUNIDADE	6
2.2 NA COMUNIDADE OS INDIVÍDUOS COM DAP INFERIORES TÊM TAXAS DE CRESCIMENTO MAIOR QUE INDIVÍDUOS COM DAP SUPERIORES	6
2.3 EXISTE DIFERENÇA NAS TAXAS DE CRESCIMENTO ENTRE AS ESPÉCIES ECONOMICAMENTE EXPLORADAS NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL	6
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1 OS PLANOS DE MANEJO FLORESTAIS	7
3.2 O DINAMISMO E A ADAPTATIVIDADE NOS PLANOS DE MANEJO.....	9
3.3 CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DAS ÁRVORES.....	10
3.4 DEFINIÇÃO DO CICLO DE CORTE E A INTENSIDADE DE EXPLORAÇÃO	13
3.5 MONITORAMENTO FLORESTAL COM USO DE PARCELAS PERMANENTES.....	16
3.6 INCERTEZA ASSOCIADA AOS DADOS.....	17
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4.1 OBTENÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA DE INSTALAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES	20
4.2 ÁREAS DE ESTUDO	22
4.3 PROCESSAMENTO DOS DADOS	23
4.5 TESTES ESTATÍSTICOS	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
5.1 MÉDIA DO INCREMENTO CORRENTE ANUAL E DESVIO PADRÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL.....	26
5.2 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES EXPLORADAS E DA COMUNIDADE NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL.....	28
5.3 TAXA DE CRESCIMENTO EM DISTINTAS CLASSES DIAMÉTRICAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA, ACRE.....	30
5.4 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES ECONOMICAMENTE EXPLORADAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA	32
CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
APÊNDICE A	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Incremento corrente anual (mm a^{-1}) das espécies e morfoespécies amostradas no Humaitá e Catuaba, Estado do Acre.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relação entre classe de DAP e idade em três distintas áreas na Amazônia (VIEIRA, 2003).

Figura 2 Distribuição das parcelas permanentes sobre projetos de assentamento do INCRA.

Figura 3. Incremento corrente anual de *A. Vargasii*, *T. Altissima*, *C. ulei* e comunidade vegetal no Sudoeste da Amazônia, Acre.

Figura 4. Incremento corrente anual em DAP em distintas classes diamétricas de árvores no Catuaba e Humaitá, Estado do Acre.

Figura 5. Média e desvio padrão do crescimento de espécies economicamente exploradas no Estado do Acre.

LISTA DE SIGLAS

AEMF	Área efetiva de manejo florestal
APP	Área de preservação permanente
CAP	Circunferência a altura do Peito ou circunferência da área Basal
Catuaba	Floresta Federal do Catuaba
CC	Ciclo de Corte
CF	Código Florestal de 1965
CITES	Convenção Internacional de Comércio de Espécies Ameaçadas de Extinção
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DAP	Diâmetro a altura do Peito ou diâmetro da área Basal
DMC	Diâmetro mínimo de corte
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FSC	Forest Stewardship Council
G	Área Basal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
ICA	Incremento corrente anual
IMA	Incremento médio anual
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPA	Incremento Periódico Anual
LBA	Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia
Humaitá	Floresta Federal do Humaitá
MFT	Software de Monitoramento de Florestas Tropicais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
ni	Espécie não identificada botanicamente
PAD	Projeto de Assentamento Dirigido
PAE	Projeto de Assentamento Extrativista
PMFS	Plano de Manejo Florestal Sustentável
POA	Plano operacional anual

RAINFOR	Rede internacional para monitoramento de biomassa e dinâmica de crescimento em florestas da Amazônia
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
RL	Reserva Legal
UFAC	Universidade Federal do Acre
UMF	Unidade de manejo florestal
UPA	Unidade de produção anual

RESUMO

A sustentabilidade dos planos de manejo florestais a curto e médio prazo depende da compatibilização das intensidades de exploração com a capacidade de regeneração de estoques de cada espécie explorada. Em grande parte dos planos de manejo da Amazônia não são realizados os monitoramentos dos estoques remanescentes. As intensidades de exploração são determinadas com base em critério estabelecido na instrução normativa, baseado na definição de diâmetro mínimo de corte de 50 cm, na porcentagem de árvores que devem permanecer para produção de sementes e na proibição da exploração de espécies raras. Alguns estudos de incremento volumétrico realizados em Belém (Amazônia Ocidental) também são parâmetros para determinação da intensidade de exploração no Acre (Sudoeste da Amazônia). Este estudo avaliou o crescimento de espécies arbóreas economicamente exploradas e suas implicações para os planos de manejo florestais sustentáveis na região Sudoeste da Amazônia (Acre). Comparou-se o crescimento diamétrico de distintas espécies entre si e avaliou-se o crescimento em diâmetro entre as classes diamétricas na comunidade. Testou-se as seguintes hipóteses: 1) os crescimentos das espécies exploradas são diferentes do crescimento da comunidade; 2) na comunidade, os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP) inferiores têm taxas de crescimento maior que indivíduos com DAP superiores; 3) existe diferença nas taxas de crescimento entre as espécies economicamente exploradas. Os dados foram obtidos de áreas de floresta aberta com bambu totalizando 20 hectares de áreas amostrais, nos municípios de Porto Acre e Senador Guiomard, com medições realizadas bimensalmente de 2005 a 2008 e de 2000 a 2007 respectivamente, onde foram sorteados indivíduos aleatoriamente na área das parcelas, os indivíduos foram agrupados em três classes diamétricas, 10 a 34,9 cm, 35 a 49,9 cm e ≥ 50 cm de DAP, num total de 500 indivíduos amostrados. A espécie que apresentou maior crescimento, ou incremento corrente anual (ICA), foi a *Acacia* sp. com $8,4 \pm 5 \text{ mm a}^{-1}$ e a média dos incrementos correntes anuais de toda comunidade foi de $3,3 \text{ mm} \pm 3,2 \text{ mm a}^{-1}$. Foram comparados os crescimentos de três espécies individualmente com o

crescimento da comunidade, entre elas, *Tetragastris altissima*, *Aspidosperma vargasii* e *Castilla ulei*, e somente a última apresentou crescimento distinto ($p=0,036$) ao da comunidade. Foram comparados os crescimentos entre as três classes diamétricas (10 – 34,9 cm, 35 - 50 cm e > 50 cm) de todos indivíduos amostrados na floresta, observando-se diferença entre a primeira e a segunda classe ($p=0,000001$) e entre a primeira e a terceira classe ($p=0,93$). Comparou-se o crescimento entre as seguintes espécies: *Alseis* sp., *Aspidosperma vargasii*, *Bertholletia excelsa*, *Carapa guianensis*, *Castilla ulei*, e *Tetragastris altissima*. Observou-se diferença entre o crescimento de *Alseis* sp. com *Bertholletia excelsa* ($p=0,008$) e com *Castilla ulei* ($p=0,019$), esta última ainda apresentou diferença com *Tetragastris altissima* ($p=0,0041$). Devem ser fortalecidos os planos de manejo definindo-se os crescimentos em cada espécie explorada. A capacidade de recuperação dos estoques explorados de cada espécie deve ser levada em consideração, os estudos de crescimento indicam que há diferença entre o crescimento das distintas espécies exploradas, e sugere-se que, as intensidades de exploração devem ser distintas para as espécies exploradas.

Palavras chave: Incremento corrente anual, manejo florestal sustentável, intensidade de exploração.

ABSTRACT

The sustainability of forest management plans in the short and medium term depends on the consistency of the intensity of exploitation and the capacity for regeneration of exploited species. Most of the management plans in southwestern Amazonia (Acre) do not carry out a monitoring of the remaining forest. The intensities of operation are determined based on criteria established in the normative instruction, based on the definition of minimum cutting diameter of 50 cm, the percentage of the trees that should remain for seed production and the prohibition of exploitation of rare species. The present study assessed the growth of tree species economically exploited and their implications for sustainable forest management plans in southwestern Amazonia. We compared the diameter growth of different species. We tested the following hypotheses: 1) the growth of harvested species is different from the growth of the community, 2) in the community, smaller individuals have higher growth rates than larger ones and 3) economically exploited species present different growth rates. Data was obtained from the Federal University of Acre, totaling 20 hectares of sampling area, where individuals were drawn randomly from the sample plots and divided in three diameter classes, 10-34,9 cm, 35-49,9 cm and ≥ 50 cm DBH, a total of 500 individuals sampled. The species which presented the highest growth rate was *Acacia* sp. with 8.4 ± 5 mm and the average growth for the whole tree community was 3.3 ± 3.21 mm. We compared the growth of the community with three species individually, *Tetragastris altissima*, *Aspidosperma vargasii*, *Castilla ulei*, where only the latter presented distinct growth from the community. When comparing different diameter classes, only the smaller trees were significantly different from the larger trees, which had greater annual growth. *Quararibea guianensis* was significantly different from *Bertholletia excelsa* ($p = 0008$) and *Castilla ulei* ($p = 0019$). Although not all species presented different growth rates, some of them do and this should be taken into account when making forest management plans in order to establish specific exploitation intensities.

Keywords: mean annual growth, sustainable forest management, exploitation intensity.

INTRODUÇÃO

Em diversos países do mundo o manejo florestal tem aparecido como alternativa econômica à conservação da floresta em detrimento ao uso alternativo do solo. A princípio, o sucesso do manejo florestal em longo prazo depende, de uma forma geral, da sustentabilidade de produção de madeira (BRIENEN & ZUIDEMA, 2006).

Com a chegada dos europeus ao Brasil, sempre predominou a extração vegetal, animal e mineral. A primeira atividade extrativista de importância econômica à Coroa de Portugal foi a do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*) e consistia na retirada de toras finas de 20 Kg a 30 Kg, utilizados para fabricação de corantes para indústria têxtil (IZMA, 2007). Em meados do século XVII, o pau-brasil ganhou destaque entre os “*Luthiers*” para fabricação de arcos de violino, devido às suas características inigualáveis de densidade e flexibilidade, sendo procurado desde então para este uso. Em 1992 foi considerada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) como espécie ameaçada de extinção e, em maio de 2007, foi inserido no apêndice 2 da Convenção sobre o Comércio de espécies ameaçadas - CITES (ANGELO, 2007).

Outros ciclos econômicos subsequentes ao do pau-brasil instalaram-se com a substituição da floresta nativa e outras formas de vegetação por atividades agropecuárias, resultando na devastação do patrimônio natural, outros exemplos de exaustão de recursos naturais no Brasil ocorreram nas florestas de Araucárias e de Mata Atlântica. Com a instalação do sistema do “Plantation” - pacote tecnológico baseado no monocultivo, na mão de obra escrava e latifúndio, concentrando-se na produção de matéria-prima em grandes quantidades a partir da exploração dos recursos naturais - consolidou-se a substituição das florestas por sistemas de produção artificiais, tornando-se um dos grandes desflorestadores nacionais, por conduzir, historicamente, ao esgotamento de tais recursos.

Resguardar categorias de florestas intituladas como protetoras, modelo, remanescentes e de rendimento, foi o que tentou-se com o Código Florestal de 1934, e também depois com o Código Florestal de 1965 que estabeleceu as

áreas de preservação permanente (APP) e reservas legais (RL). Tais áreas de reserva legal se implementadas comporiam maciços verdes de 20 a 80 % das áreas de uso na propriedade, que seriam interconectados pelos corredores de áreas de preservação permanente. Contudo, Sanqueta (2005) afirma que até meados da década de 1980 não existiam grandes restrições à exploração das florestas, e nos Planos de Exploração Florestal a supressão de indivíduos com diâmetros acima de 40 cm era autorizada indiscriminadamente. Com a substituição dos Planos de Exploração pelos Planos de Manejo Florestais em Regime de Rendimento Sustentado (PMFS), algumas mudanças ocorreram.

Segundo Prado (1995) e Higushi *et al.* (1997), as florestas amazônicas tendem a assumir destaque na produção mundial de madeira tropical, uma vez que as florestas asiáticas da Tailândia e Malásia estão entrando em estágio de exaustão. Segundo Selhorst (2005), o grande desafio para o desenvolvimento do manejo florestal é a determinação das práticas de manejo com fundamentação em conhecimento sobre o crescimento e a longevidade das árvores tropicais. Conclui-se que, com o esgotamento das florestas daqueles países, há uma tendência de aumento de pressão sobre as florestas brasileiras.

A Instrução Normativa 04/2002 (IN 04) reforçou a necessidade do monitoramento da floresta remanescente; este era citado na IN 06/1998 e no Decreto 2.788/1998, o qual apresentou os princípios e critérios técnicos do manejo florestal sustentável. O monitoramento tinha como objetivo avaliar o crescimento das espécies exploradas para determinação de intensidades de exploração compatíveis com a capacidade de produção e servindo de instrumento para regulação da exploração de madeira continuamente.

Como consequência da exploração indiscriminada de madeira na região amazônica, as populações de mogno (*Swietenia macrophylla* King, Meliaceae) vêm sofrendo sérias perdas, causando preocupações sobre o futuro desta espécie e das relações comerciais que giram em torno dessa atividade econômica. Em julho de 2002, o mogno, também, foi inserido na lista de espécies ameaçadas de extinção (apêndice 2) da CITES (KOMETTER *et al.*, 2004; SHONO & SNOOK, 2006).

Em 2003 a IN 07 foi publicada no Diário Oficial da União e assinada pelo presidente do IBAMA. Esta portaria estabeleceu especificações para

elaboração de planos de manejo florestais sustentáveis que contemplam a exploração de *S. macrophylla*, em seus Anexos I e II, são apresentadas as normas técnicas para apresentação de PMFS e plano operacional anual (POA) para extração desta espécie e para manejo em áreas com sua ocorrência. A intensidade de exploração deveria então ser baseada nos seguintes critérios, segundo o art. 4º: “I - potencial comercial existente na UPA (unidade de produção anual); II - estoque remanescente de cada espécie explorada na UPA; III – capacidade de regeneração das espécies sob manejo”. No Item 8.3.9. das normas técnicas presentes no anexo I da IN 07, é tratado o monitoramento do crescimento e da produção do mogno, sendo estabelecido um cronograma de atividades, especificando o tipo de acompanhamento e quando o mesmo deve ser feito: monitoramento antes da exploração, um ano após esta, no quinto ano e, sucessivamente, de cinco em cinco anos após a exploração (BRASIL, 2003).

