



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS



KLEWTON ADRIANO OLIVEIRA PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL E SELEÇÃO DE ESPÉCIES VISANDO À
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MADEIRA NA AMAZÔNIA ORIENTAL
BRASILEIRA**

BELÉM
2015



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

KLEWTOM ADRIANO OLIVEIRA PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL E SELEÇÃO DE ESPÉCIES VISANDO À
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MADEIRA NA AMAZÔNIA ORIENTAL
BRASILEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Doutorado em Ciências Agrárias: área de concentração em Agroecossistemas da Amazônia, para obtenção do título de Doutor.

Orientação: Prof. Francisco de Assis Oliveira

**BELÉM
2015**

Pinheiro, Klewton Adriano Oliveira

Avaliação da cobertura florestal e seleção de espécies visando à produção sustentável de madeira na Amazônia oriental brasileira./ Klewton Adriano Oliveira Pinheiro. - Belém, 2015.

96 f.:il.

Tese (Doutorado em Ciências Agrárias/Agroecossistemas da Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2015.

1. Ciclo de Corte 2. Mapas espaciais. 3. Taxa de reposição
4. Tratamento Silvicultural 5. Seleção de espécies. I. Título

CDD – 581.609811



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA-UFRA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
DOUTORADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

KLEWTON ADRIANO OLIVEIRA PINHEIRO

**AVALIAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL E SELEÇÃO DE ESPÉCIES VISANDO À
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE MADEIRA NA AMAZÔNIA ORIENTAL
BRASILEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Doutorado em Ciências Agrárias: área de concentração em Agroecossistemas da Amazônia, para obtenção do título de Doutor.

Aprovado em Março de 2015

BANCA EXAMINADORA

**Dr. Francisco de Assis Oliveira - Orientador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**Dr. Gideão Costa do Santos - 1º Examinador
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO PARÁ**

**Dr. Alessandro Silva do Rosário - 2º Examinador
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ**

**Dra. Marcela Gomes da Silva - 3º Examinadora
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**Dr. Eduardo Saraiva da Rocha - 4º Examinador
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**Dr. Javier Dias Pita - Suplente
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO PARÁ**

A **DEUS**, por ter me concedido a vida e tudo que tenho,

Aos meus pais **ALCINDO OLIVEIRA PINHEIRO** (*in memoriam*) e **SEBASTIANA CARVALHO PINHEIRO**, aos meus irmãos **ALCINDO JUNIOR, CARLOS, ANGELO** e **VALÉRIA** e aos meus sobrinhos **ALINE, GABRIEL, ADLE, MEIGAM, LARISSA, LUNA E KALEO** e, principalmente a minha esposa **DANIELLE** que sempre estiveram ao meu lado, apoiando, incentivando e alegrando-me;

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, na pessoa de seu reitor Dr. Sueo Numazawa, pela oportunidade de realização do Curso.

À Embrapa Amazônia Oriental, pelo apoio logístico e financeiro;

Ao Dr. Ademir pelos ensinamentos transmitidos, orientação, paciência e cessão dos dados para a realização deste estudo.

Ao D. Phil. João Olegário Pereira de Carvalho, “Olegário” pelo convívio, amizade e pela correção do trabalho e pelo enorme carinho que ficará durante toda essa existência.

Aos doutores Gustavo, Lucas pelo apoio, incentivo e amizade.

Ao caro amigo Ph.D. Armando Kouzo Kato (*in memoriam*), pelo incentivo dado no início do curso à iniciação científica;

Aos amigos Prof. Dr. Cordeiro por ter ensinado com uma facilidade a estatística;

Ao Prof. Dr. Homma pela atenção a mim dispensada sempre que precisei;

Aos amigos de faculdade, Gideão Santos, Alessandro Silva que e Alex Frazão que proporcionaram muito momentos de sabedoria e alegrias;

À Shirley Costa de Barros, pelo apoio durante o período do Curso;

Aos participantes da banca examinadora, pela contribuição para a redação definitiva da dissertação;

Aos colegas do curso, pela convivência, alegria e bom humor, em especial ao Bonfim Neto e Tiago.

A uma grande amiga em especial Taciane Almeida de Oliveira pelo agradável convívio;

Aos grandes amigos Felix Lélis, Francymari Carneiro, Javier Dias, em especial a Edilson Moraes que pensava que eu dava incentivo a ele para o doutorado e sim ele que proporcionava a mim essa coragem em prosseguir no doutorado; e

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	RESUMO	9
	ABSTRACT	9
1	CONTEXTUALIZAÇÃO	10
	REFERÊNCIAS	21
2	DIVERSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES COMERCIAIS ATRAVÉS DO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA NA JARI, AP.	24
	RESUMO	24
	ABSTRACT	24
2.1	INTRODUÇÃO	25
2.2	MATERIAL E MÉTODO	27
2.2.1	Área de estudo	27
2.2.2	Métodos	27
2.2.3	Delineamento experimental	28
2.2.4	Coleta de dados	28
2.2.5	Análise de dados	28
2.2.6	Composição florística e estrutura diamétrica da floresta	29
2.2.7	Escolha de espécies comerciais em grupos	30
2.3	RESULTADO E DISCUSSÃO	32
2.3.1	Características estruturais e ecológicas das espécies comerciais	32
2.3.2	Grupos de espécie comerciais e suas classes de tamanho	35
2.4	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICE	44
3	DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES FLORESTAIS COMO FERRAMENTA DE COLHEITA DE MADEIRA UTILIZADO PELA JARI EM VITÓRIA DO JARI-AP.	49
	RESUMO	49
	ABSTRACT	49
3.1	INTRODUÇÃO	50
3.2	MATERIAL E MÉTODOS	52
3.2.1	Caracterização da área experimental	52
3.2.2	Levantamento dos dados	53
3.2.3	Análise Estatística	54
3.2.4	Composição Florística	55

3.3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	55
3.3.1	Análise estatística na linha do tempo volumétrico	56
3.3.2	Cenário volumétrico antes do tratamento silvicultural	60
3.3.3	Cenário volumétrico após tratamentos silviculturais	63
3.4	CONCLUSÃO	68
	REFERÊNCIAS	69
4.	TRATAMENTOS SILVICULTURAIS E VOLUME EM UMA ÁREA EXPERIMENTAL DE FLORESTA NATIVA NA JARI, AP.	73
	RESUMO	73
	ABSTRACT	73
4.1	INTRODUÇÃO	74
4.2	MATERIAIS E MÉTODOS	76
4.2.1	Área de estudo	76
4.2.2	Coleta de dados	77
4.2.3	Análise de dados	78
4.3	RESULTADO E DISCUSSÃO	79
4.3.1	Composição Florística	79
4.3.2	Análise estatística de comparação	81
4.3.3	Avaliação do volume comercial	89
4.4	CONCLUSÃO	91
	REFERÊNCIAS	93
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
	APÊNDICE	98

RESUMO: Manejar a floresta amazônica, haja vista a grande complexidade dos diferentes fatores ambientais que a influencia, passa pelo conhecimento da estrutura e da sua relação com a diversidade e produtividade da floresta, do conhecimento do estoque remanescente e pela taxa de reposição das espécies. Muitos métodos são utilizados sem o seu detalhamento correto, às vezes faltando importantes informações para subsidiar a discussão de quais espécies podem ser exploradas ou não. Para o primeiro capítulo foi feita avaliação da sustentabilidade da floresta comparando a diversidade das espécies entre os períodos estudados, utilizando o Índice de Valor de Importância – IVI como ferramenta para saber o comportamento de cada espécie comercial, e determinar a dinâmica do estoque de volume de florestas manejadas, através das classes diamétricas. No Segundo Capítulo, foi discutida uma nova proposta de colheita de madeira através da interpolação de pontos volumétrico e registrados em mapas espaciais, verificando em quais pontos teve a melhor volumetria. No Terceiro Capítulo, foi discutido o efeito das intervenções ocorrido na área experimental em relação à recuperação do volume total e comercial, sobre a área basal das espécies comerciais e se apareceram novas espécies no período de monitoramento. Este trabalho tem como objetivo geral o verificar o comportamento de uma floresta nativa após exploração, avaliando a intensidade e o ciclo de corte que possibilite a sustentabilidade de uma floresta manejada sob-regime de um sistema policíclico.

Palavras-chaves: Silvicultura de precisão, Manejo de Floresta Nativa, Exploração Florestal.

ABSTRACT: Manage the Amazon forest, due to the great complexity of the different environmental factors that influence through the knowledge of the structure and its relationship to diversity and forest productivity, knowledge of the remaining stock and the replacement rate of the species. Many methods are used without your correct details, sometimes important missing information to support the discussion of which species can be exploited or not. For the first chapter was made evaluation of forest sustainability by comparing the diversity of species between the periods studied using the Importance Value Index - IVI as a tool to know the behavior of each commercial species and determine the dynamics of the stock volume of forests managed by the diameter classes. In the Second Chapter, a new timber harvest proposal was discussed by interpolation volumetric points and recorded in spatial maps, checking on points which had the best volumes. In the Third Chapter, it discussed the effect of interventions occurred in the experimental area in relation to the recovery of total and commercial volume on the basal area of commercial species and new species appeared in the monitoring period. This work has as main objective to verify the behavior of a native forest after exploration, assessing the intensity and cutting cycle that enables the sustainability of a managed forest under-scheme of a polycyclic system.

Key words: Precision forestry, Native Forest Management, Forest Exploration.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

1.1. PRESERVAÇÃO DE FLORESTAS NATIVAS – PFN

A floresta amazônica apresenta elevada diversidade de espécies vegetais e animais. Porém, se encontram em estágio avançado de perturbação, devido à má qualidade da exploração madeireira, criação de novas áreas para a agricultura, pecuária, piscicultura e reflorestamentos. Essas florestas encontram-se, atualmente, ameaçadas, também, pelo desmatamento ilegal e queimadas, precisando urgente de mecanismos para restaurá-las e mantê-las conservadas para a humanidade.

Segundo Fonseca *et al.*, (2015), o desmatamento na Amazônia Legal em janeiro de 2015, concentrou-se nos estados de Mato Grosso (75%), Pará (20%), Rondônia (2%), Amazonas (1%), Tocantins (1%) e Roraima (1%), e as florestas degradadas somaram 389 quilômetros quadrados, com aumento de 1.116% em relação a janeiro de 2014. A maioria do desmatamento ocorreu em áreas privadas e áreas de estágios de posse (80%), em assentamentos de reforma agrária (12%), unidades de conservação (7%) e terras indígenas (1%).

Os principais fornecedores de madeira tropical do mundo (Indonésia e Malásia) estão esgotando suas florestas naturais, e a tendência é a procura por outros mercados fornecedores como o Brasil. A venda de madeira para o mercado internacional pode valorizar o produto Amazônico, obtendo um alto valor. O uso de tecnologia e equipamentos ultrapassados influencia na qualidade da madeira brasileira, e, portanto, a maior parte de sua comercialização se restringe ao mercado interno a um preço abaixo. O primeiro sinal do governo brasileiro para reverter este cenário foi à aprovação da Lei 11.284/2006, que trouxe regras claras ao setor produtivo, visando à produção e proteção do meio ambiente (GIMENEZ *et al.*, 2015).

O Brasil, nos últimos anos, passou por mudanças na legislação florestal, para tentar reverter o quadro de desmatamento ilegal que vem aumentando ao longo dos anos. Dentro deste contexto incluíram novos critérios, diretrizes e indicadores para a sustentabilidade florestal, parâmetros que garantam a manutenção das espécies através de conhecimentos básicos sobre a reprodução de espécies arbóreas. Atualmente, a legislação brasileira vem cobrando em nível técnico a incorporação de informações sobre aspectos ecológicos das espécies madeireiras, principalmente, sobre o ciclo de corte e crescimento.