Em grande parte dos planos de manejo, o monitoramento dos estoques remanescentes é desconsiderado e a exploração florestal pode estar seguindo aquela tendência de exaustão dos estoques madeireiros. Mesmo assim, há muitos benefícios advindos do manejo florestal, tais como os dados do inventário florestal 100%, o macro-zoneamento e o micro-zoneamento. Todos esses benefícios são consolidados com a garantia de acesso público a todas as informações, advindas do licenciamento ambiental do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), dada pela Lei 10.650, de 16 de abril de 2003. Apesar de não termos muitos dados sobre a consistência das informações em planos de manejo, estes, muitas vezes, ainda são as únicas informações sobre manejo de recursos naturais disponíveis.

O Código Florestal de 1965, também estabelece uma cobertura mínima de floresta que deve permanecer em cada propriedade. Para a região amazônica, no mínimo 80% da cobertura florestal das áreas passíveis de uso deve ser mantida para uso sustentável dos recursos naturais. Entretanto, os governos sempre se esquivam do cumprimento da execução das normas ambientais; em dezembro de 2008, o governo brasileiro concedeu prazo (anistia) de um ano para regularização da averbação das reservas legais, medida que comprova a irregularidade do cumprimento legal que ainda persiste.

O não cumprimento das normas ambientais pode ser exemplificado pelas taxas e estimativas de desflorestamento da floresta amazônica, realizadas desde 2002 pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), que indicam que o desmatamento no período de agosto de 2005 a agosto de 2006 foi de 14.039 km² (INPE, 2007), o que equivale a quase 1,4 milhões de hectares anuais. Diversos programas de manejo florestal comunitário implementados na Amazônia partem da premissa que com as comunidades locais envolvidas haverá maior interesse na sustentabilidade de uso dos recursos, além de maior conhecimento dos processos ecológicos sobre o uso de recursos naturais (BENATTI *et al.*, 2003).

No início de 2005, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) realizou consulta pública para alteração da IN 04/2002 em diversos estados da Amazônia Legal, iniciando no estado do Acre e finalizando no Pará. As discussões da audiência focaram na separação da verificação documental da análise técnica dos planos de manejo. O MMA revogou a IN 04 com a IN 05/2006 e outros aspectos não consultados foram alterados, como a necessidade de monitoramento do crescimento dos estoques florestais remanescentes, que deixou de ser exigida.

Primeiro foi aprovada a lei de gestão de florestas públicas (Lei 11.284 - março/2006), depois os princípios e critérios técnicos do manejo florestal foram transformados em fundamentos técnicos e científicos (Decreto 5.975 – novembro/2006) e, por fim, transformado o monitoramento dos estoques remanescentes facultativo aos detentores de planos de manejo. Desta forma, o manejo em florestas públicas não gerará conhecimento sobre as intensidades de exploração adequadas para as florestas públicas nas diversas tipologias florestais existentes, e após a retirada do monitoramento, o manejo perde a característica de instrumento de gestão de uso dos recursos naturais, ficando apenas como instrumento de concessão.

Através da análise os dados disponibilizados por pesquisadores da Universidade Federal do Acre (UFAC) que vêm medindo o crescimento arbóreo a partir do aumento do perímetro de árvores em duas áreas, a partir das cintas dendrométricas instaladas nos indivíduos amostrados.

Com este estudo pretende-se mostrar a importância da geração de informações a partir de dados de monitoramento do crescimento florestal e de

populações exploradas economicamente. Algumas fragilidades (incrementos diamétricos distintos entre espécies exploradas, dados de localidades distintas sendo generalizados para toda região Amazônica, e ausência de monitoramento da regeneração em grande parte dos planos de manejo) aqui são expostas, bem como são sugeridos os caminhos para o fortalecimento da atividade de uso sustentável da floresta para produção de madeira.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar aspectos sobre o crescimento diamétrico em árvores de espécies economicamente exploradas em planos de manejo florestais no Sudoeste da Amazônia.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Comparar os crescimentos das espécies exploradas com o da comunidade;
- b) Comparar o crescimento entre classes diamétricas na comunidade arbórea da região Sudoeste da Amazônia;
- c) Comparar o crescimento entre distintas espécies economicamente exploradas na região Sudoeste da Amazônia.

2. HIPÓTESES

2.1 OS CRESCIMENTOS DAS ESPÉCIES EXPLORADAS SÃO DIFERENTES DO CRESCIMENTO DA COMUNIDADE

2.2 NA COMUNIDADE OS INDIVÍDUOS COM DAP INFERIORES TÊM TAXAS DE CRESCIMENTO MAIOR QUE INDIVÍDUOS COM DAP SUPERIORES

2.3 EXISTE DIFERENÇA NAS TAXAS DE CRESCIMENTO ENTRE AS ESPÉCIES ECONOMICAMENTE EXPLORADAS NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 OS PLANOS DE MANEJO FLORESTAIS

Existe no Brasil uma coletânea de aspectos jurídicos que define o manejo florestal legal estabelecendo princípios e conceitos - a partir de leis, decretos, instruções normativas e resoluções - sobre o manejo florestal sustentável. Na Constituição Federal (1988) fica bastante explícita a obrigação concorrente da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, de zelarem pelos recursos naturais, sejam eles quais forem. O papel de legislar cabe à União, aos Estados e ao Distrito Federal, não excluindo o papel suplementar dos Estados na ausência da União, e anulando as leis estaduais quando contrárias às federais.

Embora a legislação brasileira estabeleça que a Floresta Amazônica deva ser explorada sob o princípio do rendimento sustentável, falta estabelecer intensidades de exploração que sejam economicamente viáveis e ecologicamente aceitáveis e isto é determinado pelo ritmo de crescimento de cada espécie, que depende da biologia, da fotossíntese, da abertura de clareiras devido à exploração e da dinâmica do povoamento (composição de espécies, distribuição espacial, suscetibilidade à exploração, mortalidade, ingresso, crescimento e incrementos) em área sob manejo florestal sustentável (AZEVEDO, 2006).

Até dezembro de 2006, o produtor que explorava a intensidade de $1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ de madeira em 10 anos na forma tradicional (IN 04/2002) realizá-la-ia sem a necessidade de apresentação de plano de manejo, apenas com apresentação da lista de espécies a serem abatidas. Os planos de manejo florestais (NOBREGA, 2000; ASSIS, 2004; CAVALCANTE, 2008; SELIVON, 2005; MENDES, 2004; BERSCH, 2006; THAINES, 2007), no estado do Acre também seguiam o limite de exploração de $1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em 10 anos; em alguns planos o ciclo de corte se estende de 25 a 35 anos e a intensidade de exploração obedece ao critério de proporcionalidade, nunca ultrapassando o limite proposto na IN 04. Nenhum plano de manejo consultado apresentou

dados de remedição de parcelas permanentes, exigência jurídica até publicação da IN 05/2006. Segundo apontamentos de Martins & Jabur (2006), o que acontece na prática é que a maioria dos planos de manejo florestal ignora o monitoramento. Quando afirmam a execução deste, ressaltam o interesse em implementá-lo, contudo, não apresentam os resultados das medições e os procedimentos metodológicos.

A IN 05/2006 reforçou a necessidade de regulação ou equilíbrio entre a quantidade explorada e a produzida, entretanto, extinguiu a obrigatoriedade do monitoramento da regeneração dos estoques madeireiros nos planos de manejo. Quanto à intensidade de exploração, o PMFS Pleno (com máquinas de arraste) tem limite de colheita de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ com ciclo de corte de 35 anos, e para o PMFS de Baixa Intensidade o limite é de $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ com ciclo de corte de 10 anos. Observou-se, em relação à intensidade de exploração madeireira que o PMFS Pleno tem limite de $0,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, enquanto o de Baixa Intensidade apresenta limite de $1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$. No artigo 6º há uma limitação na intensidade de exploração de 10 m^3 por hectare, entretanto, não há definição do intervalo de tempo entre explorações sucessivas ou ciclo de corte.

A IN 05/2006 estabelece o diâmetro mínimo de corte (DMC) de 50 cm para espécies comerciais que ainda não dispunham deste definido. Para definição devem-se levar em conta os estudos que observam as diretrizes técnicas disponíveis, considerando conjuntamente os seguintes aspectos:

I - distribuição diamétrica do número de árvores por unidade de área (n/ha), a partir de 10 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP), resultado do inventário florestal da UMF [unidade de manejo florestal]; II - outras características ecológicas que sejam relevantes para a sua regeneração natural; III - o uso a que se destinam. (art. 7º).

Além desses aspectos, a normativa também estabelece os critérios de limitação de corte no art. 8º: 1) manutenção de pelo menos 10% das árvores que atendam ao critério de corte, na área efetiva de manejo florestal (AEMF) da UPA; 2) manutenção das espécies com até três árvores por espécie por 100

ha, na AEMF da UPA; 3) manutenção de todas as árvores de espécies com DAP inferior ao DMC.

A resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 406, de 2 de fevereiro de 2009, em seu art. 4.º reforça os aspectos utilizados para definição da intensidade de corte repetindo aspectos presentes na IN 05, e também estabelece parâmetro de produtividade diferenciado para o grupo de espécies comerciais de $0,86 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ quando em PMFS com uso de máquinas para arraste de toras. Os fundamentos técnicos e científicos do manejo, prescritos no Decreto 9.750/2006, são reforçados na resolução 406 para alteração dos parâmetros definidos de intensidade de exploração florestal.

3.2 O DINAMISMO E A ADAPTATIVIDADE NOS PLANOS DE MANEJO

No apoio ao desenho de projetos e implementação de estratégias de monitoramento, observou-se um obstáculo comum: as pessoas responsáveis por esta atividade, frequentemente, não são as mesmas que desenham os projetos. O desenho e o manejo estão separados do monitoramento, ou são tratados como processos distintos (MARGOLUIS & SALAFSKY, 1998). O manejo adaptativo possui uma perspectiva mais ampla sobre a análise e aprendizagem, e tem sido mais influente pela sua abordagem prática na geração de conhecimento sobre os ecossistemas habitados por seres humanos (LEE, 1999).

Em ecossistemas ripários, o planejamento e manejo adaptativos têm sido falhos quando são utilizados para comparação de modelos de gestão, devido a algumas incertezas. Os esforços de modelagem têm sido afetados por problemas de variações de escalas, desconhecimento sobre processos ecológicos importantes e efeitos dos fatores. Os custos de acompanhamento de espécies sensíveis ao manejo são considerados altos e não são tidos como uma oportunidade de melhoria, há desinteresse em relação ao manejo adaptativo, além de ser considerado como ameaça aos atuais programas de pesquisa e regimes de exploração (WALTERS, 1997).

O manejo experimental é uma forma de os cientistas tentarem transformar a ciência em algo útil, premissa fundamental do manejo adaptativo.

A origem dos problemas da implementação científica do manejo adaptativo pode ser fruto da tentativa de transformação dos manejadores em gestores, e dos cientistas em manejadores, os ecólogos vêem no manejo adaptativo um processo intuitivo, desmerecendo a complexidade de institucionalização e operacionalização do processo (ROGERS, 1998).

Valle *et al.* (2007), a partir de estudo de modelo de predição de crescimento, encontraram que os volumes de madeira explorada com o manejo florestal de impacto reduzido tendem a diminuir do primeiro de $30 \pm 1,8 \text{ m}^3$, para $25 \pm 1,2 \text{ m}^3$ e $20 \pm 0,4 \text{ m}^3$, segundo e terceiro ciclo de exploração, salientando a necessidade de ajuste da intensidade de exploração para manutenção de colheitas a volumetrias constantes.

3.3 CRESCIMENTO DIAMÉTRICO DAS ÁRVORES

Vidal *et al.* (2002), comparando crescimento diamétrico periódico anual em três áreas, três anos após a intervenção em uma floresta tropical de terra firme em Paragominas PA, encontraram que o crescimento em área manejada é quase duas vezes maior que na área controle e na área não manejada. Estes autores utilizaram como critério de inclusão para espécies comerciais DAP acima de 10 cm e citam outros trabalhos realizados em florestas tropicais com resultados semelhantes aos encontrados.

No Pará, as taxas de crescimento em volume para árvores com DAP ≥ 20 cm, durante o período de 1981-1983, foi de $5,81 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ para todas as espécies e $2,53 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ somente para as de valor comercial (COSTA, 2007). No Acre, o crescimento das árvores comerciais em manejo florestal comunitário, quatro anos após a exploração, foi compatível com o ciclo de corte e intensidade de corte utilizado ($1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), possibilitando a recomposição da floresta para o próximo corte (OLIVEIRA & BRAZ, 2006).

Vieira (2003), avaliando o crescimento de três áreas de floresta primária nos municípios de Manaus, Rio Branco e Santarém durante o ano de 2001, encontrou incrementos diamétricos anuais médios por árvore de $1,73 \pm 2,13$ mm, $3,93 \pm 0,33$ mm e $2,54 \pm 0,21$ mm, respectivamente. Ela avaliou também a correlação entre o incremento diamétrico e a precipitação pluviométrica,

obtendo correlação significativa nos municípios de Manaus e Rio Branco. Os dados acima descritos nos permitem salientar a importância de estudos regionais para avaliar os incrementos volumétricos dos estoques de madeira. A Figura 1 mostra a relação entre a idade (anos) e a Classe de DAP (10 cm), revelando o perigo de uso de informações de sítios distintos para determinação genérica de intensidades de exploração. O uso discriminado corre risco de cometer erros tanto de sub-estimativa como super-estimativa de produção.