Ao longo dos anos algumas Instituições de pesquisa e ensino, entre elas a Embrapa, INPA, UFRA e o MPEG vem debatendo sobre a melhor forma de se manejar a floresta nativa, repassando conhecimentos aos trabalhadores de campo, técnicos e engenheiros florestais e donos de empresas madeireiras através de treinamentos e cursos.

Outras instituições, como o IFPA, IEB, INAM, AMAZON, IFT/FFT, UEPA e UFOPA vêm iniciando as suas contribuições para aumentar os conhecimentos sobre o manejo das florestas naturais na Amazônia. Para regulamentar e exercer o poder de polícia ambiental estão o IBAMA, SEMA, SFB, IDEFLOR e o ICMBio, tendo como principais atribuições; executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, controlar o licenciamento ambiental, autorizar o uso dos recursos naturais e fazer fiscalização, monitoramento e controle ambiental, de acordo com a legislação ambiental vigente.

1.2 MANEJO DE FLORESTAS NATIVAS – MFN

O manejo florestal vem contribuindo com o desenvolvimento sustentável através de boas práticas florestais, mas, contudo existe uma imposição de órgãos ambientais no aprimoramento do manejo florestal. O aumento dos acordos internacionais e programas de bons manejos florestais têm contribuído para melhorar às atividades florestais junto às questões sociais e ambientais (HIGMAN *et al.*, 2015).

O manejo de florestas nativas na Amazônia deve ser contemplado através do conhecimento da análise estrutural, interpretando a sua dinâmica com foco nos aspectos qualiquantitativos. O planejamento nas atividades florestais promove a diminuição dos impactos ambientais e acelera a manutenção da floresta para outro ciclo de corte. Embora a promoção do manejo florestal tenha sido uma das grandes prioridades do governo federal desde 1990, poucas empresas adotaram o manejo florestal nos últimos anos (SABOGAL *et al.*, 2006).

Manejar floresta nativa demanda trabalhar dois níveis de intervenção, a primeira consiste na seleção de árvores para exploração em nível de população de espécie, e a segunda em nível de comunidade da floresta, consiste na quantidade do volume a ser colhido por unidade de área. Trabalhos recentes de pesquisa (REIS *et al.*, 2010; SCHULZE, 2005) tem questionado a viabilidade da intensidade de exploração e do ciclo de corte segundo a legislação vigente. Entretanto, interpretações equivocadas quanto à lógica do manejo prendem-se a visão específica da estrutura diamétrica e do crescimento de determinadas espécies sem considerar o manejo em nível de comunidades.

Ciclo de corte é o período de tempo, em anos, entre sucessivas colheitas de produtos florestais madeireiros ou não madeireiros numa mesma área, em outras palavras, o tempo necessário que a floresta leva para recompor o nível de estoque de colheita, portanto, para manter a produção sustentável é necessário determinar intervalo adequado entre ciclos de corte para atingir uma composição de espécies para futuras colheitas (SOUZA *et al.*, 2004).

Para garantir a manutenção da biodiversidade e a sustentabilidade da floresta, devemos promover o manejo florestal de uma forma racional, para que possamos voltar na mesma área num menor intervalo de tempo e colher o mesmo volume de tora num segundo ciclo de corte. Os ciclos de corte preestabelecidos de 10 anos (projeto que não utiliza máquinas para o arraste de toras) e de 25 a 35 anos (projeto que prevê a utilização de máquinas para o arraste de toras) são baseados em conhecimentos teóricos, que precisam ser estudados.

1.3 EXPLORAÇÃO FLORESTAL – EF

A Amazônia representa cerca de 1/3 de todas as florestas tropicais remanescentes do mundo, possuindo uma riquíssima biodiversidade com espécies de plantas e vertebrados. As vegetações que mais caracterizam o bioma Amazônia são a floresta ombrófila densa e a floresta ombrófila aberta, além dessas, são encontradas savanas, campinaranas e formações pioneiras (SABOGAL *et al.*, 2006).

A extração madeireira na Amazônia antes da década de 70 era feita nas florestas de várzea ao longo dos seus principais rios, se explorava poucas espécies e seus impactos eram bem pequenos, tornando-se uma atividade de grande importância econômica na região. Com as aberturas estratégicas das estradas de acesso para Amazônia, como a BR-230 (Transamazônica), BR-156 (Belém-Brasília) e BR-163 (Santarém-Cuiabá), a exploração florestal cresceu gerando muitos empregos proporcionando bem-estar social às comunidades locais, e na economia regional e nacional (SFB, 2010).

A Amazônia abriga uma grande diversidade de madeira comercial e potencial, carbono e uma variedade de produtos florestais não madeireiros, que sustenta diversas comunidades locais, contudo, a sua exploração vem sendo feita de forma irregular. Hoje, a exploração madeireira enfrenta problemas graves, tal como a baixa qualidade das operações florestais, que ocasionam a degradação e destruição das florestas. Para resolver esses problemas, a exploração madeireira deve ser praticada de forma racional e sustentável (SABOGAL *et al.*, 2006).

Segundo SFB (2009), só em 2009 a Amazônia legal processou 14,2 milhões de metros cúbicos de madeira em tora gerando 5,8 milhões de metros cúbicos de madeira (41% de rendimento médio), sendo 72% de madeira serrada com baixo valor agregado, 15% em madeira beneficiada com algum grau de agregação de valor e o restante (13%), em madeira para laminado e compensado. O restante 8,4 milhões de madeira em tora foram utilizados como carvão; na geração de energia; em usos diversos e o restante considerado resíduo sem uso, os quais foram queimados ou abandonados como entulho.

Muitas pesquisas têm sido desenvolvidas para estabelecer a regulação das florestas amazônicas quanto à intensidade de exploração e o ciclo de corte, e os resultados dessas pesquisas levaram a normatização da atividade de manejo das florestas naturais estabelecendo-se como padrão o sistema de manejo policíclico, com uma intensidade de exploração de no máximo 30m³/ha das árvores com diâmetros maiores que 50 cm e um ciclo mínimo de corte de 30 anos (BARRETO *et al.*, 1993; CARVALHO *et al.*, 2004).

1.4 TRATAMENTO SILVICULTURAIS – TS

O sistema silvicultural é a ciência de cultivar arvores, e para muitas florestas ao redor do mundo, ainda não estão bem definidos. Os sistemas silviculturais não podem ser aproveitados de uma região para outra, pode ser bom para uma floresta e não para outra floresta, pois dependem de vários fatores (semelhanças entre florestas, intensidade apropriada de colheita, registro de níveis atuais de colheitas e danos). Para se compreender os efeitos individuais e combinados de intervenções silviculturais são necessários estudos de longo prazo (HIGMAN *et al.*, 2015).

O Projeto Bom Manejo (Embrapa Amazônia Oriental/CIFOR/ITTO) contribuiu com estudos sobre manejo sustentável de florestas de produção em escala comercial na Amazônia brasileira, desde 1984, através do Projeto Técnicas de Manejo para Florestas Tropicais Úmidas da Amazônia visando Rendimento Sustentado.

O manejo florestal aliado ao planejamento de técnicas adequadas que reduzem o impacto da exploração é considerado uma boa ferramenta para um sistema de produção sustentável em ecossistemas florestais, obtendo-se bons resultados econômicos e ambientais (AZEVEDO *et al.*, 2011). Entretanto, somente a aplicação dessas técnicas não é suficiente para manter a capacidade produtiva da floresta (SILVA, 2004).

Os fatores que influenciaram a produção dos povoamentos florestais estão, em sua maioria, relacionados aos poucos trabalhos existentes sobre tratamentos silviculturais

(SILVA, 2000). Existe uma crescente demanda por informações sobre técnicas silviculturais adequadas para floresta nativas, principalmente informações que levem em consideração as árvores que ficaram abaixo do limite permitido para corte, com comportamentos diferentes das espécies comerciais, com baixo incremento, escassez em número e volume de espécies potenciais novas (AZEVEDO *et al.*, 2011).

As taxas de crescimento podem ser aceleradas pelos tratamentos silviculturais, pois eles reduzem a competição por luz e nutrientes com as espécies mais abundantes e sem valor comercial. Esses tratamentos basicamente envolvem dois tipos: i) liberação ou desbaste seletivo, que consiste na remoção de indivíduos competidores, não desejáveis, cujas copas estejam competindo por luz com as copas das árvores de espécies selecionadas para a próxima colheita; ou ii) refinamento ou desbaste sistemático, que consiste na redução da área basal de espécies não desejáveis, visando diminuir a competição no povoamento, de forma geral (AZEVEDO *et al.*, 2011).

1.5 SILVICULTURA DE PRECISÃO - SP

A silvicultura de precisão é um termo novo e que se tornou importante na comunidade florestal (TAYLOR *et al.*, 2006). No Brasil, a Agricultura de Precisão entrou no ano de 1990, foi através do conceito de mapeamento da produtividade das lavouras de grãos e de aplicações de georreferenciamento na agricultura. Segundo (PITA, 2012), silvicultura de precisão foi introduzida na década de 2000, seguindo os preceitos da agricultura de precisão, porém levando em consideração suas características intrínsecas.

Segundo (BRANDELERO; ANTUNES; GIOTTO, 2007) as empresas florestais tem buscado o máximo de informações sobre espaço e o tempo para realizar intervenções precisas nas florestas, para obter o máximo rendimento de volume de madeira.

A silvicultura de precisão tem como principal objetivo fazer o levantamento de manchas de produtividade dentro de um talhão, identificar potenciais áreas para o 2º corte, tomar decisões localizadas, minimizar custos, aperfeiçoar os recursos e atividades produtivas, minimizar impactos ambientais, aumentar produtividade e maximizar lucros (ORTIZ, 2004).

STAPE (2004) recomenda as atividades silviculturais dentro do mesmo talhão, e cita que essas atividades estão sendo mais difundidas na área florestal e que consiste nos conceitos que regula a criação das Unidades de Manejo, ou seja, tratamentos silviculturais diferenciados para condições diferenciadas.

A produção florestal apresenta complexidade e dinamismo nos processos que a envolvem, precisamos adequar o uso de novas tecnologias para ampliar a discussão sobre o tema, de modo que se possa dispor de informações que permitam a análise do potencial produtivo da floresta (PITA, 2012).

1.6 CENÁRIO FLORESTAL ATUAL DA AMAZÔNIA - CFAM

1.6.1 Exploração clandestina

A exploração florestal clandestina na Amazonia começa de uma forma discreta na seleção desses indivíduos, os trabalhadores de campo percorrem grandes extensões de área atrás das espécies comerciais cortando quilômetros de trilhas na mata para derrubar apenas uma espécie, que muitas das vezes destroem várias outras sem o planejamento adequado. O estrago na floresta aumenta ainda mais devido às equipes não serem treinadas para fazer o corte, a derrubada, o arraste e o transporte dessa madeira. Outro problema grave é a diminuição dessa população através da mortalidade das mudas, provocada pela corte errado, caindo em cima da regeneração natural que germinam no solo próximo da planta mãe.

Vários foram os mecanismos criados para proteção das florestas nativas na Amazônia, para tentar diminuir o avanço do desmatamento e degradação das florestas. O Sivam criou o sistema de proteção da Amazônia através de satélites lançados ao espaço, com a participação do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe).

O governo brasileiro cria o Fundo Amazônia, uma iniciativa criada para ajudar na redução do desmatamento e da degradação das florestas. É gerido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de acordo com diretrizes e critérios estabelecidos por um comitê orientador, cujo principal objetivo é captar recursos para projetos de combate ao desmatamento e de promoção da conservação e do uso sustentável no bioma amazônico.

A certificação florestal é considerada como alternativa à exploração clandestina das florestas, permitindo o uso adequado dos recursos naturais. É uma ferramenta que permite informar ao comprador do produto tudo sobre a origem, qualidade, local e a forma como foi explorado esse produto, atestando e comprovando que os produtos florestais passaram por todo processo legal, respeitando os aspectos ambientais, sociais e econômicos da região.

1.6.2 Exploração convencional

As espécies madeireiras exploradas da Amazônia possuem duas origens: uma exploração sustentável em que a empresa florestal apresenta um plano de manejo florestal sustentável – PMFS, que lhe permite manejar a floresta e realiza a retirada da madeira, da copa das árvores e seus subprodutos com procedimentos que permitam a manutenção do ambiente florestal, e outra chamada de exploração convencional, que explora a madeira sem se preocupar com a conservação da floresta e preservação da sua vegetação.

Em ambos os modelos de exploração da floresta Amazônica, o processo produtivo da madeira beneficiada é constituído por várias etapas, algumas desta são: inventário florestal, extração das árvores, carregamento e transporte até o pátio da serraria, processamento das toras em produtos serrados e transporte da madeira serrada ao mercado consumidor, com graus de impacto diferenciados em todos os modelos de exploração.

Hoje, grande parte da exploração florestal na Amazônia ainda é praticada de forma convencional e destrutiva, e muitos o fazem ilegalmente, em áreas onde não passou pela aprovação da SEMA, e portanto, sem anuência do órgão responsável pela liberação.

A exploração convencional da floresta destrói as áreas de exploração, desperdiçam madeira, reduz a cobertura florestal, degrada os solos e danifica a biomassa. Essas Áreas são abandonadas depois da degradação da floresta, dificultando o processo da regeneração natural, favorecendo as invasões e a transformação em pastagem.

1.6.3 Exploração de Impacto Reduzido - EIR

Segundo THAINES *et al.*, (2010), a exploração de Impacto Reduzido, vem sendo discutido com objetivo de garantir a sustentabilidade dos recursos naturais para as gerações futuras, e cita que quando vem aliadas aos conhecimentos de silvicultura de precisão, garantem resultados altamente positivos na exploração dos recursos florestais.

A sustentabilidade de uma floresta primária depende do manejo correto dessa área, utilizando a exploração racional de seus produtos e subprodutos não madeireiros (madeira, cipó, sementes, resinas, látex, frutos). Uma floresta bem manejada continuará oferecendo bens e serviços ambientais para as futuras gerações, através de seus recursos renováveis.

Várias técnicas foram desenvolvidas para cuidar da floresta e ajudar o manejador na tomada de decisões para fazer um bom manejo. A exploração de impacto reduzido, a aplicação de tratamentos silviculturais adequados e mais o monitoramento da floresta através

de parcelas permanentes, podem potencializar a regeneração natural das espécies florestais, favorecer no crescimento em altura e área basal e proporcionar novas colheitas.

O manejo florestal juntos com os tratamentos silviculturais contribui para que a floresta mantenha suas características próximas de seu estado original. Aplicando técnicas de EIR conseguimos diminuir os danos às árvores comerciais da área de manejo e ao mesmo tempo fazer com que as florestas continuem a desempenhar suas principais funções, como: a proteção do solo contra a erosão, manter e preservar a qualidade da água, abrigar a biodiversidade, funções essas que proporcionam uma melhor qualidade de vida.

1.6.4 Concessão florestal

O Brasil, com mais da metade do seu território ocupado pela região amazônica, detém a maior área contínua de florestas tropicais do globo, calcula-se que 75% das florestas da região estejam em terras públicas.

Apesar da importância socioeconômica e ambiental dos recursos florestais, o país não tinha uma legislação específica para promover o manejo em florestas públicas. A Lei Nº 11.284, de 02 de março de 2006, dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, um marco para a produção de bens e serviços, com vistas na conservação florestal e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF) (Art. 41).

O Brasil regulamentou as florestas públicas nacionais, estaduais e municipais, criadas por força de lei para depois fazer gestão florestal dessas áreas, promovendo a produção sustentável e o direito de manejo pelas comunidades por meio de concessões da floresta através de licitação pública.

O país passou por um processo de aprendizado quando iniciou a gestão de florestas públicas para a produção de bens e serviços. No Brasil, foi criado o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, que vem discutindo com a participação social, formas de manejo florestal em terras públicas e mecanismos para promover a produção sustentável em conformidade com a conservação dessas áreas. A Lei Nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

1.7 LEGISLAÇÃO FLORESTAL - LF

Ao longo dos anos existiu uma longa fase de exploração tradicional, com desrespeito ao meio ambiente, onde várias espécies quase deixaram de existir, pensando nesses problemas ambientais e no futuro para as próximas gerações, foram criadas as primeiras leis, e regulamentações de como se utilizar o meio ambiente, garantindo assim uma continuidade da produção.

O primeiro Código Florestal Brasileiro surgiu em 1934, com o decreto 23.793/1934, estabelecendo conceito de florestas protetoras, visando proteger o solo a água e o comércio de madeira e carvão, definindo o conceito de áreas de preservação permanente, sem discriminar limites de proteção e nem de exploração (SILVA, 2000).

O segundo Código Florestal Brasileiro de 1965, veio através da lei nº 4.771/1965, onde limitava o uso e ocupação das florestas, definindo limites para as áreas de preservação permanente, que protegem rios, encostas, topos e morros, mangues e restingas, criando a reserva florestal, com cobertura vegetal de 20% e 50% do imóvel, que variava por região.

Em 2001 com a Medida Provisória 2.166-67, estabelece e substitui os limites de reserva legal de 50% para 80% nos imóveis da Amazônia, e de 20% para 35% no Cerrado, e para as demais regiões e biomas preservação de 20% da propriedade.

No ano de 2008, com criação do decreto 6.514/2008, a não averbação da reserva legal, passa a ser crime ambiental, passível de multas, estabelecendo penas rígidas para quem descumprir as regras para as áreas de reserva legal e de preservação permanente. Em 2012 é aprovado o novo Código Florestal, através da lei 12.651 de 28 de maio de 2012, estabelecendo normas gerais sobre a proteção da vegetação e do meio ambiente e, principalmente sobre as áreas de preservação permanente e reserva legal de cada imóvel rural, em diferentes biomas (ZAKIA & PINTO, 2013).

O novo Código Florestal dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; alteram as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996 e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revogam as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. O Código Florestal traz regras claras ao setor produtivo, visando à harmonia de produzir e ainda respeitar e proteger o meio ambiente, para um belo convívio entre produção de qualidade e sustentabilidade (ZAKIA & PINTO, 2013).

Este trabalho contribui com novos conhecimentos sobre manejo de floresta nativa na Amazônia brasileira, esperando incentivar o intercâmbio dos resultados entre as instituições de pesquisa, órgãos públicos e privados, ong's, universidades, profissionais liberais, empresas do setor florestal e a sociedade, buscando traçar diretrizes para atingir soluções; promover a

difusão de experiências entre profissionais privados e principalmente empresas atuantes no setor florestal brasileiro.

Queremos aqui divulgar resultados de monitoramento de parcelas permanentes de floresta nativa sobre o efeito de tratamentos silvicultural na Amazonia e discutir o comportamento das espécies ao longo dos anos, gerando conhecimento sobre novas espécies para comercialização e seus subprodutos. Com isto, pretendemos contribuir para que a valoração econômica possa ser mais bem discutida, compreendida e adequadamente utilizada na tomada de decisão em pesquisas florestais.

1.8 EM LINHA GERAIS

No Primeiro Capítulo, foi feita avaliação da sustentabilidade da floresta para a próxima colheita através de comparação da diversidade das espécies entre os períodos estudados usando-se o Índice de Valor de Importância - IVI. Saber, também, se a diversidade de espécies mudou após aplicação dos tratamentos silviculturais em 1994, e determinar a dinâmica do estoque de volume de florestas manejadas, através das classes diamétricas.

Reis *et al.* (2010), em seu artigo intitulado “Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, após 28 anos de exploração florestal” fala de abundância das espécies comerciais e não comerciais, da distribuição diamétrica e do volume comercial em uma floresta com 28 anos de estudos.

Ruschel (2008), em seu trabalho “Dinâmica da composição florística e do crescimento de uma floresta explorada há 18 anos na Flona do Tapajós”, também comenta sobre a diferença na composição florística ao longo desses anos.

No Segundo Capítulo, foi discutida uma nova proposta de colheita de madeira através da interpolação de pontos volumétrico e registrados em mapas espaciais, verificando se as espécies recuperaram a área basal e o volume inicial para o segundo corte e a recomendação de espécies novas para a segunda colheita comercial. No entanto, existem inúmeras publicações direcionadas à botânica, fitossociologia, ecologia e tecnológica da madeira e quase nada sobre assuntos que selecione espécies potenciais para uma segunda colheita.

Neste trabalho as espécies são agrupadas através de características semelhantes levantadas nas literaturas sobre fenologia e ecologia e classificadas através do aproveitamento sobre uso da madeira na indústria (REIS *et al.*, 2010). Para se conhecer o valor madeireiro atual da floresta as espécies serão distribuídas em três categorias: GI (madeira Branca) e espécies sem valor comercial madeireiro, GII (madeira mista) espécies comerciais e espécies

potenciais sem valor reconhecido no mercado e elevado diâmetro e abundância e GIII (madeira nobre) espécies arbóreas com alto valor comercial.

Segundo Silva (2000) o crescimento diamétrico e a produtividade volumétrica das florestas de terra firme da Amazônia Oriental são baixos. Esses fatores deveriam ser levados em consideração ao se estabelecer os ciclos de corte nos planos de manejos. Para uma floresta ser considerada sustentável e ter o mesmo rendimento, devemos evitar a exploração pesada na floresta, o que levaria muito tempo para se recuperar. Ciclos de corte muito longos são inviáveis do ponto de vista econômico.

Silva (2000), estudando modelos de crescimentos realizadas na Flona do Tapajós com intensidade de corte de $75 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, em ciclos de corte de 30 anos, considerou não viável, no entanto, simulado um período de 200 anos com corte menores de $0,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, mostrou-se possível uma produção sustentável de $27 - 28 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em ciclos de 30 anos; e após a colheita num segundo ciclo de corte recomenda-se incluir 60 – 70% de espécies potenciais.

E, finalmente no Terceiro Capítulo, foi discutido o efeito das intervenções ocorrido na área experimental em relação à recuperação do volume total e comercial, na área basal das espécies comerciais e se apareceram novas espécies no período de monitoramento.

Segundo Oliveira *et al.*, (2011), o manejo florestal em florestas primárias na Amazônia é na maioria das vezes limitado a sistemas silviculturais baseados no diâmetro mínimo de corte (DMC), e na extração de um número pequeno de espécies, levando a uma redução na população de árvores comercial. Apesar da grande necessidade da aplicação dos tratamentos silviculturais para melhorar a regeneração e o crescimento das arvores do futuro, estes não têm sido aplicados em escala operacional, e nem contemplados dentro do planejamento das operações florestais.