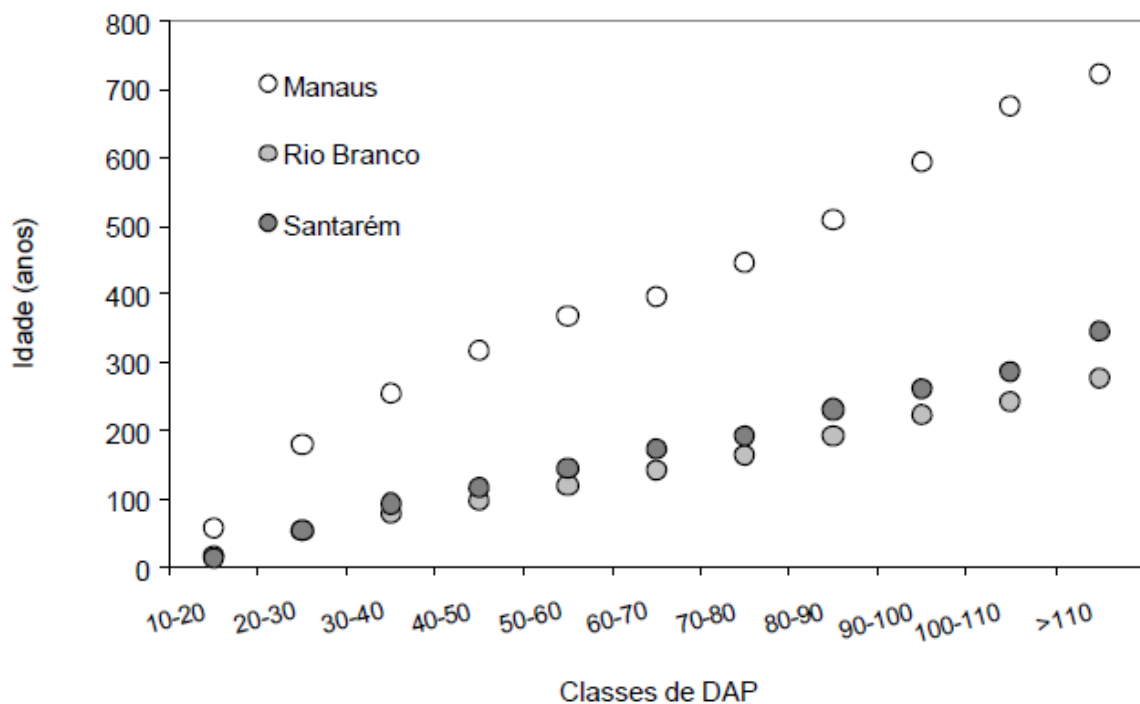


Figura 1. Relação entre classe de DAP (cm) e idade em três distintas áreas na Amazônia (VIEIRA, 2003)

Matos *et al.* (2007) avaliando o crescimento de *Araucaria angustifolia* encontraram variação de crescimento em todas as classes diamétricas e as diferenças tinham como possíveis causas a disponibilidade de luz, água, solos e nutrientes, entre outras como variação genética. Observou-se também que até 90 cm de DAP os incrementos tinham uma tendência ascendente, e tendência de decréscimo de crescimento em árvores acima de 110 cm de DAP.

Scolforo *et al.* (1996) em um remanescente de floresta semidecídua montana localizada no município de Lavras, encontraram menores valores de ICA nas classes de DAP menores, aumentando-o com o aumento da dimensão

destas classes. O ICA nas classes menores, com centro de classe (CC) de 27,5 cm, foi de 0,32 cm ano⁻¹; nas com CC de 32,5 cm, o ICA foi de 0,47 cm ano⁻¹; nas com CC 60 cm o ICA atingiu 0,57 cm ano⁻¹; e nas classes acima de 67,5 cm o ICA foi de 0,49 cm ano⁻¹.

Segundo Schaaf *et al.* (2005) em uma floresta ombrófila mista encontraram os incrementos podem variar em função da classe de diâmetro, vitalidade, e qualidade de fuste, e que as árvores de maior crescimento estão: nas classes diamétricas de 40 a 80 cm, na classe de maior vitalidade, nas árvores pertencentes ao estrato superior do dossel e nas árvores de melhor qualidade de fuste. Brienen & Zuidema (2006a) avaliaram taxa de crescimento em seis espécies no Sudoeste da Amazônia e encontraram idades variando de 60 a mais de 400 anos.

O gerenciamento de florestas tropicais para a produção sustentável de madeira requer sistemas de predição futura do crescimento e respostas precisas às diferentes intensidades de exploração aplicadas. Devido à complexidade dos sistemas florestais os modelos matemáticos, normalmente, são obtidos por computadores (SHEIL, 1995).

O desbaste nos povoamentos reduz o número de árvores que crescem numa determinada área condicionada pela competição; desta forma, as árvores restantes adquirem maior espaço, intensidade luminosa e quantidade de nutrientes para o seu desenvolvimento (RIBEIRO *et al.*, 2002). Carvalho *et al.* (2004) verificaram que as espécies tolerantes à sombra tiveram menor incremento diamétrico que as exigentes em luz. Nas florestas nativas, o corte seletivo de algumas árvores também favorece as remanescentes; de forma semelhante, a retirada de algumas árvores causa a abertura do dossel e a maior incidência de luz favorece o crescimento das árvores que permaneceram na floresta (remanescentes).

Logo após a exploração há uma tendência natural ao aumento no incremento corrente anual (ICA), com a retirada de alguns indivíduos arbóreos da floresta ocorre a diminuição da competição por luz, e conseqüentemente a diminuição no crescimento tendendo a estabilidade, a medida que a floresta atinge a área basal original (SILVA *et al.* 1995; COSTA *et al.* 2007; COSTA *et al.* 2008). Jardim *et al.* (2007) percebeu que o tamanho das clareiras abertas durante a exploração (desbaste) influencia significativamente no crescimento e

mortalidade na floresta explorada, quanto maior a clareira maior o crescimento das espécies intolerantes e tolerantes a sombra, diminuindo gradualmente o crescimento de acordo com o tamanho da clareira. O autor também verificou que a resposta em crescimento das árvores vai depender não apenas do tamanho da clareira, mas também do grau de dano que os indivíduos remanescentes sofrem.

Azevedo *et al.* (2007), avaliando a distribuição diamétrica em diferentes intensidades de desbaste, obtiveram valores de incremento diamétrico variando de 0,25 a 0,41 cm ano⁻¹. Brien *et al.* (2006) encontram que as diferenças no crescimento entre árvores da mesma espécie persistem por longos períodos de tempo. Os autores também avaliaram a correlação entre as previsões simuladas de incremento volumétrico e o crescimento real, encontrando decréscimo dos coeficientes de correlação com o aumento do tempo das projeções de crescimento.

Azevedo *et al.* (2008), a partir de simulação de volumes futuros com o uso do modelo SYMFOR em uma área com exploração de 30 m³ ha⁻¹ e DMC > 60 cm, conforme planos de manejo da Amazônia, obtiveram como resultado a diminuição do volume explorado a partir da primeira exploração, com 33,66 m³ ha⁻¹; 13,15 m³ ha⁻¹ na segunda colheita; 7,93 m³ ha⁻¹ na terceira colheita; 7,98 m³ ha⁻¹ na quarta colheita; 12,59 m³ ha⁻¹ na quinta colheita e 9,33 m³ ha⁻¹ na sexta colheita. Os autores ainda ressaltam a necessidade de realização de maiores estudos e também ajuste do modelo. Os rendimentos tendem a diminuir com as sucessivas colheitas, e como conclui-se no estudo, o rendimento de volume de madeira não é sustentável.

3.4 DEFINIÇÃO DO CICLO DE CORTE E A INTENSIDADE DE EXPLORAÇÃO

No manejo é necessário garantir o fluxo constante de madeira para que este seja viável, principalmente no caso de pequenas propriedades rurais. As variações de produção ao longo dos anos podem trazer lucros satisfatórios em um ano e aquém do ideal em outros. Entre os fatores que dificultam o manejo, está a definição de limite de extração por hectare (BRAZ *et al.*, 2004).

Podem-se construir modelos que expressam o comportamento do incremento periódico em relação às classes de diâmetro, utilizando-se valores de incremento periódico para toda a floresta: para as espécies comerciais, para as clímax exigentes de luz, para as tolerantes de sombra, para as espécies frutíferas e para as espécies pioneiras (SCOLFORO *et al.*, 1996).

Quatro fatores devem ser considerados para o cálculo da intensidade de corte por hectare em florestas naturais, sendo eles: o ciclo de corte, o estoque existente, o incremento periódico anual das espécies comerciais ou de interesse, e complementarmente, a estrutura do povoamento ou o número de árvores por espécie e por classe de DAP (BRAZ *et al.*, 2005).

Segundo Braz *et al.* (2005), normalmente não é dada a importância necessária ao primeiro corte dos talhões de exploração. A falta de atenção a este ponto específico pode comprometer a floresta para colheitas futuras. O cálculo da taxa de exploração em florestas tropicais é ignorado, a taxa de exploração normalmente aparece unicamente em metros cúbicos (m³) sem nenhuma explicação sobre a origem do valor indicado. Sendo assim, estes autores evidenciam que há a necessidade de maior responsabilidade para o cálculo das intensidades de exploração sob pena de esgotamento dos estoques de madeira e comprometimento da atividade econômica. Deve-se atentar para a volumetria e a qualidade diamétrica das árvores exploradas, para garantir a continuidade da atividade econômica, o mercado é exigente em relação a qualidade da madeira e as toras de classes diamétricas reduzidas têm valores comerciais inferiores as toras de classes diamétricas maiores, uma vez que, há nestas uma menor relação alburno/cerne.

Segundo Selhorst (2005), espécies como cumaru ferro (*Dypterix ferrea*) poderiam apresentar crescimento insuficiente para garantia de segundo desbaste em ciclos de 20 a 30 anos. O autor sugere que os tratamentos silviculturais podem potencializar o crescimento das espécies exploradas.

Carvalho *et al.* (2004), estudando uma floresta conduzida com tratamentos silviculturais, ressaltaram que, se as mesmas condições de crescimento forem mantidas através de tratamentos silviculturais, o estoque de madeira será reconstituído em 30 anos para nova colheita. Apesar do otimismo apresentado pelos autores em relação à regeneração do produto explorado (madeira), a maior parte dos planos de manejo, existentes no Sudoeste da

Amazônia, não prevêem atividades silviculturais. Somente tem sido previstos em planos de manejo o corte de cipós e o desbaste realizado em função da exploração (NOBREGA, 2000; ASSIS, 2004; CAVALCANTE, 2008; SELIVON, 2005; MENDES, 2004; BERSCH, 2006; THAINES, 2007).

Gardingen *et al.* (2003) simularam a regulação florestal do atual modelo de manejo florestal sustentável da Floresta Estadual do Tapajós e as intensidades de exploração de $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em ciclo de corte de 35 anos foi considerada insustentável. Vários cenários foram testados, variando-se a intensidade de exploração de 10 a $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, em ciclos de corte de 10 a 60 anos, e o maior IMA encontrado de volume comercial de madeira foi de $0,33 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

Oliveira & Braz (2006) afirmam que o ciclo de corte e a intensidade de exploração estão compatíveis à reposição de volume explorado pela floresta. O estudo da dinâmica florestal foi realizado no Projeto de Colonização Peixoto (Sudoeste da Amazônia) dois anos após a exploração madeireira, com sistema de manejo realizado em pequenas propriedades, baseado no uso da tração animal, sistema de exploração com $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e ciclo de corte de 10 anos. O ICA foi de $\text{m}^3 0,76 \text{ ha}^{-1}$ para a área basal total e $1,06 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, para as espécies comerciais.

Sanquetta *et al.* (1996) avaliam positivamente o método de predição volumétrica dos cortes futuros a partir da matriz de transição ou cadeias de Markov. O Método permite a determinação do ciclo de corte do povoamento com a intensidade explorada, ou seja, o método fornece a informação sobre a época que o volume colhido estará regenerado para colheita seguinte.

Brienen & Zuidema (2006) observaram a perspectiva de manejo florestal em uma área com ciclo de exploração de vinte anos. O tempo estimado para recuperação da produção colhida no primeiro ciclo de exploração excedeu os 300 anos, tempo muito superior ao inicialmente proposto para o ciclo corte. Os autores ainda destacam outros estudos de predição de crescimento realizados em florestas tropicais, onde o crescimento das espécies exploradas foi aquém do esperado. O crescimento de *Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) após a exploração de $1,15 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ com projeção de 20 anos (tempo de duração do ciclo de corte) de crescimento apontaram que apenas 20 a 30% do volume colhido no primeiro ciclo de corte seria repostos.

3.5 MONITORAMENTO FLORESTAL COM USO DE PARCELAS PERMANENTES

Na Amazônia, segundo o art. 15 do Código Florestal (CF) de 1965 a exploração de florestas e demais formas de vegetação é proibida sob forma empírica, “só poderão ser utilizadas em observância a planos técnicos de condução e manejo”. O CF também define as áreas de preservação permanente e de reserva legal (Brasil, 1965). A área de reserva legal é definida como a área de uma propriedade ou posse rural, excetuando-se a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação da biodiversidade, à conservação dos processos ecológicos, proteção da flora e fauna, dentre outros (BRASIL, 2001). Entende-se como conservação o uso humano, em bases sustentáveis, para as atuais gerações, e a manutenção do potencial de satisfação das aspirações das gerações futuras (BRASIL, 2000).

Ao contrário do que muitos pensam e se propala, o uso da terra na Amazônia não se limita a 20% da propriedade: as áreas de reserva legal podem ser utilizadas mediante o manejo florestal sustentável (SILVA, 2003). O decreto que regulamenta o manejo florestal estabelece em seu art. 3.º os fundamentos técnicos e científicos, entre seus incisos:

III- intensidade de exploração compatível com a capacidade da floresta; IV - ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraído da floresta; VIII - monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente (BRASIL, 2006).