A utilização de técnicas de impacto reduzido tem mostrado uma redução nos danos após a extração, o que não necessariamente melhora as baixas taxas de crescimento de muitas espécies comerciais ou assegura o retorno dos volumes explorados para o próximo ciclo de corte (PEÑA - CLAROS *et al.*, 2008). Por outro lado, estudos conduzidos nos trópicos têm mostrado que a aplicação de tratamentos silviculturais nas árvores do futuro, como cortes de liberação, corte de cipós e anelamento de competidoras pode aumentar significativamente suas taxas de crescimento (WADSWORTH e ZWEEDE, 2006).

Este trabalho tem como objetivo, avaliar a intensidade e o ciclo de corte que possibilite a sustentabilidade de uma floresta manejada sob-regime de um sistema policíclico em termos de composição florística, riqueza e diversidade de espécies.

REFERÊNCIAS

BRANDELERO C.; ANTUNES, M; GIOTTO, E. Silvicultura de precisão: nova tecnologia para o desenvolvimento florestal. **R. Ambiência**, Guarapavua, PR, v. 3, n. 2, p. 269-281, Maio/Ago., 2007.

BARRETO, P.; UHL, C.; YARED, J. G. O Potencial de produção sustentável de madeira em Paragominas, Pará na Amazônia Oriental. **In: 1º CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO E 7º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO**, 1993, Curitiba. Anais... Curitiba: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, p. 387-392.1993.

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

FONSECA, A.; SOUZA JUNIOR, C.; VERISSIMO, A. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** : Imazon, Belém, PA; jan. p. 1 - 10. 2015. Disponível em :<<http://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-jan-de-2015-sad/>>. Acesso: 20 jul. 2015.

GIMENEZ, B. O.; DANIELLI, F. E.; OLIVEIRA, C. K. A. de; SANTOS, J. dos; HIGUCHI, N. Equações volumétricas para espécies comerciais madeireiras do sul do estado de Roraima. **Scientia Forestalis**, v. 43, n. 106, junho de 2015.

HIGMAN, S.; MAYERS, J.; BASS, S.; JUDD, N.; NUSSBAUM, R. **Manual do manejo florestal sustentável** / Sophie Higman, James Mayers, Stephen Bass, Neil Judd, Ruth Nussbaum; tradução Áurea Maria Brandi Nardelli. – Viçosa, MG : Ed. UFG, 2015. 398p. il; 22cm.

OLIVEIRA, M. C. de.; SILVA JÚNIOR, M. C. da. Evolução histórica das teorias de sucessão vegetal e seus processos. **Revista CEPPG - CESUC - Centro de Ensino Superior de Catalão**, Ano XIV, Nº 24 - 1º Semestre/2011. Artigo publicado na Revista CEPPG – Nº 24 – 1/2011 – ISSN 1517-8471 – Páginas 104-118.

ORTIZ, J. L. **Silvicultura de Precisão: relação entre potencial produtivo de um povoamento de eucalipto e atributos do solo e relevo**. In: IV CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA DE PRECISÃO. Piracicaba, 2004. Anais...Piracicaba, 2004.

PEÑA - CLAROS, M.; FREDERICKSEN, T. S.; ALARCON, A.; BLATE, G.M.; CHOQUE, U.; LEAÑO, C.; LICONA, J. C.; MOSTACEDO, B.; PARIONA, W.; VILLEGAS, Z.; F. E. PUTZ, F. E. 2008. Beyond reduced - impact logging: Silvicultural treatments to increase growth rates of tropical trees. **Forest Ecology and Management**. 256, 1458-1467.

PITA, J. D. **Variabilidade espacial dos atributos químicos do solo e dendrométricos em plantio de teca (*Tectona grandis* L. f. Lamiaceae) no município de Abaetetuba-PA / Javier Dias Pita – Belém. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2012, 91 f.:il.**

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S. da; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, após 28 anos de exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 265-281, nov./dez. 2010.

RUSCHEL, A. R. **Dinâmica da composição florística e do crescimento de uma floresta explorada há 18 anos na Flona do Tapajós**. Belém. Embrapa Amazônia Oriental, 2008, p.58. (Série Documentos, 341).

SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J. N. M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira / por César Sabogal et al.** – Belém: CIFOR, 2006. 72p. : il; 15 x 21 cm.

SILVA, E. J. V. **Dinâmica de florestas manejadas e sob exploração convencional na Amazônia oriental**. 2004. 171 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2004.

SILVA, J. N. M. Manejo de florestas tropicais: o caso da Amazônia Brasileira. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 1., 2000, Santa Maria, RS. **Anais/1. Simpósio Latino-Americano sobre Manejo Florestal**. Santa Maria, RS : UFSM, 2000. p. 15 – 28.

SFB. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados / Serviço Florestal Brasileiro, Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia – Belém, PA: Serviço Florestal Brasileiro (SFB); Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), 20p. 2010.**

SFB. **Florestas do Brasil em resumo - 2013: dados de 2007-2012 / Serviço Florestal Brasileiro. – Brasília: SFB, 2013. 188 p., il.; 9 x 12,5 cm.**

SOUZA, D. R. de; SOUZA, A. L. de; SILVA, M. L. da; RODRIGUES, F. L. Ciclo de corte econômico ótimo em floresta ombrófila densa de terra firme sob manejo florestal sustentável, Amazônia oriental. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.28, n.5, p.681-689, 2004.

SCHULZE, M.; VIDAL, E.; GROGAN, J.; ZWEEDE, J.; ZARIN, D. Madeiras nobres em perigo. **Revista Ciências Hoje**. Vol. 36, nº 214, p. 66-69. 2005.

STAPE, J. L. **Improvements and Quality Control of Silviculture Operations in Brazil**. Silvotecna, 19.CORMA, Concepción, Chile.2004.

THAINES, F. BRAZ, E. M; MATTOS, P. P. de.; THAINES, A. A. R. Equações para estimativa de volume de madeira para a região da bacia do rio Ituxi, Lábrea, AM. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.30, n.64, p.283-289, dez. 2010.

TAYLOR, S. E.; MCDONALD, T. P.; FULTON, J. P.; SHAW, J. N.; CORLEY, F. W.; BRODBECK, C. J. **Precision forestry in the southeast U.S.** In: INTERNATIONALPRECISION FORESTRY SYMPOSIUM, 3, 2006, South Africa Proceedings. 2006. p.397-414.

WADSWORTH, F. H.; ZWEEDE, J. C. 2006.Liberation: acceptable production of tropical forest timber. **Forest Ecology and Management**. 233, 45-51.

ZAKIA, M. J.; PINTO, L. F. G. **Guia para aplicação da nova lei em propriedades rurais/** Maria José Zakia (IPEF), Luís Fernando Guedes Pinto(Imaflora). - Piracicaba, SP: Imaflora, 2013. 32p.

2. DIVERSIFICAÇÃO DAS ESPÉCIES COMERCIAIS ANALISADO PELO ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA NA EMPRESA JARI, ESTADO DO AMAPÁ

RESUMO: Considerando o conhecimento sobre a dinâmica das florestas tropicais e suas modificações ao longo do tempo, este trabalho baseia-se na teoria de que o manejo de uma floresta primária pelo sistema seletivo acelera os processos naturais e modificam a estrutura da floresta. Assim o objetivo foi verificar o comportamento das espécies através do índice de valor de importância, verificando as mudanças ocorridas na diversidade de árvores comerciais ao longo do tempo. O ecossistema florestal se localiza no município de Vitória do Jari/AP. A diversidade de espécies foi determinada pelo índice de valor de importância – IVI, e depois classificadas em grupos de uso. A Sapotaceae foi a família mais abundante em todo estudo, apresentando o maior volume e área basal. A *Pouteria sp.*, *Goupia glabra*, *Manilkara huberi*, podem ser selecionadas para uma nova colheita devido a recuperação na taxa de crescimento. Atualmente, podem ser utilizadas para uma segunda colheita florestal 16 espécies comerciais somadas a mais 52 novas espécies. O estudo de autoecologia das espécies comerciais, associado à estrutura remanescente e a manutenção das árvores por classe de tamanho tem que ser levado em consideração nos planos de manejo florestal para garantir a sustentabilidade das espécies florestais. Portanto, tem que haver estudos de novas espécies para compor exploração florestal, levando em consideração a quantidade de indivíduos remanescentes, sua distribuição na área, à dominância dessa espécie em relação aos outros indivíduos da mesma área e a importância que será destinada ao seu uso e não somente fazer a extração de árvores por grupos de espécies.

Palavras-chaves: Ecossistema florestal, Plano de Manejo Florestal, Espécies Comerciais.

ABSTRACT: Considering the knowledge about the dynamics of tropical forests and their modifications to the logo of the time, this work is based on the theory that the management of a primary forest by selective system accelerates the natural processes and changes the forest structure. So the objective was to verify the behavior of the species through the importance value index by checking the changes in the diversity of commercial trees over time. The forest ecosystem is located in Vitória do Jari / AP. Species diversity was determined by the importance value index - IVI, and then classified using groups. The Sapotaceae was the most abundant family throughout the study, with the highest volume and basal area. The *Pouteria sp.*, *Glabra Goupia*, *Manilkara huberi*, can be selected for a new crop due to recovery in the

growth rate. Currently, they can be used for a 16 second commercial forest harvesting species summed over the 52 new species. The autecology study of commercial species associated with the remaining structure and maintenance of trees by size class has to be taken into account in forest management plans to ensure the sustainability of forest species. Therefore, there must be studies of new species to compose forestry, taking into account the amount of remaining individuals, its distribution in the area, the dominance of this species compared to other individuals of the same area and the importance that will be allocated to their use and not only do the extraction of trees by species groups.

Key words: Forest ecosystem, Forest Management Plan, Commercial Species.

2.1 INTRODUÇÃO

A planície amazônica é coberta por um maciço florestal composto por várias formações vegetais em diferentes fisionomias intercaladas por rios, igarapés e lagos (PINHEIRO, 2007), é composta por formações vegetais que são florísticamente bastante distintas, como na floresta de terra firme, que ocupa cerca de 90% da área total da região, representando o ecossistema mais notável e o de maior interesse científico. Nesses ecossistemas, os processos ecológicos são complexos e dinâmicos, sendo que quaisquer intervenções para fins econômicos necessitam de prévio conhecimento sobre sua funcionalidade, a fim de alcançar-se um manejo sustentável (BENTES-GAMA, 2000).

Fatores climáticos e edáficos como climas mais chuvosos e menos sazonais, e solos relativamente mais férteis em nutrientes, têm sido citados como possíveis responsáveis por uma suposta maior diversidade de plantas na Amazônia Ocidental (TER STEEGE *et al.*, 2000). Outros autores relacionam a maior riqueza de espécies à dinâmica natural de mortalidade de árvores, onde florestas com altas taxas de mortalidade e recrutamento seriam mais diversificadas (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

Vários estudos são voltados para o conhecimento e entendimento da estrutura da floresta amazônica, haja vista a complexidade dos diferentes fatores ambientais que influencia Na própria composição florística dos ambientes (SILVA *et al.*, 2011). Para Carvalho (1997), um bom planejamento florestal é proporcionado pelo conhecimento da estrutura e da sua relação com a diversidade e produtividade da floresta.

A seleção de espécies comerciais na exploração de impacto reduzido atreladas as novas ferramentas de monitoramento das florestas, vem diminuindo os danos aos

povoamentos. Porém, conhecer e utilizar o ciclo de corte compatível para área e associar ao ritmo de crescimento das espécies manejadas fica para último plano em projetos de manejos florestais, equivocando-se nos valores sobre a taxa de extração anual do volume comercial (PUTZ *et al.*, 2000).