Uma das maneiras de se avaliar crescimento e produtividade é por meio de inventários florestais contínuos, com instalação de parcelas permanentes; porém, o inconveniente é o grande período necessário para a obtenção dos dados (SPATHELF *et al.*, 2001). Segundo Sheil (1995), o uso de parcelas permanentes na amostragem tem um papel importante para o estudo de ecologia e gerenciamento de recursos. Erros e desvios podem ocorrer em

distintas etapas de coleta, processamento e interpretação dos dados: isso pode diminuir a confiança sobre o uso de parcelas permanentes. Contudo, o uso de parcelas permanentes é muito importantes para a parametrização, e a verificação de modelos de crescimento.

Em uma área de 73,5 hectares, no Estado do Pará, com exploração convencional e exploração de impacto reduzido, a aplicação de técnicas de redução de impacto diminuíram o tempo de recuperação do volume total e comercial de madeira. Apesar dos benefícios, apenas a aplicação das técnicas de impacto reduzido não garantiu a sustentabilidade produtiva de longo prazo, reforçando a necessidade de haver junto às técnicas, um sistema para a regulação da produção (VALLE *et al.*, 2007).

3.6 INCERTEZA ASSOCIADA AOS DADOS

A determinação da incerteza de medição tem como objetivo avaliar o quanto não sabemos sobre o que foi medido; a incerteza é gerada pelo próprio processo de medição uma vez que, neste, são utilizados instrumentos com precisão e exatidão limitados. Uma boa forma de estimar a incerteza da medição é a partir do cálculo de metade do menor valor de divisão na escala do instrumento utilizado (TABACNIKS, 2003). Estes dados devem ser criteriosamente utilizados, pois geram informações que permitem prever o crescimento de uma floresta manejada a partir de duas medições com uso de parcelas permanentes.

Segundo Braz *et al.* (2005), para que haja manejo sustentável, cada espécie deve ser avaliada criteriosamente, objetivando a permanência de indivíduos da população em classes diamétricas que possibilitam a transição destes, gradualmente, até atingir um limite de corte comercial. Esta avaliação pode ser feita de forma preliminar com o inventário diagnóstico, adicionalmente deve ser realizada com o inventário florestal prospectivo, que possibilita mais precisão para definição final da taxa de extração no compartimento.

Avaliando-se um sistema de equações diferenciais, para predição da distribuição diamétrica em uma floresta manejada experimentalmente, Azevedo *et al.* (2007) perceberam que o sistema estimou com acurácia o número de

árvores nas projeções de até 6 anos. Os autores alertam que devem ser evitadas projeções de longo prazo (20 anos); estas dificilmente são comparáveis com dados reais. Entre os fatores que podem influenciar a subjetividade, está a dificuldade de se estimar a mortalidade de árvores grandes, pois eventos desta natureza ocorrem esporadicamente com probabilidade de não ocorrerem aleatoriamente no tempo e no espaço, com inclusão ou exclusão de perturbações.

O estudo de erros causados por variações nas medições de altura para cinco tipos de instrumento, em plantações florestais de eucaliptos, e a partir de diferentes fontes de variações, permitiu chegar à seguinte conclusão: todas as fontes de variação contribuem para aumento do erro sobre a variável coletada em inventários florestais; há possibilidade de aplicar fatores de correção sobre cada instrumento e, até mesmo, sobre a combinação do instrumento e operador (COUTO & BASTOS, 1988).

Procópio & Secco (2008) afirmam que o uso do nome popular (vernacular) em inventários florestais tem causado erros e distorções na identificação botânica de espécies exploradas nos planos de manejo florestais. Avaliando uma área de 200 hectares de manejo madeireiro encontrou-se o “tauari” e o “tauari cachimbo”, que foram correlacionados respectivamente a *Couratari guianensis* e *Couratari sp.* Os estudos taxonômicos dos espécimes contradisseram o inventário florestal realizado pela empresa, mostrando a ocorrência de cinco espécies. Aos indivíduos de Lecythidaceae agrupados com o nome de *C. guianensis* verificou-se: cento e sete *Couratari stellata*, quatro *C. oblongifolia* e apenas um *C. guianensis*; e nos indivíduos agrupados como *Couratari sp.*, foram encontrados quatro espécies de *Cariniana micrantha*, um de *Cariniana decandra* e *Pouteria sp.*, esta última da família Sapotaceae. Finegan *et al.* (1999) ressaltam que em estudos de taxas de crescimento em florestas tropicais manejadas, raramente tem sido feita a identificação botânica de todas espécies estudadas.

Avaliando-se a consistência da identificação botânica de espécies exploradas comercialmente, em uma área de exploração com plano de manejo florestal sustentável certificado pelo Forest Stewardship Council – FSC (Conselho de Certificação Florestal). Daly (2007) encontrou equívocos de identificação na maior parte das espécies de valor comercial. Tal equívoco foi

ocasionado pela identificação dos nomes populares em campo e posterior correlação entre estes e seus respectivos nomes científicos. Deve-se fortalecer o processo de identificação das espécies com o treinamento dos “mateiros” ou identificadores práticos em coleta e identificação botânica, melhorando o processo de gestão sustentável da floresta

Avaliando a distribuição etária e incremento diamétrico arbóreo no Sudoeste da Amazônia, Selhorst (2005) ressaltou que, apesar de todas as incertezas e riscos associados ao manejo florestal madeireiro, este pode ser considerado um grande avanço para fins de conservação da biodiversidade. Entretanto, há a necessidade de avanços sobre conhecimentos de ecologia e comportamento de populações de espécies comerciais em florestas exploradas.

Carvalho *et al.* (2004), estudando regeneração de oito anos após exploração em uma floresta manejada e conduzida com tratamentos silviculturais, perceberam que a alta variação na taxa de ICA, sugere que o período de oito anos é insuficiente para predições seguras em ciclos de exploração mais longos, como de 25 anos ou mais em sistemas policíclicos.

Brienen & Zuidema (2007) encontraram grande variação entre crescimento de distintas espécies estudadas, desde espécies de rápido crescimento até espécies de crescimento lento, atingindo DMC em menos de 50 anos e em mais de 150 anos, respectivamente. Para *Cedrela odorata*, *Amburana cearensis*, e *Cedrelinga catenaeformis*, encontrou-se, decrescente variação de crescimento intra-específica, respectivamente.

Lopez-Ayala *et al.* (2006) encontraram diferenças significativas ($p \leq 0,01$) entre duas formas de medição diamétrica em árvores, uma com uso de bandas dendrométricas fixadas as árvores e com uso de fita métrica. Os autores salientam que as bandas são mais precisas que as fitas, assim, são mais recomendadas para medição de crescimento em períodos curtos de tempo, enquanto as cintas métricas podem ser utilizadas para períodos mais longos de tempo entre as medições. Schaaf *et al.* (2005) avaliando-se 1620 árvores após 21 anos de sua exploração encontraram 61 árvores (3,77%) com incremento negativo, e optaram em considerar os erros nos cálculos de incremento para não superestimarem o crescimento da floresta estudada. Os autores salientaram que não esperavam a quantidade de incremento negativo

encontrado, consideraram longo o intervalo entre as medições. O erro foi atribuído ao método de medição (suta e cinta métrica) que não oferece grande precisão, devido a algumas dificuldades de operacionalização do processo de coleta de dados de DAP.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 OBTENÇÃO DOS DADOS E METODOLOGIA DE INSTALAÇÃO DAS PARCELAS PERMANENTES

Os dados brutos utilizados neste estudo são fruto do trabalho de monitoramento de florestas tropicas realizado por pesquisadores da Universidade Federal do Acre. Os dados disponibilizados são oriundos de duas áreas: 1) Floresta Federal do Catuaba, doravante referida como Catuaba; 2) Floresta Federal do Humaitá ou “Humaitá”.

A coleta de dados seguiu o protocolo estabelecido pela Rede Amazônica de Inventários Florestais (RAINFOR), que faz parte da rede internacional de monitoramento de biomassa e de dinâmica de crescimento em florestas amazônicas. O RAINFOR é uma rede que faz parte da CARBONSINK, projeto que visa a avaliação do ciclo do carbono em florestas tropicais, uma contribuição europeia para realização do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia – LBA (RAINFOR, 2009). Orientando as medições feitas por integrantes da rede RAINFOR, esta disponibiliza manuais para instalação de parcelas, para coleta de dados e remedições.

Foram instaladas cintas metálicas (dendrômetros) em duas áreas de 10 hectares (200 x 500 m); em cada parcela permanente os dados de crescimento foram coletados bimensalmente, com uso de paquímetro. Na Catuaba os dendrômetros foram instalados em janeiro de 2005, tendo sido medidos também bimestralmente, desde então, totalizando um acompanhamento de 284 indivíduos. Na Humaitá os dendrômetros foram instalados em novembro de 2000, em 216 indivíduos, totalizando mais de oito anos de acompanhamento até esta data (abril/2009).

Nas duas áreas foram empregadas 500 cintas dendrométricas, instaladas aleatoriamente ao longo de 20 ha (10 ha em cada área) distribuídos por meio de sorteio entre três distintas classes diamétricas: 10 – 34,9 cm; 35 – 50 cm; e > 50 cm de diâmetro. O projeto tem como objetivo avaliar o incremento de biomassa na floresta; desta forma não houve seleção de árvores comerciais e as espécies foram selecionadas ao acaso. Os dados obtidos nas duas áreas totalizaram 500 indivíduos distribuídos entre o Catuaba e o Humaitá.

Considerou-se como taxa de crescimento o ICA presente nas distintas espécies amostradas pelo inventário florestal contínuo. Estes foram obtidos a partir do processamento das medidas de cada indivíduo amostrado. A definição operacional de comunidade, proposta neste estudo, é o conjunto de indivíduos amostrados nas distintas espécies vegetais arbóreas presentes nas áreas avaliadas. Define-se operacionalmente a população como o conjunto de indivíduos que recebeu a mesma identificação de morfoespécie, cuja identificação foi feita por um parataxonomista, e na checagem da lista de espécies da Flora do Acre (DALY & SILVEIRA, 2008). Além disto, alguns indivíduos da maioria das espécies tiveram amostras retiradas e incorporadas no Herbário da Universidade Federal do Acre.

Como o número de indivíduos de cada espécie em cada área foi muito reduzido, foram escolhidas espécies com no mínimo três indivíduos em cada área amostrada (Catuaba e Humaitá), chegando-se a três espécies: *Aspidosperma vargasii*, *Castilla ulei* e *Tetragastris altissima*. Os indivíduos de cada espécie presentes nas duas áreas foram comparados entre si, não verificando-se diferença entre o crescimento entre áreas para cada espécie, desta forma, considerou-se que não havia diferença na taxa de crescimento de cada população entre as duas áreas. Desta forma, os dados das duas áreas foram juntados para comparação entre as espécies.

Utilizou-se neste estudo dados de incremento diamétrico das seguintes espécies: ni.1, *Quararibea guianensis*, *Licania latifolia*, *Alseis* sp., ni.32, *Virola* sp., *Clarisia* sp., ni.31, *Mezilaurus itauba*, ni.41, *Heisteria* sp., *Brosium* sp.2, ni.10, *Carapa guianensis*, ni.34, *Pouroma* sp., *Celtis* sp., *Erythrina glauca*, ni.16, *Aspidosperma vargasii*, *Dialium guianense*, *Tetragastris altissima*, *Eschweilera* sp.4, ni.28, ni.18, *Qualea grandiflora*, *Sparattosperma leucanthum*,

Sclerolobium sp., *Castilla* sp., *Apuleia leiocarpa*, *Tabebuia incana*, *Castilla ulei*, ni.11, *Bertholletia excelsa*, *Inga* sp.3, ni.30, ni.37, *Pourouma* sp.2., ni.35, *Jacaratia* sp. e *Acacia* sp. Foram feitos cálculos de incrementos correntes anuais (ICA) e seus respectivos desvios padrões para todas espécies presentes com número de indivíduos ≥ 4 . Foram comparados os crescimentos de *Aspidosperma vargasii*, *Castilla ulei*, *Tetragastris altíssima* e comunidade presente. Comparou-se também o crescimento entre distintas classes diamétricas (10 – 34,9 cm; 35 – 50 cm; > 50 cm) e finalmente comparou-se o crescimento entre as espécies com número de indivíduos ≥ 6 .

No Apêndice A constam as morfoespécies dos indivíduos amostrados com a freqüência de cada, os respectivos nomes populares, os científicos e as Famílias, quando identificadas.

4.2 ÁREAS DE ESTUDO

As de estudo situam-se no sudoeste da Amazônia, no estado do Acre, em dois projetos de assentamento do INCRA, os Projetos de Assentamento Dirigido Humaitá (Humaitá) e Peixoto (Catuaba), nos municípios de Porto Acre e Senador Guiomard, nas coordenadas W 67,662° S 9,752° e W 67,627° S 10,075°, respectivamente (Figura 2).

A cobertura vegetal presente no Humaitá é composta predominantemente de floresta aberta com palmeiras e bambu, localizada em extensa região interfluvial (Rios Iaco e Acre) de relevo ondulado, com solos predominantemente argissolo. Em manchas de floresta densa nas partes mais altas do terreno. A cobertura vegetal presente no Catuaba é composta de manchas de floresta aberta com bambu, floresta aberta com palmeiras em terras baixas e floresta densa associada com floresta aberta com bambu e palmeiras em relevo ondulado, ocorrendo solos predominantemente latossolos. As áreas de estudo estão localizadas em região com Interflúvios e Vertentes das áreas Sedimentares do Terciário (Formação Solimões) (SEMA, 2004).

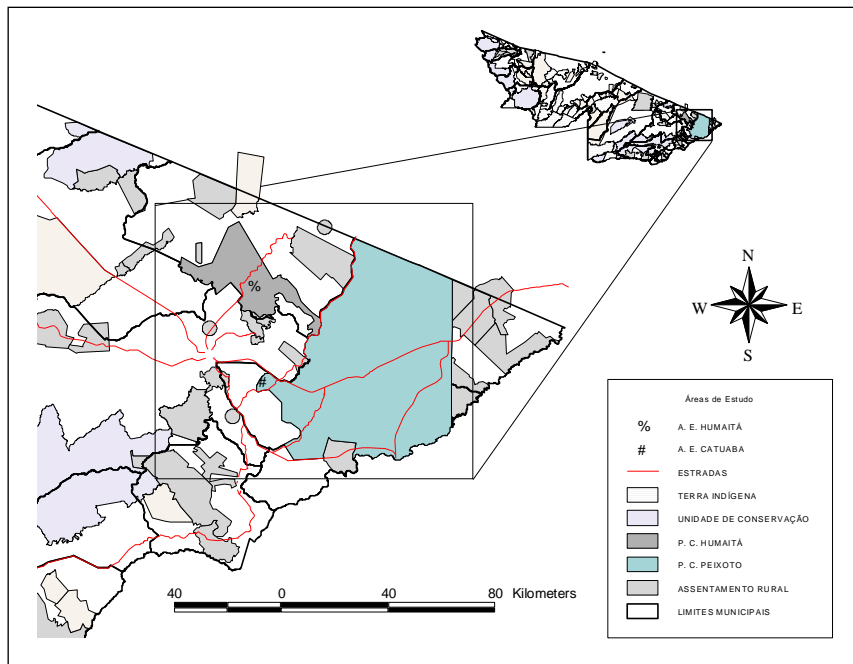


Figura 2: Distribuição das parcelas permanentes sobre projetos de assentamento do INCRA.

Fonte: Unidades de Conservação, Projetos de Assentamento, Terras Indígenas, estradas, limites interurbanos (SEMA, 2004)

4.3 PROCESSAMENTO DOS DADOS

A partir dos dados de medições das cintas, os dados sobre a medição das circunferências foram convertidos em diâmetros com a divisão dos valores por 3,14 (π), conforme mostra a Fórmula 1.

$$D = C / \pi \quad (\text{Fórmula 1.})$$

Onde: C significa perímetro da circunferência da árvore

D significa diâmetro da árvore

π significa Pi ou 3,14

Os dados de incremento corrente anuais foram obtidos subtraindo-se os dados diamétricos de um ano pelo seu ano subsequente, conforme mostra a Fórmula 2.

$$\text{ICA} = (D_n) - (D_{n-1})$$

(Fórmula 2.)

Onde: ICA significa incremento corrente anual

D significa diâmetro da árvore

n significa o número do ano que foi realizada a medição

O cálculo da média dos ICAs e seus desvios padrões foram feitos com os dados de ICAs obtidos. Os dados obtidos no Catuaba tiveram seus dendrômetros instalados do ano de 2000 a 2007, e no Humaitá de 2005 a 2008, os dados foram coletados bimensalmente.

Morokawa (2009) atenta que a melhor unidade de medida para avaliação do crescimento de uma floresta é o crescimento em área basal e não o crescimento diamétrico, pois, a relação entre a área basal e o volume é linear, enquanto a relação do crescimento em diâmetro e o volume é quadrática. Uma árvore fina pode ter um crescimento maior em DAP que uma árvore mais grossa e não contribuir da mesma forma com a reposição do volume explorado em uma floresta com árvores de diferentes classes diamétricas.

Para comparação das espécies economicamente exploradas com a comunidade os dados de crescimento das três espécies escolhidas - *Aspidosperma vargasii*, *Castilla* sp. e *Tetragastris altissima* – individualmente, com os dados de crescimento florestal. Considerou-se como crescimento florestal o grupo de todas espécies com exceção da espécie objeto da comparação. Foram utilizados na comparação os dados de crescimento de: 13 indivíduos de *Aspidosperma vargasii*, 35 indivíduos de *Tetragastris altissima* e 19 indivíduos de *Castilla* sp., com estes, um total de 500 indivíduos.

Para comparação do crescimento entre classes diamétricas os dados das 500 árvores provenientes de 67 morfoespécies foram agrupados em três

distintas classes de DAP (10 – 34,9 cm, 35 - 50 cm e > 50 cm) e estes foram comparados estatisticamente.

A comparação entre o crescimento das espécies economicamente exploradas foi feita selecionando-se as espécies comerciais com no mínimo seis indivíduos.

4.5 TESTES ESTATÍSTICOS

Os testes estatísticos e análises foram realizados com o programa computacional Statistica 7.0 (StatSoft 2004). Todas as análises estatísticas foram realizadas com nível de significância de 5%. E testada a normalidade. Quando com distribuição normal, utilizou-se o teste paramétrico ANOVA; e quando não paramétrico, foram utilizados os testes estatísticos Mann-Whitney e Kruskal-Wallis. No presente trabalho optou-se pela não transformação dos dados quando os mesmos não apresentaram normalidade.

As três populações foram avaliadas quanto à normalidade e à diferença de crescimento; os dados de incremento médio anuais não apresentaram normalidade e o teste não paramétrico Mann-Whitney não acusou diferença interespecífica dos crescimentos diamétricos entre as unidades amostrais no Catuaba e Humaitá. Considerou-se, para fins deste estudo que não havia diferença intraespecífica nas duas áreas amostradas. Juntaram-se, então, os dados das duas áreas foram analisados conjuntamente para a verificação das hipóteses propostas neste estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 MÉDIA DO INCREMENTO CORRENTE ANUAL E DESVIO PADRÃO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL

Os resultados dos ICA médio por espécie seguem na Tabela 1. *Acacia* sp. apresentou maior ICA, 8,4 mm a⁻¹ (±5,0mm), e o ICA calculado para toda comunidade foi 3,3 mm a⁻¹ (±3,21mm). No cálculo foram extraídas as médias das espécies e morfoespécies com número de indivíduos maior ou igual a 4.

Tabela 1. Incremento corrente anual (mm a⁻¹) das espécies e morfoespécies amostradas no Humaitá e Catuaba, Estado do Acre.

Nome Popular	Nome Científico	Média ICA (mm a⁻¹)	Desvio Padrão (mm a⁻¹)
espinheiro branco	<i>Acacia</i> sp.	8,4	5
jaracatiá	<i>Jacaratia</i> sp.	7,9	8,8
pama mão de onça	ni35	6,5	6,2
torém mapati	<i>Pourouma</i> sp.2	6,1	5,4
pau alho	ni.37	5,8	6,5
marupá	ni.30	5,7	2,2
inga vermelha	<i>Inga</i> sp.3	5,4	3,4
castanheira	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	4,9	2,9
envira piaca	ni.11	4,9	3,2
caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	4,6	3,3
ipê amarelo	<i>Tabebuia incana</i> A. H. Gentry	4,5	4
cumaru cetim	<i>Apuleia leiocarpa</i> Vog. Macbride	4,3	2,7
caucho amarelo	<i>Castilla</i> sp.	4,2	2,9
taxi vermelho	<i>Sclerolobium</i> sp.	3,3	3,3

Tabela 1. Continuação.

Nome Popular	Nome Científico	Desvio	
		Média ICA (mm)	Padrão (mm)
pau d'arco amarelo	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.)	3,2	3,2
breu branco	ni.8	3,0	1,2
catuaba roxa	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	3,0	2,7
jaca brava	ni.18	2,9	2,5
macucu / caripé			
vermelho	ni.28	2,8	1,9
matá matá	<i>Eschweilera</i> sp.4	2,8	2,8
breu vermelho	<i>Tetragastris altissima</i> Aubl.	2,7	1,7
tamarina	<i>Dialium guianense</i> Aubl	2,7	1,7
amarelão	<i>Aspidosperma vargasii</i> A. DC	2,6	2,1
ilharé	ni.16	2,5	3,5
mulungu	<i>Erythrina glauca</i> Willd.	2,5	1,9
seringueira	<i>Hevea brasiliense</i> Willd.	2,5	1,6
farinha seca	<i>Celtis</i> sp.	2,4	1,9
mapati / torém			
abacate	Pouroma SP	2,3	2,3
pama amarela	ni.34	2,2	2,1
andiroba	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	2,1	1,7
croaçú	ni.10	2,0	2,1
inharé mole	<i>Brosium</i> sp2	2,0	1,9
Itaubarana	<i>Heisteria</i> sp.	1,9	1,3
pirarara	ni.41	1,5	1,4
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i> Meissn.	1,4	1,5
marupá branco	ni.31	1,2	1,1
quariuba branca	<i>Clarisia</i> sp.	1,2	0,8
ucuuba	<i>Virola</i> sp.	1,2	1,6
morta	ni.32	1,0	0,9
pau de remo	<i>Alseis</i> sp.	1,0	0,9

Tabela 1. Continuação.

Nome Popular	Nome Científico	Desvio	
		Média ICA (mm)	Padrão (mm)
macucu sangue	<i>Licania latifolia</i> Benth.	0,7	0,4
envira sapotinha	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	0,6	0,5
amarelinho	ni.1	0,2	0,3

Percebe-se a grande variação entre as médias de crescimento observadas, a morfoespécie de menor ICA foi o Amarelinho (ni1), que cresceu dez vezes menos do que a espécie de maior ICA, a espinheiro branco (*Acacia* sp.). Oliveira & Braz (2006) encontraram em uma floresta, dois anos após a exploração, ICAs variando de 2 cm a 0,1 cm, respectivamente, para espécies pioneiras como *Jaracatea spinosa*, e para algumas espécies como *Quararibea guianensis*.

5.2 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES EXPLORADAS E DA COMUNIDADE NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL

Observou-se diferença no ICA ($H(3, N=500)=8,06$ $p=0,045$; Kruskal-Wallis) entre os grupos das três espécies e o da comunidade. Não se verificou diferença ($p=1.0$) entre o ICA de *Aspidosperma vargasii* ($2,65\pm 2,19$ mm) e comunidade ($3,01\pm 3,12$ mm), assim como não foi encontrada diferença ($p=1.0$) entre *Tetragastris altissima* ($3,16\pm 2,14$ mm) e a comunidade ($3,01\pm 3,12$ mm), conforme mostra a Figura 3. Porém a comparação entre *Castilla ulei* ($4,58\pm 3,29$ mm) e a comunidade ($3,01\pm 3,12$ mm) verificou-se diferença significativa ($p=0,036$).

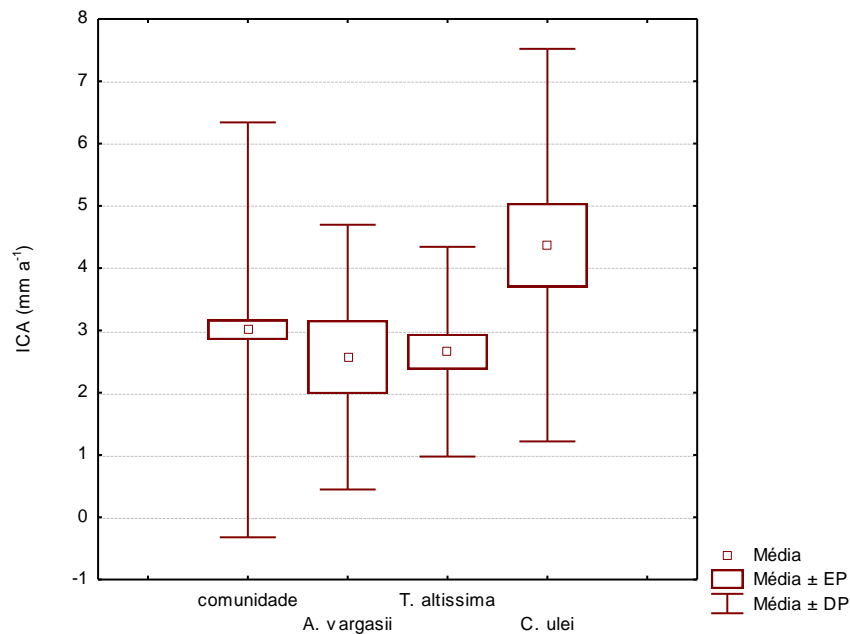


Figura 3: Incremento corrente anual de *A. Vargasii*, *T. Altissima*, *C. ulei* e comunidade vegetal no Sudoeste da Amazônia, Acre.

Desta forma pode haver diferença entre crescimento de uma espécie e da comunidade. Se o objetivo do manejo for gerar volumes constantes de madeira para todas as espécies exploradas, resguardando recursos de mesma qualidade para as gerações futuras, deve-se investir em avaliação de crescimento pelo menos para as principais espécies exploradas.

Após intensa exploração na Floresta Nacional do Tapajós, Silva *et al.* (1995) verificaram o decréscimo no crescimento ao longo do tempo. O crescimento apresentado pela exploração de 26 espécies comerciais apresentou ICA de 1,8 m³ por hectare de floresta. Os resultados alcançados neste estudo mostram que o crescimento das espécies exploradas nas comunidades pode ser diferente do crescimento de cada espécie. Outros autores como Costa *et al.* (2007) e Costa *et al.* (2008) também verificaram o decréscimo de ICA alguns anos após a exploração, isso implica na tendência dos dados de ICA colhidos logo após a exploração apresentarem-se superiores a média do ICA para todo ciclo de exploração (25 – 30 anos).

Notou-se que os planos de manejo existentes no Estado do Acre justificam a intensidade de exploração com base no crescimento de grupos de

espécies comerciais. Desta forma, algumas espécies correm o risco de estarem sub-exploradas, enquanto outras, podem ser super exploradas. Se as intensidades de exploração fossem estimadas apenas pelo crescimento da comunidade avaliada neste estudo, *C. ulei* tenderia a sub exploração, enquanto *A. vargasii*, *T. altissima* tenderiam a exploração acima do crescimento específico.

Verificou-se também nos planos de manejo do Estado do Acre referências de intensidades de exploração oriundas de estudos realizados em outras regiões da Amazônia. Este tipo de generalização também pode contribuir para o gerenciamento inadequado dos estoques madeireiros. As informações sobre crescimento apresentadas por Vieira (2003) mostram que as espécies avaliadas em um sítio no Acre apresentam maior ICA, seguidas pelo sítio em Santarém e o em Manaus. Conforme alerta Morokawa (2009) a média do ICA em diâmetro não tem uma correlação tão forte quanto a área basal com o aumento da volumetria da floresta. Oliveira (2006) apresenta resultados de crescimento em área basal de 0,13 m² por hectare, correspondente a 1,06 m³ de madeira, enquanto Silva *et al.* em florestal manejada com alta intensidade de exploração no Pará encontraram um crescimento de 1,8 m³ ha⁻¹ a⁻¹.