A fragilidade dos ambientes florestais da Amazônia indica a necessidade prioritária de se conhecer a composição e distribuição das espécies vegetais nesses ecossistemas, visando com isso planificar de forma eficiente o manejo e a conservação da flora nativa regional. Nesse sentido, os estudos florístico e fitossociológico são imprescindíveis, pois a partir de informações qualiquantitativas, pode-se conhecer, entre outros, a função das diferentes espécies de plantas na comunidade, bem como os habitats preferenciais de cada uma delas (OLIVEIRA *et al.*, 2008).

A utilização de produtos florestais deve ser planejada a partir de um inventário florestal, que estime parâmetros como diversidade, frequência, densidade, dominância e as distribuições diamétrica e espacial das espécies, bem como seus valores ecológicos, econômicas e sociais (SOUZA *et al.*, 2006). A estimativa desses parâmetros constitui o estudo da estrutura da floresta, baseada nas dimensões das árvores e suas distribuições, permitindo estimar características como estágio de desenvolvimento, qualidade e produtividade (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Considerando o estado atual do conhecimento sobre as florestas tropicais e reconhecendo que, em seu estado natural, elas se encontram em equilíbrio dinâmico, ou seja, embora em estado “clímax” as florestas possuem processos dinâmicos e que, por isso, se modificam ao longo do tempo. Sendo assim, questiona-se como ficou disposta a diversidade de espécies comerciais ao longo desses 27 anos de monitoramento; aumentou, diminuiu ou permaneceu a mesma após as intervenções ocorridas na área de estudo? Se houve ingresso de novas espécies comerciais e não comerciais, se aumentou o volume comercial e a área basal e se houve a recuperação da abundância das espécies após as intervenções ocorrida na área de estudo.

Este trabalho baseia-se na teoria de que o manejo de uma floresta primária pelo sistema seletivo pode acelerar os processos naturais e modificar a estrutura da floresta (composição florística, riqueza, diversidade de espécies e estrutura diamétrica). Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento das espécies comerciais através do índice de valor de importância – IVI, verificando as mudanças ocorridas na composição florística, e no crescimento em área basal de árvores comerciais ao longo de todo o período de estudo.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

2. 2.1 Área de estudo

O ecossistema florestal se encontra localizado numa localidade chamada Morro do Felipe no município de Vitória do Jari/AP (0°00'55" S e 5°20'20" W) a uma altitude de aproximadamente 150 m (FIGURA 1). O clima nessa região é do tipo Ami, pela classificação de Köppen. A precipitação média anual alcança 2.234 mm, com um período chuvoso de dezembro a maio. Ocorre uma estação seca de três meses, que se inicia em junho e que se caracteriza por uma precipitação mensal inferior a 8% do volume anual de chuva. A temperatura média anual é de 25,80° C. Na Jari a vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Densa. Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, com textura argilosa pesada (AZEVEDO *et al.* 2008).

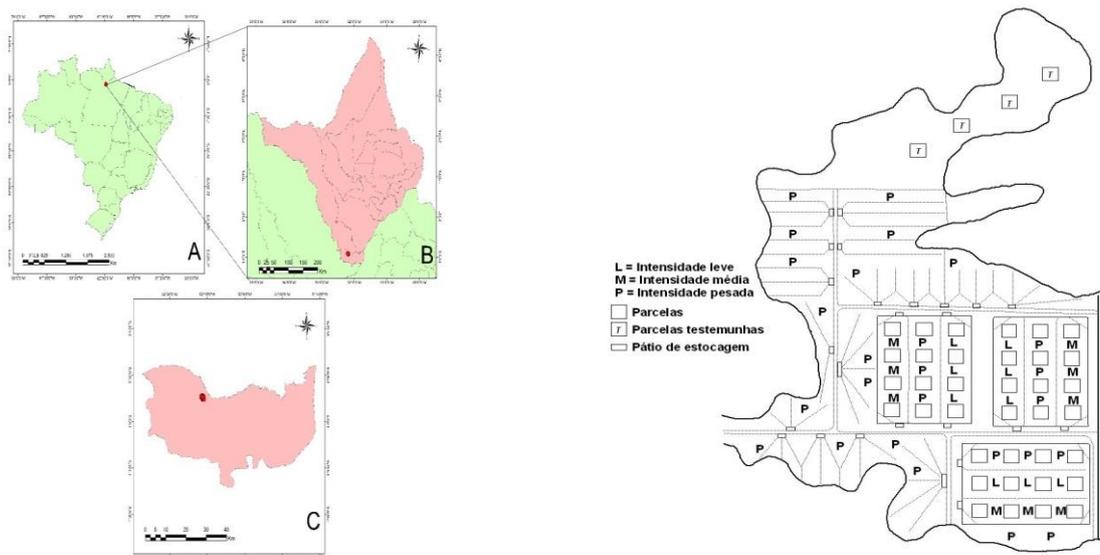


FIGURA 1. Croqui experimental das parcelas de monitoramento permanentes, distribuídas em intensidade de exploração leve (L), média (M) e pesada (P) da Jari, e (C), Vitória do Jari, (B) Amapá, Brasil (A). Fonte: (AZEVEDO, 2012).

2.2.2 Métodos

Para a obtenção de dados sobre os usos, madeireiros e não madeireiros, das espécies arbóreas, foram realizadas entrevistas com técnicos, engenheiros florestais, empresários madeireiros e pesquisadores da área florestal.

Os parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal (densidade, frequência, dominância e valor de importância) serão calculados, segundo Souza (1973). A diversidade de espécies foi determinada utilizando o índice de valor de importância - IVI como variável de comparação entre as medições realizadas entre os anos de 1984 até 2011, sendo classificadas em grupos de espécies, separando-as em: Grupo 1: Espécies que foram exploradas; Grupo 2: Espécies Colhidas hoje pela Jari e Grupo 3: Espécies colhidas no Pará.

2.2.3 Delineamento experimental

O experimento foi iniciado em 1983, com a realização do inventário pré-exploratório considerando todas as árvores com Diâmetro Altura do Peito (DAP) ≥ 50 cm. Em 1985 foi realizada a exploração florestal na área de floresta primária. Foram exploradas árvores com DAP ≥ 60 cm, de 26 espécies de valor comercial na região. O tratamento silvicultural foi realizado em 1994, aplicando-se desbaste com redução da área basal em espécies não comerciais.

Os procedimentos para coleta e registro dos dados nas parcelas permanentes foram àqueles estabelecidos nas diretrizes propostas por Silva *et al.*, (2005). Foram realizadas oito medições nos anos de 1984, 1986, 1988, 1990, 1994, 1996, 2004 e 2011.

2.2.4 Coleta de dados

O trecho da floresta foi selecionado através de parcelas ao longo de linhas de amostragem. Selecionaram-se, exclusivamente, espécies arbóreas com Circunferência à Altura do Peito (CAP) ≥ 20 cm, os indivíduos foram amostrados e identificados em campo com auxílio de especialista (identificador botânico). Não houve inclusão de palmeiras nesse trabalho, assim como de regeneração natural, uma vez que os trabalhos serão dirigidos a uma supressão de vegetação, portanto, somente indivíduos com porte arbóreo exigido pela legislação foram considerados.

2.2.5 Análise de dados

Os estudos de Inventário Florestal devem sempre ser balizados por parâmetros estatísticos que definem a precisão requerida para os resultados obtidos. Estes parâmetros

estão condicionados por indicadores estatísticos, tais como variância, desvio padrão, coeficiente de variação, etc.

Cada parcela de 1 ha foi dividida em subparcelas de 10 m x 10 m, para facilitar as atividades de monitoramento. As parcelas e subparcelas foram demarcadas com piquetes, os quais foram pintados na parte superior com tinta vermelha à base de óleo para diferenciá-los da vegetação.

A identificação dos indivíduos foi realizada, na floresta, pelo nome vulgar por técnicos experientes da Embrapa Amazônia Oriental. Foi coletado o material botânico das espécies menos comuns e dos grupos de espécies que suscitaram dúvidas, para ser identificado, através de comparação, no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental.

A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. Para executar essa análise, as árvores com DAP superior ou igual ao nível de inclusão de DAP foram agrupadas em classes de DAP, prefixando-se a amplitude de classe de 10 cm (BARROS, 1980). A seguir são apresentados os parâmetros estatísticos utilizados no processamento do inventário florestal.

2.2.6 Composição florística e estrutura diamétrica da floresta

Os números de espécies, gêneros e famílias foram determinados, considerando todos os indivíduos a partir de 20 cm de diâmetro. Foi elaborada uma lista de espécies existentes na área, com os nomes locais, nomes científicos e famílias.

A estrutura diamétrica da floresta foi calculada através da abundância por classe diamétrica, e será determinado o estoque de volume entre florestas manejadas assim como para os diferentes tratamentos e entre as várias medições realizadas, através das equações de volumes de simples entrada:

Quantificar árvores entre $20 \leq \text{DAP} < 50$ cm (BELÉM, 2010).

$$V=A*H*0,7 \quad \text{Eq. (1)}$$

Quantificar árvores com $\text{DAP} > 50$ cm (HIRAMATSU, 2008).

$$V=-0,367921+0,0013446*d^2 \text{Eq. (2)}$$

Para as análises dos dados, foram considerados, conforme Souza (1973), seis parâmetros. Densidade absoluta (DA), como sendo a relação do total de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área. Densidade relativa (DR), representando a

participação de uma determinada espécie em relação à abundância total (todas as árvores), em porcentagem. Frequência, como sendo a distribuição de cada espécie, em termos percentuais, na área. Frequência absoluta (FA), obtida da porcentagem de subparcelas em que ocorreu uma determinada espécie. Frequência relativa (FR), obtida da porcentagem de frequência absoluta das espécies na área em relação ao total de frequência absoluta (todas as espécies). Dominância absoluta (DoA), medida da projeção total do corpo da planta no solo, determinada através da área basal, ou seja, a soma das áreas transversais das plantas de uma determinada espécie (FÖRSTER, 1973). Dominância relativa (DoR), considerada como sendo a porcentagem de área basal de cada espécie em relação à área basal total.

Segundo Souza (1973), o Índice de Valor de Cobertura (IVC) e Índice de Valor de Importância (IVI) são estimadores da importância ecológica de um táxon (espécie, família, etc.) dentro de uma comunidade florestal. O IVC é calculado pela soma da densidade relativa com a dominância relativa de determinada espécie, sendo seu valor máximo possível igual a 200% (no caso da floresta ser composta por apenas uma espécie). O IVI, além destes dois parâmetros, considera ainda a frequência relativa, seu valor máximo, portanto, corresponde a 300%. Estes estimadores consideram que os parâmetros usados para seu cálculo retratam de certa forma, a importância ecológica de certa espécie na comunidade, quando comparado às outras espécies nela existentes, uma vez que são utilizados valores relativos.

A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. Para executar essa análise, as árvores foram agrupadas em classes de DAP e separadas em três classes de Tamanho: A classe CTI (Classe de Tamanho I) indivíduos registrados entre $20 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$, a CTII (Classe de Tamanho II), registrados entre $30 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$ e a Classe de Tamanho III (CTIII), indivíduos registrados com $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$.

2.2.7 Escolha de espécies comerciais em grupos

Para se conhecer o uso atual das espécies foram classificadas em três grupos: G1 (madeira Branca) e espécies sem valor comercial madeireiro, G2 (madeira mista) espécies comerciais e espécies potenciais sem valor reconhecido no mercado e elevado diâmetro e abundância e G3 (madeira nobre) espécies arbóreas com alto valor comercial (adaptado de REIS *et al.*, 2010). Na classificação foram utilizadas literaturas específicas e a lista de espécies atualmente exploradas pela Jari na Amazônia legal. Os nomes científicos foram tirados do inventário florestal apresentado pela Empresa.