5.3 TAXA DE CRESCIMENTO EM DISTINTAS CLASSES DIAMÉTRICAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA, ACRE

Os resultados observados contrariaram a hipótese levantada, de forma geral, pois o grupo de indivíduos na classe diamétrica maior, apresentou ICA superior aos das classes menores, os indivíduos de classes diamétricas maiores tendem a ter maior crescimento do que os indivíduos de classes diamétricas menores.

Houve diferença (H=32,7; p=0,000021; GL=2; Kruskal-Wallis) no crescimento das classes diamétricas avaliadas. Observou-se diferença (p=0,000001; Kruskal-Wallis) entre o crescimento da classe diamétrica de 10 – 34,9 cm com as classes 35 - 50 cm e > 50 cm. Mas nenhuma diferença (p=0,93; Kruskal-Wallis) foi encontrada entre a classe 35 – 50 cm e > 50 cm.

Os dados de crescimento das classes diamétricas avaliadas são mostrados na Figura 4.

Os resultados mostraram que as classes de menores diâmetros crescem menos que as classes de maiores. Carvalho *et al.* (2004) também encontraram maiores incrementos diamétricos nas espécies de classes diamétricas superiores Vidal *et al.* (2002) perceberam, em estudos realizados três anos após a colheita, que as árvores que cresceram mais foram aquelas que receberam maior luminosidade, e nas árvores livres de cipós o crescimento foi 2,2 vezes maior. Brienen & Zuidema (2006) avaliando o crescimento de *Amburana cearensis*, *Cedrela odorata*, *Cedrelinga catenaeformis* e *Peltogyne heterophylla*, encontraram nas quatro espécies estudadas o ICA em ordem decrescente nas classes de > 30 - 60 cm, de > 60 cm, > 10 - 30 cm e de 0 - 10 cm.

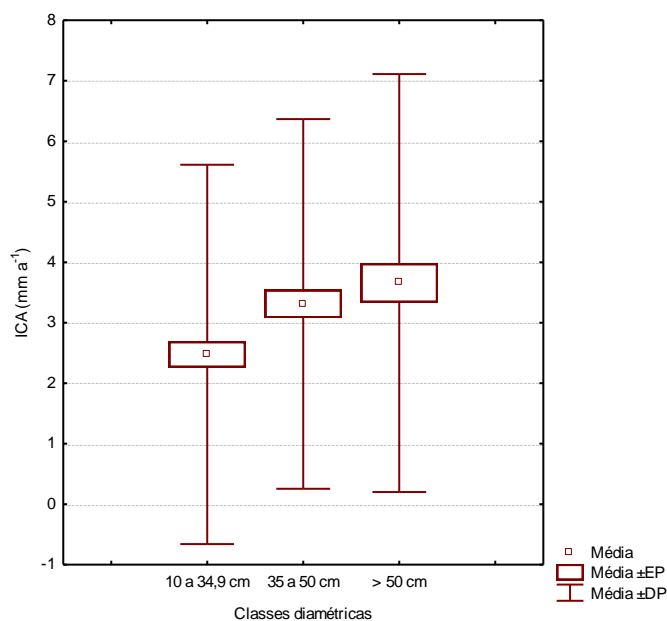


Figura 4: Incremento corrente anual em DAP em distintas classes diamétricas de árvores no Catuaba e Humaitá, Estado do Acre.

O pressuposto de que as árvores finas contêm indivíduos mais jovens e, desta forma, deveriam apresentar incrementos maiores, nem sempre é verdadeiro. Por outro lado, em clareiras abertas as árvores finas (pioneiras ou regeneração) são geralmente jovens e podem desenvolver todo seu potencial de crescimento devido a ausência de interferência das árvores dominantes.

Isso é confirmado quando se observa que os incrementos máximos são geralmente ocorrentes nas classes inferiores (SCHAAF *et al.* 2005).

No manejo madeireiro a exploração é feita em árvores com DAP ≥ 50 cm; para avaliar a sustentabilidade de produção volumétrica dos planos de manejo, a curto prazo, deve-se priorizar a determinação dos ICAs de cada espécie explorada em DAP > 50 cm. Devem-se fortalecer os processos de discussão sobre formulação e aplicação de aspectos jurídicos sobre uso de recursos florestais junto aos órgãos integrantes do SISNAMA. Nos limites de exploração estabelecidos pela IN 05/2006, nenhum parâmetro de produtividade por espécie explorada é utilizado para definição das intensidades de exploração.

5.4 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES ECONOMICAMENTE EXPLORADAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

As espécies selecionadas com no mínimo seis indivíduos foram: *Alseis* sp., *Aspidosperma vargasii*, *Bertholletia excelsa*, *Carapa guianensis*, *Castilla ulei*, e *Tetragastris altíssima*. De forma geral o crescimento das espécies apresentou diferença significativa ($F=5,06$; $p=0,00039$; $GL=5$; ANOVA unifatorial). Observou-se diferença entre o crescimento de *Alseis* sp. e duas outras espécies, *Bertholletia excelsa* ($p = 0,008$; Tukey HSD) e *Castilla ulei* ($p = 0,019$; Tukey HSD), e observou-se diferença ($p=0,041$; Tukey HSD) entre o crescimento de *Tetragastris altíssima* e *Castilla ulei*. Os crescimentos das distintas espécies economicamente exploradas são mostrados na Figura 5.

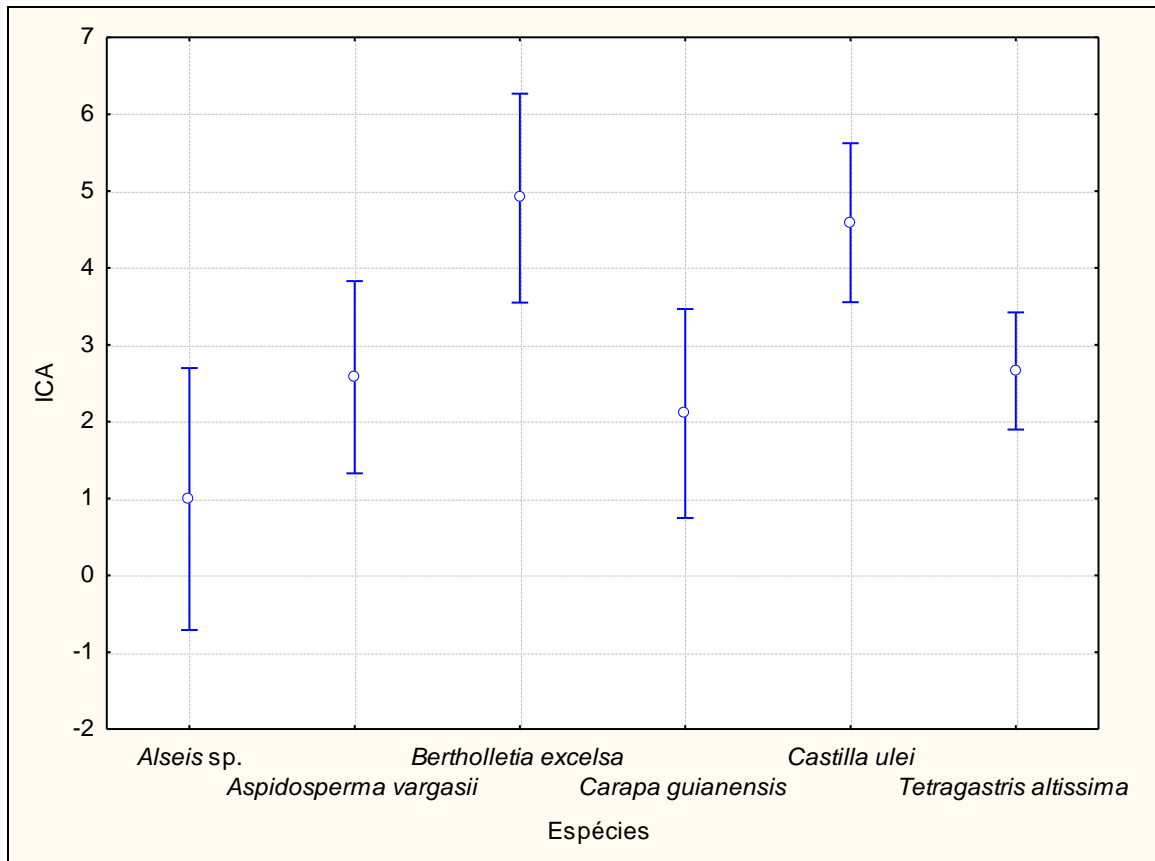


Figura 5: Média e desvio padrão do crescimento de espécies economicamente exploradas no Estado do Acre.

Os estudos de crescimento devem ser realizados preferencialmente para cada espécie explorada, pois se notou diferença entre o crescimento de algumas espécies com importância econômica. Devem-se priorizar estudos que propiciem informações sobre crescimento arbóreo de distintas espécies. Brienen & Zuidema (2005) encontraram correlação positiva entre a época das chuvas e o crescimento de seis espécies de importância econômica no Sudoeste da Amazônia (Bolívia).

Carvalho *et al.* (2004) encontraram variação no crescimento de espécies, assim como entre árvores da mesma espécie, de acordo com o grau de abertura do dossel. Houve maior crescimento nas espécies comerciais intolerantes à sombra e os autores afirmam que, se o crescimento se mantiver

por meio de tratamentos silviculturais, haverá madeira para ser cortada após finalização do ciclo de 30 anos.

Os estudos de crescimento devem priorizar florestas que não sofrem tratamento silviculturais, além do corte de cipós e os desbastes durante a exploração, uma vez que nos planos de manejo, estas são as únicas atividades que vêm sendo executadas; avaliar crescimento em áreas com tratamentos silviculturais além destes citados pode propiciar dados superestimados sobre o crescimento das espécies arbóreas de interesse econômico. As florestas que sofre tratamentos silviculturais tendem a crescer mais devido ao aumento da entrada de luz, assim estas áreas não servem de base para avaliação do crescimento em florestas manejadas que não sofram tratamentos silviculturais.

Segundo a normativa em vigor (IN05/2006) a intensidade de exploração em árvores com DAP > 50 cm pode ser realizada em até 90% da área basal, 10% são resguardadas para garantir a regeneração (porta sementes), desta forma, se as espécies exploradas não repuserem a porcentagem retirada de área basal, a produção de madeira ficará comprometida nos ciclos de corte subsequentes. Em curto prazo, precisa-se avaliar a reposição dos volumes colhidos para cada espécie; e a médio e a longo prazos, deve-se estudar a dinâmica de crescimento em toda estrutura da populacional.

Sugere-se que o número reduzido de espécies apresentando diferenças entre ICAs deu-se devido à insuficiência amostral. Devem-se favorecer políticas públicas para estruturação de programas de pesquisa de monitoramento ecológico de espécies exploradas. A definição dos ICAs é de fundamental importância para determinação das intensidades de exploração, que devem ser compatíveis com o crescimento de cada espécie, propiciando a regulação da produção, ou seja, a reposição dos estoques explorados.

CONCLUSÃO

Percebeu-se uma grande variação no crescimento das espécies estudadas, entretanto apenas para algumas foi possível a análise estatística, devido à baixa densidade demográfica e a insuficiência amostral - que foram os principais limitantes para realização deste estudo. Devem-se priorizar investimentos para realização de estudos de dinâmica de crescimento em florestas tropicais, subsidiando a atividade econômica de exploração florestal por longos períodos de tempo.

De forma geral, houve diferença entre o ICA de *Castilla ulei* e *Tetragastirs altíssima*, e de *Alseis sp.* com *Bertholletia excelsa* e com *Castilla ulei*. Estes dados evidenciam a probabilidade do manejo estar inadequado para algumas espécies exploradas. Para algumas, os erros podem incorrer em super exploração, pondo em risco a permanência da espécie no mercado, e para outras em sub exploração, prejudicando os rendimentos na atividade econômica do manejo florestal madeireiro.

Quanto às classes de diâmetro, observou-se a diferença entre o crescimento da classe menor com as outras duas classes (intermediária e de maior DAP); entre estas duas últimas, não foi observada diferença significativa entre IMAs. Este dado é importante para manejo florestal, sugerindo a necessidade de se priorizar os estudos de dinâmica e crescimento para as classes diamétricas economicamente exploradas.

Algumas espécies apresentaram diferença entre si, como foi o caso da *Alseis sp.* com *Bertholletia excelsa* e *Castilla ulei*, também foi verificada diferença entre *Tetragastris altissima* e *Castila ulei*. Espera-se que cada espécie tenha uma taxa de crescimento própria. Tais resultados mostram a importância de aumentarem os estudos sobre crescimento de árvores comerciais, para que se ter estimativas específicas de crescimento, e assim estabelecer níveis de exploração para cada espécie. Somente desta forma, pode-se realmente atingir um manejo de fato sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGELO, C., Exportação de Pau Brasil é limitada, 5 séculos depois. Folha de São Paulo, **Folha Verde**. Disponível em: http://www.google.com.br/search?q=pau+brasil+luthiers&btnG=Pesquisar&hl=pt-BR&rlz=1B2GGFB_ptBR203BR203. Acesso em: 27 de agosto de 2007.

ASSIS, L. D., Plano de Manejo Florestal Sustentável. Bujari, AC. Referência 206/2006. Licença de Operação 110/2008.

AZEVEDO, C. P., SANQUETTA, C. R., SILVA, J. N. M., MACHADO, S. A., SOUZA, C. R., OLIVEIRA, M. M., Predição da distribuição diamétrica de uma floresta manejada experimentalmente através de um Sistema de Equações Diferenciais. **Acta Amazonica**. v. 37, n.4, p. 1–17, Manaus, 2007.