Devido a grande diversidade biológica encontrada na área de estudo, as espécies florestais escolhidas para a segunda colheita tem que apresentar algumas características, tais como: espécies que apareçam em todas as classes de tamanho, principalmente, com ocorrência no banco de plântulas do sub-bosque com estoque para exploração; possuir taxa de crescimento acelerado; ter propriedades da madeira estudada; madeira com fuste reto sem defeito e de fácil comercialização; ter informações sobre silvicultura; espécies com potencial para produção geral e abundância na floresta com distribuição diamétrica contínua. Além dessas especificidades as espécies foram separadas principalmente através de outras informações, tais como:

GI (madeiras Brancas): Espécies pioneiras de rápido crescimento e ciclo de vida curto, fazendo parte das fases iniciais de sucessão ecológica. Possui papel importante no processo de recuperação de áreas alteradas e restauração da floresta, criando condições adequadas para o crescimento das espécies tolerantes. Devido à baixa densidade da madeira, essas espécies são utilizadas principalmente para vigas, dormente, caixotaria, carvão e celulose, raramente ultrapassam 40 cm de diâmetro, portanto, recomenda-se um ciclo de corte de 10 anos. Distribuição diamétrica descontínua, carência de indivíduos jovens e muitos indivíduos nas classes superiores.

GII (madeiras mistas): são espécies intermediárias da sucessão secundária. Essas espécies apresentam crescimento um pouco mais lento e ciclo de vida mais longo que as espécies do GI. Essas espécies se desenvolvem com pouca luz, tem densidade de madeira muito variável, mas com bom valor econômico para uso em carpintaria rústica e fabricação de móveis, sendo explorada, recomenda-se um ciclo de corte de 20 anos. Distribuição diamétrica contínua ou não, mais achatada que as tolerantes.

GIII (madeiras nobres): São espécies típicas das etapas finais da sucessão florestal, características da floresta madura e que geralmente apresentam crescimento lento, ciclo de vida longo e alta densidade de madeira, e resistência ao sombreamento. Nesse grupo está a maioria das espécies conhecidas como “Madeiras de Lei”. São madeiras com uso em marcenaria e carpintaria. O corte desse grupo ocorre em ciclos de 30 - 40 anos, quando os indivíduos atingem o diâmetro adequado. Distribuição diamétrica contínua e decrescente (J-invertido) com grande número de indivíduos nas classes de tamanho inferiores.

2.3 RESULTADO E DISCUSSÃO

2.3.1 Características estruturais e ecológicas das espécies comerciais

Entre 1984 a 1990 foram registradas 39 famílias com uma única espécie, e 13 espécies identificadas somente em nível de família. Em 2004 foram registradas 58 famílias sendo 22 com uma única espécie, 176 gêneros e 14 espécies identificadas em nível de família.

As famílias Goupiaceae (131 ind.) e Cardiopteridaceae (143 ind.) apesar de apresentar uma única espécie cada, possuem grandes abundâncias, tornando-se uma nova escolha para a próxima colheita, e mesmo não aparecendo entre as 10 mais abundante possuem grande importância ecológica e comercial. A espécie *Cecropia Sciadophylla* passou a ser a terceira mais abundante, superando espécies como *Manilkara huberi* e *Goupia glabra*. Em 2011 somaram duas novas famílias, permanecendo o mesmo número de gênero que em 2004.

Desde 1980, a *Goupia glabra* é comercializada no mercado nacional, porém, hoje, possui uma crescente abertura no mercado internacional e conhecendo seu comportamento antes e após a exploração torna-se uma excelente espécie para o manejo, e o estudo de autoecologia dessa espécie pode orientar nas tomadas de decisões nos planos de manejo florestal e, principalmente, na aplicação dos sistemas silviculturais para haver aumento dessa população (HIRAI *et al.*, 2007).

A população de árvores nesse período de estudo apresentou uma grande variação em termo de espécies, 80 espécies a mais do que em 1984. Foram amostrados 6304 indivíduos, distribuídos em 420 espécies e 60 famílias botânicas, no último ano de medição.

A Sapotaceae foi à família mais abundante em todos os períodos de estudo, apresentando os maiores valores de volume (m³) e área basal (m²/ha) seguida da Fabaceae, Lecythidaceae, Apocynaceae e Lauraceae. Pinheiro *et al.*, (2007) estudando a composição florística para escolhas de espécies para recuperação de áreas alteradas cita que a família Sapotaceae está entre as dez famílias botânicas com maior número de indivíduos, corroborando que esta família é uma das mais importantes economicamente na Amazônia brasileira.

Em 1985, ano de exploração, a família Fabaceae foi a mais exploradas com 10 espécies, sendo representada neste estudo pelas espécies *Vouacapoua americana*, *Hymenolobium sericeum*, *Hymenolobium excelsum*, *Hymenolobium petraeum*, *Dinizia excelsa*, *Dipteryx odorata*, *Vatairea sp.*, *Hymenaea courbaril*, *Platymiscium sp.* e *Bowdichia*

nitida. A segunda família mais explorada foi a Sapotaceae, representada por *Pouteria oppositifolia*, *Manilkara huberi*, *Manilkara bidentata* e *Pouteria sp.*

As famílias Combretaceae, Lauraceae e Vochysiaceae foram representadas por *Terminalia sp.*, *Combretaceae*, *Nectandra micranthera*, *Licaria cannella*, *Qualea paraensis* e *Qualea albiflora*, e representada por uma espécie foram as famílias Burseraceae (*Trattinnickia rhoifolia*), Meliaceae (*Carapa guianensis*), Caryocaraceae (*Caryocar villosum*), Bignoniaceae (*Handroanthus serratifolius*), Goupiaceae (*Goupia glabra*) e uma espécie não identificada.

A *Geissospermum sericeum* foi à espécie mais importante em termo de IVI, sendo registrada com os maiores valores de abundância, frequência e dominância, seguida por *Goupia glabra*, *Manilkara huberi* e *Cecropia sciadophylla*. A *Goupia glabra* apesar de aparecer em terceiro lugar no ranque das mais importantes ecologicamente apresentou a maior área basal que as espécies *Pouteria sp.*, *Geissospermum sericeum* e *Manilkara huberi*.

A *Cecropia sciadophylla* é encontrada em formações secundárias e clareira no interior das florestas sua madeira é leve, fácil de trabalhar e recebe um bom acabamento, podendo ser empregada na caixotaria, forros, palitos de fósforo, pasta celulósica e balsa para transporte de madeira pesada nos rios amazônicos. Os frutos são consumidos por aves e as folhas são o alimento do bicho-preguiça (MARTINS-DA-SILVA, 2012).

Em 27 anos de monitoramento, a *Carapa guianensis* e *Platymiscium sp.*, apresentaram aumento no IVI, área basal e volume e o restante das espécies após as intervenções ocorrida na área decresceram. *Licaria crassifolia* e *Qualea paraensis* tiveram aumento de IVI e diminuição nas áreas basais e volume, diferente do que ocorreu com a *Dinizia excelsa* que teve aumento de indivíduos mais decréscimo no IVI, devido a diminuição da DoR (TABELA 2).

Dentre as espécies exploradas, atualmente só configuraram entre as 20 mais importantes a *Pouteria sp.*, *Goupia glabra*, *Manilkara huberi*, *Dipteryx odorata*, *Pouteria oppositifolia* e *Manilkara bidentata*. Entre essas espécies comerciais somente a *Pouteria sp.*, *Goupia glabra*, *Manilkara huberi*, podem ser selecionadas para uma segunda colheita devido a sua grande abundância de indivíduos, e pela recuperação da taxa de crescimento dessas espécies que se aproximaram dos volumes e áreas basais iniciais (TABELA 2).

As espécies *Guatteria punctata*, *Mezilaurus itauba*, *Ocotea sp.*, *Tovomita fructipendula*, *Naucleopsis caloneura*, *Alexa grandiflora*, *Byrsonima aerugo*, *Bellucia sp.*, *Casearia sp.*, *Tachigali paniculata*, *Osteophloeum platyspermum* são as espécies de menor frequência na área, pois ocorreram apenas na última medição.

A *Dipteryx odorata*, *Pouteria oppositifolia* e *Manilkara bidentata* tem que ser mantidas na área para porta sementes, pois não recuperarem em volume e área basal e nem apresentaram indivíduos suficiente para manter a sustentabilidade da espécie (TABELA 2).

Desta forma, o que preconiza a Instrução Normativa N. 5, de 11 de dezembro de 2006, na seção 1, artigo 7, parágrafo primeiro, de que a redução do limite máximo de corte para 30 m³ha⁻¹ de um grupo de espécies em uma exploração florestal pode levar a sustentabilidade da floresta dentro de 35 anos, não é suficiente, necessitando de novos estudos por espécies para determinar seu manejo e corte.

Queiroz e Machado (2007) citam que para assegurar a manutenção das espécies exploradas em área de terra firme ou em várzea é preciso ter cuidado com as mudas e árvores jovens das espécies consideradas de valor comercial, possuir capacidade de reposição e de produção de frutos e sementes, como é o caso da *Mora paraensis*, *Carapa guianensis*, *Platymiscium filipes*, *Virola surinamensis* e *Symphonia globulifera*, contribuindo, também, para a rápida reposição das espécies.

Braz *et al.*, (2012), comentam que nos planos de manejo florestal deve ser levados em consideração as taxas de cortes anuais e mais o ritmo de crescimento das espécies para garantir a sustentabilidade do sistema. E que conhecendo as características fitossociológicas, ecológicas e a fenológicas das espécies podem-se tornar excelentes ferramentas para a recuperação da floresta.

Os parâmetros utilizados para calcular o IVI, não era o fator principal para a escolha de espécies para a exploração em 1980. A diversidade de espécies e a abundância de indivíduos de poucas espécies conhecidas comercialmente dominavam o mercado de exploração florestal, por isso que espécies não conhecidas, mais com importância ecológica e grande valores de IVI, não faziam parte da exploração, tem-se como exemplo: *Geissospermum sericeum*, *Eschweilera juruensis*, *Micropholis guyanensis*, *Virola michelii*, *Dendrobangia boliviana*, *Sclerolobium tinctorium*, *Corythophora rimosa* e *Protium sagotianum*.

Segundo Chipaia *et al.*, (2015), a descrição anatômica da madeira é a melhor ferramenta para identificação do verdadeiro nome das espécies florestais, uma vez que, a madeira possui vários nomes populares, e que sem dúvida, se torna fácil encontrar sua aplicação para o mercado depois de descobris suas propriedades físicas e químicas.

O estudo das propriedades da madeira podem oferecer subsídios para determinar qual o principal uso de uma espécie florestal, permitindo adequá-la para uso na construção civil,

movelaria e caixotaria, entre outros, possibilitando uma melhor comercialização através do melhor uso tecnológico (VALENTE *et al.*, 2013).

Segundo Melo *et al.*, (2013), existem vários estudos disponíveis que abordam o uso e as propriedades da madeira em espécies de reflorestamento, porém, são poucos os que se propõem a fazerem essa mesma abordagem para as espécies nativas, existindo uma grande quantidade de madeira sem o conhecimento de uso e, principalmente, sem registros nos herbários, portanto, sem interesse pelas serrarias.

As espécies comerciais mais abundantes foram: *Geissospermum sericeum*, *Pouteria sp.*, *Manilkara huberi*, *Goupia glabra*, *Eschweilera juruensis*, *Dendrobangia boliviana*, *Micropholis guyanensis*, *Protium sagotianum*, *Viola michelii*, *Tachigali tinctoria*, *Protium opacum*, *Corythophora rimosa*, *Eschweilera coriacea*, *Iryanthera juruensis*, *Cecropia Sciadophylla* e *Ocotea douradensis*.

2.3.2 Grupos de espécie comerciais e suas classes de tamanho

As espécies foram selecionadas em 3 grupos de exploração distintas através de suas características e semelhanças, de acordo com estudos de fenologias e ecologias e uso da madeira na literatura existente. Para se conhecer o uso madeireiro atual da floresta as espécies foram classificadas em três categorias: GI: madeira branca, GII: madeira mista e GIII: madeira nobre.

Das 420 espécies registradas no inventário florestal em todo período de estudo, a Jari selecionou somente 26 espécies para a exploração em 1985, e dentro dos estados do Pará e Amapá existe hoje uma demanda de comercialização de aproximadamente 100 espécies. Atualmente dessas 100 espécies, a Jari comercializa um grupo de 78 espécies no mercado local, principalmente no município de Almeirim/PA (TABELA 1).

TABELA 1: Grupo de espécies comercializadas pela Jari no mercado interno, classificadas em Madeira Branca (MB), Madeira Mista (MM) e Madeira Nobre (MN).

Espécies colhidas em 1985	MB	<i>Trattinnickia rhoifolia</i> , <i>Goupia glabra</i> , <i>Vatairea</i> sp., <i>Nectandra micranthera</i> , <i>Licaria crassifolia</i> , <i>Qualea paraensis</i> , <i>Platymiscium</i> sp., <i>Ruizterania albiflora</i> , <i>Caryocar villosum</i> .
	MM	<i>Hymenolobium sericeum</i> , <i>Hymenolobium excelsum</i> , <i>Hymenolobium petraeum</i> , <i>Dinizia excelsa</i> , <i>Carapa guianensis</i> , Combretaceae, <i>Terminalia</i> sp., <i>Dipteryx odorata</i> , <i>Vouacapoua americana</i> , <i>Pouteria oppositifolia</i> , <i>Manilkara huberi</i> , <i>Manilkara bidentata</i> , <i>Pouteria</i> sp.
	MN	<i>Handroanthus serratifolius</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Bowdichia nitida</i> .
Espécies negociadas atualmente no mercado local (Almeirim)	MB	<i>Pouteria</i> sp., <i>Brosimum parinarioides</i> , <i>Trattinnickia burseraefolia</i> , <i>Trichilia</i> sp., <i>Aspidosperma desmanthum</i> , <i>Tetragastris panamensis</i> , <i>Anacardium parvifolium</i> , <i>Copaifera reticulata</i> , <i>Goupia glabra</i> , <i>Capirona huberiana</i> , <i>Enterolobium schomburgkii</i> , <i>Parkia nitida</i> , <i>Parkia</i> sp., <i>Tipuana erythrocarpa</i> , <i>Enterolobium</i> sp., <i>Parkia paraensis</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Cordia trichotoma</i> , <i>Ocotea cymbarum</i> , <i>Ocotea canaliculata</i> , <i>Qualea paraensis</i> , <i>Qualea</i> sp., <i>Simarouba amara</i> , <i>Alexa grandiflora</i> , <i>Buchenavia capitata</i> , <i>Parkia pendula</i> , <i>Caryocar brasiliense</i> , <i>Caryocar villosum</i> , <i>Caryocar glabrum</i> , <i>Lecythis paraensis</i> , <i>Lecythis pisonis</i> , <i>Eriotheca longipedicellata</i> , <i>Buchenavia capitata</i> , <i>Buchenavia viridiflora</i> , <i>Couratari guianensis</i> , <i>Couratari martiana</i> , <i>Tachigali paniculata</i> , <i>Piptadenia gonoacantha</i> , <i>Piptadenia suaveolens</i> .
	MM	<i>Vouacapoua americana</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Hymenolobium</i> sp., <i>Vataireopsis speciosa</i> , <i>Hymenolobium excelsum</i> , <i>Hymenolobium petraeum</i> , <i>Hymenolobium sericeum</i> , <i>Dinizia excelsa</i> , <i>Erisma uncinatum</i> , <i>Cedrela fissilis</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Dipteryx magnifica</i> , <i>Dipteryx speciosa</i> , <i>Dipteryx odorata</i> , <i>Chrysophyllum venezuelanense</i> , <i>Neoxythece robusta</i> , <i>Tabebuia</i> sp., <i>Mezilaurus itauba</i> , <i>Mezilaurus lindaviana</i> , <i>Manilkara huberi</i> , <i>Manilkara bidentata</i> , <i>Calycophyllum spruceanum</i> , <i>Vochysia inundata</i> , <i>Vochysia obscura</i> , <i>Vochysia paraensis</i> , <i>Vochysia vismiifolia</i> , <i>Qualea brevipedicellata</i> , <i>Vochysia guianensis</i> , <i>Peltogyne catinae</i> , <i>Bagassa guianensis</i> .
	MN	<i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Hymenaea Capanema</i> , <i>Hymenaea intermedia</i> , <i>Diploptropis martiusii</i> , <i>Bowdichia</i> sp., <i>Bowdichia nitida</i> , <i>Diploptropis racemosa</i> , <i>Diploptropis purpurea</i> .

Espécies negociadas no mercado do Pará e Amapá	MB	<i>Couepia robusta</i> , <i>Hura crepitans</i> , <i>Brosimum parinarioides</i> , <i>Tapirira guianensis</i> , <i>Symphonia globulifera</i> , <i>Anadenanthera macrocarpa</i> , <i>Aspidosperma araracanga</i> , <i>Parkia gigantocarpa</i> , <i>Sterculia pruriens</i> , <i>Platonia insignis</i> , <i>Trattinnickia rhoifolia</i> , <i>Ficus sp.</i> , <i>Anacardium giganteum</i> , <i>Spondias dulcis</i> , <i>Cedrelinga catenaeformis</i> , <i>Copaifera multijuga</i> , <i>Goupia glabra</i> , <i>Micropholis acutangula</i> , <i>Parkia ulei</i> , <i>Cariniana sp.</i> , <i>Parkia reticulata</i> , <i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> , <i>Apuleia leiocarpa</i> , <i>Chrysophyllum lucentifolium</i> , <i>Ocotea porosa</i> , <i>Inga sp.</i> , <i>Lecythis lurida</i> , <i>Aniba megaphylla</i> , <i>Platymiscium pinnatum</i> , <i>Ruizterania albiflora</i> , <i>Simarouba amara</i> , <i>Alexa grandiflora</i> , <i>Schefflera morototoni</i> , <i>Maquira sp.</i> , <i>Pseudobombax munguba</i> , <i>Byrsonima stipulacea</i> , <i>Clarisia racemosa</i> , <i>Enterolobium schomburgkii</i> , <i>Jacaranda copaia</i> , <i>Caryocar villosum</i> , <i>Caryocar glabrum</i> , <i>Mora paraensis</i> , <i>Erisma uncinatum</i> , <i>Vochysia guianensis</i> , <i>Lecythis pisonis</i> , <i>Sapium sp.</i> , <i>Ceiba pentandra</i> , <i>Buchenavia parvifolia</i> , <i>Couratari oblongifolia</i> , <i>Tachigali guianensis</i> , <i>Piptadenia suaveolens</i> , <i>Viola multinervia</i> , <i>Endopleura uchi</i> , <i>Viola calophylla</i> .
	MM	<i>Vouacapoua americana</i> , <i>Carapa guianensis</i> , <i>Hymenolobium petraeum</i> , <i>Dinizia excelsa</i> , <i>Erisma uncinatum</i> , <i>Dipteryx odorata</i> , <i>Astronium fraxinifolium</i> , <i>Mezilaurus itauba</i> , <i>Hymenaea courbaril</i> , <i>Hymenaea intermedia</i> , <i>Ocotea splendens</i> , <i>Aniba parviflora</i> , <i>Manilkara bidentata</i> , <i>Manilkara huberi</i> , <i>Euxylophora paraensis</i> , <i>Peltogyne paniculata</i> , <i>Vochysia eximia</i> , <i>Vochysia maxima</i> , <i>Diplotropis purpurea</i> , <i>Bagassa guianensis</i> .
	MN	<i>Cordia goeldiana</i> , <i>Dalbergia spruceana</i> , <i>Handroanthus serratifolius</i> , <i>Bowdichia nitida</i> .

Fonte: Jari, SEMA (2015) e SEFA (2015)

Neste estudo as espécies *Licaria crassifolia*, *Qualea paraensis*, *Ruizterania albiflora*, *Caryocar villosum* que recuperaram seu volume inicial e as espécies *Vatairea sp.*, *Nectandra micranthera*, *Platymiscium sp.* (TABELA 1), que chegaram próximas de recuperarem seus volumes configuram no GI, podendo ser recomendada para uso em vigas, dormente, caixotaria, carvão e celulose, devido à baixa densidade da madeira.

Segundo Pinheiro e Schwartz (2009) a *Pouteria cuspidata*, *Pouteria venulosa*, *Goupia Glabra* podem ser vendida na forma de tora para serraria; a *Vouacapoua americana* e *Dipteryx odorata* em forma de vigas e dormentes e a *Platonia insignis*, *Hymenolobium ssp*, *Caryocar villosum*, *Bagassa guianensis* e da *Piptadenia suaveolens* comercializadas na forma de canoas para populações ribeirinhas.

Souza et al., (2007) citam que espécies como a *Dipteryx odorata*, *Pouteria oppositifolia* e *Manilkara bidentata* (classificados no GII) apresentam uso diversificado na construção civil, movelaria, torneados e cabos de ferramentas, destacando a *Dipteryx odorata* na fabricação de dormentes, devido à elevada durabilidade. Consideradas de alto valor comercial, encontram-se entre as mais exportadas pelas indústrias do Estado, podendo entrar

em extinção. Portanto, mecanismos de proteção e estudos de autoecologias das espécies precisam ser levados em consideração para haver o aumento de suas populações, e neste caso, recomenda-se um ciclo de corte maior, haja vista que as espécies *Pouteria oppositifolia* e *Manilkara bidentata* neste estudo chegaram próximas de recuperar seu volume inicial e a *Dipteryx odorata* caiu pela metade o seu volume.

As espécies *Handroanthus serratifolius*, *Hymenaea courbaril* e *Bowdichia nitida*, classificadas no GIII, foram indicadas para uso na marcenaria e carpintaria, devido à alta densidade da madeira, podendo ser recomendado um ciclo de corte de 30 – 40 anos de acordo com as características de distribuição diamétrica de J-investido.

Chipaia *et al.*, (2015) usando a descrição anatômica da *Vatairea sericea*, *Dinizia excelsa*, *Dipteryx odorata*, *Micropholis venulosa*, *Hymenaea courbaril*, *Manilkara huberi*, *Astronium lecointei* e *Caryocar brasiliense* no município de Altamira-PA, indicou-as para uso na construção civil, embarcações, construção naval, mobiliário e assoalhos.

Segundo Putz *et al.*,(2000), grande parte das empresas florestais na Amazônia não associa as informações de incremento das espécies e a estrutura da florestal nas suas exploração florestal anual, e principalmente, não conhecendo o potencial de recuperação da floresta e do quantitativo do estoque de volume extraído que poderá ser recuperado pela mesma em um ciclo de corte, portanto, não realiza manejo florestal. Esse fato está ligado principalmente à oferta abundante de madeira de diversas espécies na Amazônia (SOARES *et al.*, 2014).

Segundo Martinelli e Moraes (2013) a ciência desconhece aproximadamente 20% das espécies de angiospermas, e comentam que o ritmo de extinção é bem maior do que o ritmo de catalogação de novas espécies e que a extinção pode passar de 1.000 vezes os índices históricos.