AZEVEDO, C. P.; Dinâmica de Florestas submetidas ao manejo na Amazônia Oriental: Experimentação e Simulação. **Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná**. Curitiba, 2006. Disponível em: CURITIBA, 2006. Disponível em: <http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/2-CPAzevedo2006.pdf>, Acesso em 02 de fev. de 2008.

AZEVEDO, C. P., SANQUETTA, C. R., NATALINO, J., SILVA, M., MACHADO, S. A., SOUZA, C. R., OLIVEIRA, M. M., Simulação de estratégias de manejo florestal na Amazônia com o uso do modelo SYMFOR. **Acta Amazonica**. v. 38, n. 1, p. 51–70, Manaus, 2008.

BENATTI, J., MACGRATH., D., OLIVEIRA, A., Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais da Amazônia. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, v. 06, n. 02, 2003.

BERSCH, D., Plano de Manejo Florestal Sustentável. Sena Madureira, AC. Referência 01/2006. Licença de Operação 012/2008.

BRASIL. Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. Institui o Novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, República Federativa dos Estados Unidos do Brasil. Brasília. 16 de set. de 1965.

BRASIL. Decreto 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. **Diário Oficial da União**. República Federativa dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro. 21 de mar. de 1935.

BRASIL. Decreto nº 2.788. Altera dispositivos do Decreto no. 1.282 de 19 de outubro de 1994, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 29 de set. de 1988.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 3 de out. de 1988.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 17 de jul. de 2000.

BRASIL. Medida Provisória 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16, 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de setembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 25 de ago. de 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa 04 de março de 2002. Ajusta procedimentos relativos às atividades de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo na Amazônia Legal, aperfeiçoa os instrumentos legais disponíveis, de forma a valorizar a vocação eminentemente florestal da região amazônica e estimula modelos de uso apropriado do potencial natural da Floresta Amazônica, de forma a incrementar o desenvolvimento sustentável da região, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 07 de mar. de 2002.

BRASIL. Lei 10650 de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 17 de abr. de 2003.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa no. 7, de 22 de agosto de 2003. Adequa procedimentos relativos às atividades de Plano de Manejo Florestal Sustentável que contemplem a exploração da espécie mogno (*Swietenia macrophylla* King). **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 26 de ago. de 2003.

BRASIL. Lei 11284 de 02 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro–SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF. Altera as leis 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.865, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771 de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981 e 6.015, de 31 de dezembro de 1973. (86 artigos; p. 1-9) **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 03 de mar. de 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa no 5, de 11 de Dezembro de 2006. Dispõe sobre os procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFSs nas florestas primitivas na Amazônia legal, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 13 de dez. de 2006.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente Decreto nº 5.975. Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de abril de 2000, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, República Federativa do Brasil. Brasília. 1 de dez. de 2006.

BRAZ, E. M., AHRENS, S., THAINES, F., RIBAS, L. A., OLIVEIRA, M. V. N., d'., Critérios para o Estabelecimento de Limites da Intensidade de Corte em Florestas Naturais Tropicais. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Circular Técnica. Colombo, PR. 6p. 2005.

BRAZ, E. M., CARNIERI, C., ARCE, J. E., Um modelo otimizador para organização dos compartimentos de exploração em Floresta Tropical. **Revista Árvore**, sociedade de Investigações Florestais. Viçosa, v. 28, n. 1, p. 77-83, 2004.

BRIENEN, R. J. W., ZUIDEMA, P. A., Relating tree growth to rainfall in Bolivian rain forests: a test for six species using tree ring analysis. **Oecologia**. 2005

BRIENEN, R. J. W., ZUIDEMA, P. A., DURING, H. J. Autocorrelated growth of tropical Forest trees: Unraveling patterns and quantifying consequences. **Forest Ecology and Management**. v. 237, n. 1-3, p. 179-190, 2006.

BRIENEN, R. J. W. & ZUIDEMA, P. A., Lifetime growth patterns and ages of Bolivian rain forest trees obtained by tree rings analysis. **Journal of Ecology**. n. 94, p. 481-493, 2006a.

BRIENEN, R. J. W., & ZUIDEMA, P. A., The use of rings in tropical Forest management: Projecting timber yields of four Bolivian tree species. **Forest Ecology and Management**. v. 226, p. 256-267, 2006b.

CARVALHO, J. O. P., SILVA, J. N. M., LOPES, J. C. A., Growth rate of a terra firme rain forest in Brazilian Amazonia over an eight-year period in response to logging. **Acta Amazonica**. v. 34, n. 2, p. 209 – 217, 2004.

CAVALCANTE, F. J. B., Plano de Manejo Florestal Sustentável. Associação Acrelândia, AC. Referência 044/1997. Licença de Operação 123/2008.

CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2002a. Consideration of proposals for amendment of appendices I and II. *Swietenia macrophylla* King. Prop. 12.50. CITES, Geneva, Switzerland. Disponível em: <http://www.cites.org/eng/cop/12/prop/index.shtml>. Acesso em: 18 de outubro de 2007.

COSTA, D., **Dinâmica da Composição Florística e Crescimento de uma Área de Floresta de Terra Firme na FLONA do Tapajós Após a Colheita de Madeira**. Trabalho extraído da dissertação de Mestrado pela FCAP. Disponível em: http://www.bancoamazonia.com.br/bancoamazonia2/includes/institucional/arquivos/biblioteca/artigos/recursosflorestais/Manejo_Florestal.pdf. Acesso em: 17 de agosto de 2007.

COSTA, D. H. M., SILVA, J. N. M., CARVALHO, J. O. P., Crescimento de árvores em uma área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós após a colheita de madeira. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 50, p. 63–76, 2008.

COSTA, D. J. M., CARVALHO, J. O. P., BERG, E. V. D., Crescimento diamétrico de maçaranduba (*Manilkara huberi* Chevalier) após a colheita da madeira. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**. Belém, v. 3, n. 5, p. 65–76, 2007.

COUTO, H. T. Z.; BASTOS, N. L. M.; **Erros de Medição em Altura em Povoamentos de Eucalyptus em Região Plana**. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais – IPEF, Piracicaba, v.39, p.21-31, 1988.

DALY, D. C., **The Local Branch: Toward a Better Management of Production Forests in Amazonia**. New York Botanical Garden. New York, n.2, p. 12-15. 2007.

DALY, D. C., SILVEIRA, M. & colaboradores. Primeiro Catálogo da Flora do Acre, Brasil / First Catalogue of the flora of Acre, Brazil. Rio Branco, AC: EDUFAC, 555 p. 2008.

FIGUEIREDO, E. O., Manejo de Precisão em Florestas Tropicais: Modelo Digital de Exploração Florestal. Aula teórica, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais - UFAC, informação verbal, 2008.

FINEGAN, B. CAMACHO, M., ZAMORA Diameter increment patterns among 106 tree species in a logged and silviculturally treated Costa Rican rain forest. **Forest Ecology Management**, v. 121, p. 159-176, 1999.

GARDINGEN, P. R. van, MCLEISH, M. J., PHILLIPS, P. D., FADILAH, D. T., YASMAN, I., Financial and ecological analysis of management options for logged-over Dipterocarp forests in Indonesian Borneo. **Forest Ecology and Management**. v. 183, n. 1-3, p. 1-29, 2003.

HIGUCHI, N., SANTOS, J. dos, RIBEIRO, R. J., FREITAS, J. V., VIEIRA, G., Coic, A. & MINETE, L. J. Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra Firme Manejada Experimentalmente In: Biomassa e Nutrientes Florestais. INPA/DFID. P. 89-132, 1997.

Instituto de Meio Ambiente do Acre. Dados digitais do Zoneamento Ecológico Econômico do Acre, 2004.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Ministério da Ciência e Tecnologia. Projeto PRODES, **Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso em: 16 de agosto de 2007.

Instituto Zoobotânico do Morro Azul, **Os ciclos econômicos e a Interferência no Meio Ambiente na Região da Serra Azul**. Disponível em: <http://izma.Org.br/infoartigos.html>. Acesso em 27 de agosto de 2007.

JARDIM, F. C. S., SERRÃO, D. R., NEMER, T. C., Efeito de diferentes tamanhos de clareiras, sobre o crescimento e a mortalidade de espécies arbóreas, em Moju-PA. **Acta Amazonica**, Manaus. v. 37, n. 1, p. 37–48, 2007.

KOMETTER, R. F., MARTINEZ, M., BLUNDELL, A. G., GULLISON, R. E., STEININGER, M. K., RICE, R. E., Impacts of Unsustainable Mahogany Logging in Bolivia and Peru. ***Ecology and Society***. v. 9, n. 1, p. 20, 2004.

Lee, K. N. Appraising adaptive management. ***Conservation Ecology***. vol. 3, n. 2, p. 1 -17, 1999.

LOPES-AYALA, J. L., VALDEZ-HERNÁNDEZ, J. I., TERAZAS, T., VALDEZ-LAZALDE, J. R., Diameter Growth of Tree Species in a Semideciduous Tropical Forest at Colima, Mexico. ***Agrociencia***. n. 40, p. 139-147, 2006

MATTOS, P. P., SANTOS, A. T., RIVIERA, H., OLIVEIRA, Y. M. M., ROSOT, M. A. D., GARRASTAZU, M. C., Crescimento de *Araucaria angustifolia* na Reserva Florestal Embrapa/Epagri, Caçador, SC. Pesquisa Florestal Brasileira. ***Colombo***. n. 55. p. 107-114, 2007.

MARGOLUIS, R., and N. SALAFSKY., ***Measures of Success***. Designing, managing, and monitoring conservation and development projects. Island Press, Washington. 1998.

MARTINS, B. C., JABUR, E. do C. **Panorama do monitoramento sócioambiental no Estado do Acre e resultados pós workshop**. UFAC & WWF-Brasil, 15 de Nov. de 2006.

MENDES. J., Plano de Manejo Florestal Sustentável. Sena Madureira, AC. Referência 062/2004, Licença de Operação 078/2008.

NÓBREGA, V. A., Joaquim Medeiros de Souza. Fazenda Macauã. Sena Madureira, AC. Referência 120/2000. Licença de Operação 96/2008.

MOROKAWA, T., Comunicação Verbal.

OLIVEIRA, M. V. N. d'., BRAZ, E., Forest dynamics study of the managed Forest of the PC Peixoto Community Forest management Project in western Amazon. ***Acta Amazonica***, Manaus. v. 36, n. 2, p. 177-182, 2006.

PRADO, A. C., **Diretrizes para uma política florestal no Brasil**. Brasília. Ministério do Meio Ambiente. 171p. 1995.

PROCOPIO, L. C. & SECCO, R. S., The importance of botanical identification in forest inventories: the example of “tauari” - *Couratari* spp. And *Cariniana* ssp., Lecythidaceae – in two timber areas of the State of Pará. **Acta Amazonica**. v. 38, n. 1, p. 31-44, 2008.

RAINFOR, 2009. Rede Internacional de Monitoramento de Crescimento e Dinâmica de Florestas Tropicais na Amazônia. Disponível em: <http://www.geog.leeds.ac.uk/projects/rainfor/>.

RIBEIRO N., SITO E, A., GUEDES, B., STAISS, C., **Manual de Silvicultura Tropical**. Universidade Eduardo Mondlane. 2002.

ROGERS, K., Managing Science/Management Partnerships: A Challenge of Adaptive Management. **Conservation Ecology**. v. 2, n. 2, p. 1 – 4, 1998.

SANQUETTA, C., Perspectivas da recuperação e do manejo sustentável das florestas de araucária. **Com Ciência**. Reportagem Florestas. 2005.

SANQUETTA, C. R., BRENA, D. A., ANGELO, H., MENDES, J. B., Matriz de transição para simulação da dinâmica de florestas naturais sob diferentes intensidades de corte. **Ciência Florestal**. v. 6, n. 1, p. 65-79, 1996.

SCHAAF, L. B., FILHO, A. F., SANQUETTA, C. R., GALVÃO, F., Incremento diamétrico em área basal no período 1979-2000 de espécies arbóreas de uma floresta ombrófila mista localizada no Sul do Paraná. **Revista Floresta**. v. 35, n. 2, 2005.

SCOLFORO, J. R. S., PULZ, F. A., MELLO, J. M., OLIVEIRA FILHO, A. T., Modelo de produção para floresta nativa como base para manejo sustentado. **Revista Cerne**. v. 2, n. 1, p. 112 – 137, 1996.

Secretaria de Meio Ambiente do Acre. Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre. Vetores georreferenciados de atributos ambientais. Rio Branco, AC. 2004.

SELHORST, D. Distribuição etária e incremento diamétrico arbóreo no Sudoeste da Amazônia: subsídios para o manejo florestal. 2005. 65f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre.

SELIVON, C. A.; Plano de Manejo Florestal Sustentável. Xapuri, AC. Referência 062/2005. Licença de Operação 044/2008.

SILVA, J. de A.; Quebrando a Castanha e Cortando a Seringa, Seropédica, RJ, Editora da Universidade Rural. p. 132, 2003.

SILVA, J. N. M., CARVALHO, J. O. P., LOPES, J. C. A., ALMEIDA, B. F., COSTA, D. H. M., OLIVEIRA, L. C., VANCLAY, J. K., SKOVSGAARD, J. P., Growth and Yield of a Tropical Rain Forest in the Brazilian Amazon 13 Years After Logging. ***Forest Ecology and Management***. v. 71, n. 3, p. 267 – 274, 1995.

SHEIL, D., A critique of permanent plot methods and analysis with examples from Budongo Forest, Uganda. ***Forest Ecology and Management***. v. 77, p. 11-34, 1995.

SHONO, K., SNOOK, L. K., Growth of Big-leaf Mahogany (*Swietenia macrophylla* King) in Natural Forests in Lelize. ***Journal of Tropical Forest Science***. v. 18, n. 1, p. 66-73, 2006.

SPATHELF, P., BERGER, R., VACCARO, S., TONINI, H., BORSOI, G., Crescimento de Espécies Nativas de uma Floresta Estacional Decidual/Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul. ***Ciência Florestal***, v.11, n. 02, p. 103-119, 2001.

STATSOFT. 2004. Software Statística 7.0.

TABACNIKS, M. H., Conceitos Básicos da Teoria de Erros. Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Edição: Shila e Giuliano S. Olguin São Paulo, 2003.

THAINES, F., Plano de Manejo Florestal Sustentável. Capixaba, AC. Referência 131/2007. Licença de Operação 122/2008.

VALLE, D., PHILLIPS, P., VIDAL, E., SCHULZE, M. GROGAN, J., SALES, M., GARDINGEN, P., Adaptation of a spatially explicit individual tree-based growth and yield model and long-term comparison between reduced-impact and conventional logging in eastern Amazonia, Brazil. ***Forest Ecology and Management***, v. 243, n. 2-3, p. 187-198, 2007.

VIEIRA, S., **Mudanças Globais e Taxa de Crescimento na Amazônia**. Tese (doutorado), Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, 2003.

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

WALTERS, C. Challenges in adaptive management of riparian and coastal ecosystems. ***Conservation Ecology***. v. 1, n. 2, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ***Redação e Apresentação de Normas Brasileiras***. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

CARDOSO, C. M., DOMINGUES, M., **O trabalho Científico**. Bauru: Jalovi, 1980.

FURASTÉ, P. A., **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**. Elaboração e Formatação. Porto Alegre. 2007.

PACHECO, A. C., **A Dissertação**. Teoria e Prática. São Paulo: Atual, 1988.

TUFANO, Douglas. **Guia Prático da Nova Ortografia**. São Paulo: Melhoramentos, 2008.

APÊNDICE A

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
	<i>Tetragastris altissima</i>		
breu vermelho	(Aubl) Swart.	Burseraceae	35
caucho	<i>Castilla ulei</i>	Moraceae	19
	<i>Euterpe precatoria</i>		
Açaí	Mart.	Areaceae	15
	<i>Hevea brasiliense</i>		
seringueira	Muell. Arg.	Euphorbiaceae	15
	<i>Aspidosperma vargasii</i>		
amarelão	A. DC.	Apocynaceae	13
	<i>Carapa guianensis</i>		
andiroba	Aubl.	Meliaceae	11
	<i>Bertholletia excelsa</i> H.		
castanheira	B. K.	Lecythidaceae	11
taxi vermelho	<i>Sclerolobium</i> sp	Caesalpiniaceae	11
	<i>Quararibea guianensis</i>		
envira sapotinha	Aubl.	Bombacaceae	8
pau de remo	<i>Alseis</i> sp.	Rubiaceae	7
	<i>Qualea grandiflora</i>		
catuaba roxa	Mart.	Vochysiaceae	6
Itaubarana	<i>Heisteria</i> sp.	Olacaceae	6
jaca brava	ni.18	Moraceae	6
marupá	ni.30	Bignoniaceae	6
croaçú	ni.10	ni.	5
	<i>Apuleia leocarpa</i>	Caesalpiniaceae	
cumarú cetim	(Vog.)		5
envira piaca	ni.11	Fabaceae	5
espinheiro branco	<i>Acacia</i> sp	Mimosaceae	5
inharé mole	<i>Brosium</i> sp2	Moraceae	5
	<i>Sparattosperma</i>		
ipê branco	<i>leucanthum</i> K. Schu	Bignoniaceae	5

Continuação Apêndice A

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
	<i>Mezilaurus itauba</i>		
Itaúba	(Meissn) Taub.	Lauraceae	5
macucu sangue	<i>Licania latifolia</i> Benth	Chrysobalanaceae	5
mapati/torem			
abacate	<i>Pouroma</i> sp	Cecropiaceae	5
pama mão de onça	ni.35	Moraceae	5
pirarara	ni.41	Rutaceae	5
torem mapati	<i>Pourouma</i> sp2	Cecropiaceae	5
amarelinho	ni.1	ni.	4
breu branco	ni.8	Euphorbiaceae	4
	<i>Banara nitida</i> Spruce		
cabelo de cutia	ex Benth	Flacourtiaceae	4
caucho			
amarelo/caucho	<i>Castilla</i> sp.	Moraceae	4
farinha seca	<i>Celtis</i> sp.	Ulmaceae	4
guariuba branca	<i>Clarisia</i> sp.	Moraceae	4
inga vermelha	<i>Inga</i> sp.3	Mimosaceae	4
Inharé	ni.16	Moraceae	4
	<i>Tabebuia incana</i> A. H.		
ipê amarelo	Gentry	Bignoniaceae	4
jaracatiá	<i>Jacaratia</i> sp.	Caricaceae	4
macucu/caripé			
vermelho	ni.28	ni.	4
	<i>Agonandra brasiliensis</i>		
marfim de viado	brasiliensis D. C. Daly	Opiliaceae	4
marupá branco	ni.31	Bignoniaceae	4
mata mata	<i>Eschweilera</i> sp.4	Bignoniaceae	4
Morta	ni.32	ni.	4
mulungu	<i>Erythrina glauca</i> Willd.	Fabaceae	4
pau alho	ni.37	ni.	4

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
	<i>Dialium guianense</i>		
tamarina	(Aubl.) Sandw.	Caesalpinaceae	4
	<i>Sponjas mobim</i> J. D.		
Cajá	Mitch. & Daly	Anacardiaceae	3
carapanauba	<i>Aspidosperma</i> sp	Apocynaceae	3
casca roxa	ni.9	ni.	3
castanha de cotia	ni.51	Olacaceae	3
embauba gigante	<i>Cecropia sciadofila</i>	Cecropiaceae	3
Jutaí	<i>Hymenaea</i> sp.2	Caesalpinaceae	3
limão de veado	ni.21	ni.	3
	<i>Ocotea neesiana</i>		
loro abacate	(Miq.) Kosterm	Lauracea	3
	<i>Miconia ruficalyx</i>		
maçarandubinha	Gleason	Melastomataceae	3
mata-mata branco	<i>Eschweilera</i> sp.5	Bignoniaceae	3
quina-quina	ni.43	ni.	3
samauma da terra			
firme	<i>Pachira</i> sp.2	Bombacaceae	3
sucuba/janaguba	ni.44	ni.	3
Tarumã	ni.48	ni.	3
Torem	<i>Pourouma</i> sp.1	Cecropiaceae	3
torem/torem de lixa	<i>Pourouma</i> sp.3	Cecropiaceae	3
aroeira	ni.3	Moraceae	2
	<i>Myroxylon balsamum</i>		
bálsamo	Harms	Fabaceae	2
bordão de			
velho/burrão velho	ni.6	ni.	2
canela de velho	<i>Rinoria</i> sp.	ni.	2

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
capa de bode	<i>Bauhinia acreana</i>		
branco	Smith D.	Caesalpinoideae	2
carapanaúba preta	<i>Aspidosperma</i> sp.2	Apocynaceae	2
copaíba	<i>Copaifera</i> sp.		2
cumaru ferro	<i>Dipteryx</i> sp.	Fabaceae	2
espinheiro			
branco/espinheiro			
preto	<i>Acacia</i> sp.2	Mimosaceae	2
espinheiro preto	<i>Acacia</i> sp.3	Mimosaceae	2
feijãozinho	<i>Dalbergia</i> sp.	ni.	2
	<i>Tabernaemontana</i>		
grão de galo	<i>heptanphyllum</i>	Apocynaceae	2
	<i>Phyllocarpus riedellii</i>		
guaribeiro	Tul.	Caesalpinaceae	2
	<i>Clarisia racemosa</i>		
guariuba amarela	Ruiz et Pav.	Moraceae	2
inga branca (inga)	<i>Inga</i> sp.	Mimosaceae	2
inga ferro	<i>Inga</i> sp.2	Mimosaceae	2
	<i>Pleurothyrium</i>		
loro itauba	<i>cuneifolium</i> Nees	Lauraceae	2
loro mole/envira fofa			
da folha grande	ni.23	Lauraceae	2
louro preto/louro			
aritu	ni.26	Lauraceae	2
mamaluco/escorrega	<i>Capirona decorticans</i>		
macaco	Spruce	Rubiaceae	2
manga de anta	<i>Diclinanona</i> sp.	Annonaceae	2
manitê	<i>Brosimum</i> sp.1	Moraceae	2
	<i>Pouteria procera</i>		
maparajuba	(Mart.) T. D. Penn.	Sapotaceae	2
maxixeiro preto	<i>Lonchocarpus</i> sp	Bignoniaceae	2

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
pama preta	ni.36	Moraceae	2
samauma	<i>Pachira</i> sp.1	Bombacaceae	2
sucuuba	ni.46	Apocynaceae	2
taberiba	<i>Spondias globosa</i> <i>Couratari</i>	Anacardiaceae	2
Tauari	<i>macrosperma</i>	Lecythidaceae	2
abiorana	<i>Pouteria</i> sp.1	Sapotaceae	1
Abiu	<i>Pouteria</i> sp.2	Sapotaceae	1
abiu amarelo	<i>Pouteria</i> sp.3	Sapotaceae	1
abiu bravo	<i>Pouteria</i> sp.4	Sapotaceae	1
abiu manso	<i>Pouteria</i> sp.5	Sapotaceae	1
angelca	ni.2	ni.	1
apuí preto	<i>Ficus</i> sp.1	Moraceae	1
ata branca	<i>Annona</i> sp.	Moraceae	1
ata de anta	ni.4	Annonaceae	1
barriguda vermelha	ni.5	Bombacaceae	1
Breu	ni.7	Burseraceae	1
burra leiteira			
vermelha	<i>Sapium</i> sp.	Euphorbiaceae	1
cafezinho	<i>Casearia</i> sp.	ni.	1
cafezinho/caferana	<i>Casearia</i> sp.2	Flacourtiaceae	1
castanharana	<i>Eschweilera</i> sp.2	ni.	1
castanharana	<i>Eschweilera</i> sp.3	ni.	1
caucho			
branco/caucho	<i>Castilla</i> sp.2	Moraceae	1
cavanilesia	<i>Cavanilesia</i>	ni.	1
caxinguba	<i>Ficus</i> sp. <i>Aburana cearensis</i>	Moraceae	1
cerejeira	(Ducke)	Fabaceae	1
cernanbi de índio	<i>Drypetes</i> sp.	Euphorbiaceae	1

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
cipó/ cipó gogo	ni.	ni.	1
Copinho	<i>Eschweilera</i> sp.1	Lecythidaceae	1
dulacia	<i>Dulacia</i> sp.	Fabaceae	1
embaúba branca	<i>Cecropia</i> sp. <i>Ephedranthus</i>	Cecropiaceae	1
envira preta	<i>guianensis</i> R.	Annonaceae	1
eugênia	<i>Eugenia</i> sp.	ni.	1
fava preta	ni.12	ni.	1
fava Seca	ni.13	Ulmaceae	1
faveira/fava branca	ni1.4	ni.	1
flor de são João/são	<i>Senna silvestre</i> (Vell.)		
João vermelho	H. S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	1
Freijó	<i>Senna</i> sp.	Boraginaceae	1
freijó branco/ freijó			
vermelho (cordia sp)	<i>Cordia</i> sp.1	Boraginaceae	1
freijó preto	<i>Cordia</i> sp.2	Boraginaceae	1
ginipapinho	ni.15	ni.	1
imbirindiba amarela			
(termilália sp)	<i>Terminaria</i> sp.	Combretaceae	1
inga vermelha/inga			
branca	<i>Inga</i> sp.4	Mimosaceae	1
inga vermelha/inga			
xixi	<i>Inga</i> sp.5	Mimosaceae	1
inharé/mururé	ni.17	Moraceae	1
	<i>Attalea butyracea</i> (Mutis ex L. f.) Wess.		
Jaci	Boer	Arecaceae	1
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	Caesalpiniaceae	1
jenipapo	ni.19	Rubiaceae	1
João mole	ni.20	ni.	1

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
jutaí/ jatobá	<i>Hymenaea</i> sp.1 <i>Casearia</i> <i>gossypiospermum</i>	Caesalpinaceae	1
laranjinha	Briquet (Mbavy)	Flacourtiaceae	1
loro casca grossa	ni.22	Lauraceae	1
loro preto/loro			
abacate	ni.24	Lauraceae	1
loro/envira fofa da			
folha miúda	ni.25 <i>Manilkara inundata</i>	Lauraceae	1
maçaranduba	(Ducke)	Sapotaceae	1
machimbe vermelho	ni.27	Meliaceae	1
malva-pente-de-			
macaco	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	1
mamuleiro	ni.49	ni.	1
marachinbe	ni.29	Meliaceae	1
marfim			
roxo/fedorento	<i>Gustavia</i> sp.	Apocynaceae	1
Murici	<i>Byrsonima</i> sp.	Fabaceae	1
murmuru	<i>Astrocaryum</i> sp.	Arecaceae	1
Pama	ni.33	ni.	1
pama amarela	ni.34	Moraceae	1
pau de sangue			
casca fina	ni.38 <i>Rinoreaocarpus ulei</i>	Fabaceae	1
pau estalador	(Melch.) Ducke	Violaceae	1
pau sangue preto	ni.39	ni.	1
pinheiro branco	ni.40 <i>Poeppigia procera</i>	ni.	1
pitadinho	C.Presl	Caesalpinaceae	1
quaruba	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae	1

Continuação Apêndice A.

Nome populares	Nomes científicos	Família	Frequência
quinacea	ni.42	ni.	1
samauma Munguba	<i>Pachira</i> sp.3	Bombacaceae	1
samauma Preta	<i>Pachira</i> sp.4	Bombacaceae	1
samauma vermelha	<i>Pachira</i> sp.5	Bombacaceae	1
sapota Macho	<i>Matsia bicolor</i> Ducke	Bombacaceae	1
sucupira Branca	ni.45	ni.	1
tanimbuca	ni.47	ni.	1
taxi da folha miuda	<i>Cassia leiandra</i> <i>Enterolobium tibouva</i>	Caesalpinaceae	1
timbauba	Mart.	Cyclanthaceae	1
vela branca	<i>Allophylus</i> sp.	Sapindaceae	1

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)