Hoje, devido à exploração florestal convencional e clandestina o governo brasileiro lançou a PORTARIA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014, onde conceituou como espécies ameaçadas de extinção, aquelas com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, e regulamentou a Instrução Normativa nº 1- IN/MMA nº 1/2015, que trata da exploração comercial de madeira da flora que integra a Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção, onde prevê critérios de exploração para as espécies classificadas como vulneráveis no bioma amazônico.

As espécies florestais da classe CTI foram registradas entre $20 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 30 \text{ cm}$, considerada aqui de volume baixo, estão representadas por 2970 indivíduos, com $567,4033 \text{ m}^3$ ha^{-1} volume total e área basal de $139,8454 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, distribuídos em 58 famílias botânicas e

350 espécies, sendo 13 espécies identificadas em nível de família. Desse total, 14 indivíduos arbóreos, não foram identificados, formando um grupo de família denominada “Não Identificadas”.

As espécies mais importantes na CTI em termo de abundancia foram: *Geissospermum sericeum* (133 indivíduos), *Pouteria sp.* (123 ind.), *Cecropia sciadophylla* (89 ind.), *Dendrobangia boliviana* (71 ind.) e *Eschweilera coriacea* (61 ind.). Nesta classe foram registrados 107 espécies com 1 único indivíduo e 51 espécies com 2 indivíduos cada.

Nos 36 hectares amostrados no inventário florestal foram encontrados 2373 indivíduos arbóreos na classe CTII ($30 \text{ cm} \leq \text{DAP} < 50 \text{ cm}$), distribuídas em 279 espécies arbóreas e 49 famílias, com volume total de $551,8642 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e área basal de $264,2462 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$. As cinco espécies sem identificações botânicas foram acrescentadas na listagem florística e utilizadas nas análises fitossociológicas da floresta.

A fitofisionomia dessa floresta caracterizou-se por um pequeno número de árvores altas e grossas, com $\text{DAP} \geq 50 \text{ cm}$ (CT3). Foram registrados 961 indivíduos amostrados em 35 famílias e 162 espécies botânicas com volume total de $275,9091 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ e área basal de $339,9836 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$.

Segundo Oliveira *et al.*, (2005), a aplicação de tratamento silvicultural na floresta, concomitante a retirada total de árvores de todas as classes comerciais resulta na baixa recuperação da floresta, porém, quando a exploração tem como base à estrutura das classes diamétricas e à disponibilidade das espécies que comporão a taxa de corte pode-se ter um manejo florestal sustentável sem desperdício de árvores na floresta.

2.4 CONCLUSÃO

Atualmente, podem ser utilizadas na segunda colheita florestal 16 espécies comerciais (61%) somadas a mais 52 novas espécies. A contribuição para o volume total deve ocorrer somando as árvores comerciais com novas espécies, que eram tidas como não comerciais na primeira exploração, assim, o somatório poderá ser igual e/ou maior que o volume inicial.

Existe uma grande quantidade de indivíduos jovens distribuídos nas três classes de tamanho que podem ser manejadas para futuras colheitas, desde que obedçam todos os princípios de sustentabilidades promovidos para a manutenção das florestas tropicais.

O estudo de autoecologia das espécies comerciais, associado à estrutura remanescente e a manutenção das árvores por classe de tamanho tem que ser levado em consideração nos planos de manejo florestal para garantir a sustentabilidade das espécies florestais. Portanto,

atualmente a exploração florestal tem que ocorrer através de estudos de novas espécies, e não somente por grupos de espécies, levando em consideração a quantidade de indivíduos remanescentes, sua distribuição na área (frequência), a dominância dessa espécie em relação aos outros indivíduos da mesma área e a importância que será destinada ao seu uso.

REFERÊNCIAS

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

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

BRAZ, E. M.; SCHNEIDER, P. R.; MATTOS, P. P. de; THAINES, F.; SELLE, G. L.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, L. C. Manejo da estrutura diamétrica remanescente de florestas tropicais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 787-794, out.-dez., 2012.

CARVALHO, J. O. P. de. (1997) **Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal**. Curitiba, EMBRAPA – CNPF, p.41-55. (Documentos, 34).

CHIPAIA, F. C.; REIS, A. R. S.; REIS, L. P.; CARVALHO, J. C.; SILVA, E. F. R. Description anatomical macroscopic wood forest species of eight market in the municipality of Altamira-PA. **J. Bioen. Food Sci**, 02 (1): 18-24, 2015.

HIRAI, E. H.; CARVALHO, J. O. P. de; PINHEIRO, K. A. O. Comportamento populacional de cupiúba (*Goupia glabra* aubl.) em floresta de terra firme na fazenda rio capim, Paragominas (PA). **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 89-101, jan/jun. 2007.

MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; GAGLIOTI, A. L.; CARVALHO, L. T. de; GOMES, J. I.; MARGALHO, L. **Conhecendo Espécies de Plantas da Amazônia: Imbaubão (*Cecropia sciadophylla* Mart. – Urticaceae)**. Comunicado Técnico 234, Embrapa Amazônia Oriental. Belém, PA, Agosto, 2012. p. 4.

MELO, L. E. de L.; SILVA, C de. J.; URBINATI, C. V.; SANTOS, I. S.; SOARES, W. F. Variação Anatômica no Lenho de *Astronium lecointei* Ducke. **Floresta e Ambiente**, v.20, n.1, p.135-142, 2013.

OLIVEIRA, A. N. de.; AMARAL, I. L. do.; RAMOS, M. B. P.; NOBRE, A. D.; COUTO, L. B.; SAHDO, R. M. Composição e diversidade florístico-estrutural de um hectare de floresta

densa de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 627 – 642. 2008.

PINHEIRO, K. A. O; SCHWARTZ, G. Aspectos socioeconômicos da comercialização de produtos agrícolas e florestais em sete comunidades rurais no alto Moju, Estado do Pará. **Amazônia: CI & Desenv.** Belém, V. 5, n. 9, jul./dez. p. 41 -51. 2009.

PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P. de; QUANZ, BEATRIZ; FRANCEZ, L. M. de B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, p. 175 – 187. mai./ago. 2007.

PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics. **Conservation Biology**, Malden, v. 14, n. 4, p. 951-956, Aug. 2000.

QUEIROZ, A. L. de; MACHADO, S. do A. Potencial de utilização madeireira de espécies florestais de várzea no município de Mazagão no estado do Amapá. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, p. 293 – 302. mai./ago. 2007.

SILVA, K. E.; MARTINS, S.V.; RIBEIRO, C. A. S; SANTOS, N. T; AZEVEDO, C.P.; MATOS, F. D. A.& AMARAL, I. L. (2011) Floristic composition and similarity of 15 hectares in Central Amazon, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, 59: 1927-1938.

SOARES, W. F.; MELO, L. E de. L.; LISBOA, P. L. B. Anatomia do Lenho de Cinco Espécies Comercializadas como ‘sucupira’. *Floresta e Ambiente*, v.21, n.1, p.114-125, 2014.

SOUZA, P. F. **Terminologia Florestal** – glossário de termos e expressões florestais. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1973. 304 p.

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

SOUZA, M. A. R. de; MOUTINHO, V. H. P.; SILVA, S. S. da. Levantamento das espécies comercializadas vernacularmente como cumaru no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 81-83, jul. 2007.

TER STEEGE, H.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; ANDEL, T.V.; DUIVENVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A. A.; RENSKE, E.; LILWAH, R.; MAAS, P.; MORI S. **A regional perspective: Analysis of Amazonian floristic composition and diversity that includes a Guyana Shield.** In: H. TERSTEEGE (ed.). *Plant Diversity in Guyana: Whit recommendations for a National Protected Areas Strategy.* The Tropenbos Foundation, Wageningen. p. 19-32. 2000.

VALENTE, B. M dos. R. T.; EVANGELISTA, W. V.; SILVA, J de. C.; LUCIA, R. M. D. Variabilidade radial e longitudinal das propriedades físicas e anatômicas da madeira de angico vermelho. *Scientia Forestalis*, v.41, n.100, p.485496, 2013.

APÊNDICE

Tabela 2: Relação das espécies arbóreas comerciais inventariadas por ano de medição, área basal em m²/ha (G), frequência relativa (FR), Densidade relativa (DR) e Dominância relativa (DoR) Índice de valor de importância (IVI) e volume em m³ (Vol.) em 36 ha de floresta nativa na Jari/AP.

Espécie	ANO	G	FR	DR	DoR	IVI	Vol.
<i>Vouacapoua americana</i>	84	0,3715	0,0005	0,0005	0,0005	0,0014	0,6728
	86	0,1184	0,0461	0,0005	0,0002	0,0011	0,4055
	88	0,1265	0,0003	0,0003	0,0002	0,0008	0,4125
	90	0,1380	0,0003	0,0003	0,0002	0,0009	0,4217
	94	0,1515	0,0003	0,0003	0,0002	0,0008	0,4313
	96	0,1634	0,0003	0,0003	0,0002	0,0009	0,4389
	04	0,2037	0,0003	0,0003	0,0003	0,0008	0,4606
	11	0,2233	0,0003	0,0003	0,0003	0,0009	0,4692
<i>Carapa guianensis</i>	84	2,0054	0,0027	0,0027	0,0024	0,0078	3,8535
	86	1,4803	0,2613	0,0026	0,0021	0,0073	3,1268
	88	1,5396	0,0023	0,0023	0,0022	0,0068	3,1657
	90	1,6449	0,0025	0,0025	0,0023	0,0073	3,3820
	94	1,6557	0,0024	0,0024	0,0023	0,0070	3,2075
	96	1,7919	0,0025	0,0025	0,0025	0,0075	3,5954
	04	2,0118	0,0027	0,0027	0,0027	0,0081	4,0008
	11	2,2848	0,0029	0,0029	0,0031	0,0088	4,4769
<i>Hymenolobium sericeum</i>	84	2,2488	0,0019	0,0019	0,0027	0,0065	2,9648
	86	1,3269	0,1998	0,0020	0,0019	0,0059	2,3047
	88	1,3822	0,0016	0,0016	0,0019	0,0052	2,3351
	90	1,4555	0,0018	0,0018	0,0021	0,0057	2,5357
	94	1,4133	0,0019	0,0019	0,0019	0,0057	2,5191
	96	1,4697	0,0017	0,0017	0,0021	0,0055	2,5482
	04	1,5454	0,0017	0,0017	0,0021	0,0055	2,5938
	11	1,7072	0,0016	0,0016	0,0023	0,0055	2,4872
<i>Hymenolobium excelsum</i>	84	2,6092	0,0011	0,0011	0,0032	0,0054	1,8817
	86	2,2377	0,1076	0,0011	0,0032	0,0053	1,3758
	88	2,2739	0,0008	0,0008	0,0032	0,0048	1,3819
	90	2,3223	0,0008	0,0008	0,0033	0,0050	1,3900
	94	2,4288	0,0008	0,0008	0,0033	0,0049	1,4098
	96	2,4863	0,0008	0,0008	0,0035	0,0051	1,4198
	04	1,2361	0,0007	0,0007	0,0017	0,0031	1,0865
	11	1,2955	0,0006	0,0006	0,0017	0,0029	1,0912
<i>Hymenolobium petraeum</i>	84	3,8425	0,0003	0,0003	0,0047	0,0053	0,7514
	86	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	88	0,0337	0,0002	0,0002	0,0000	0,0004	0,1757
	90	0,0337	0,0002	0,0002	0,0000	0,0004	0,1757
	94	0,0543	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004	0,1993
	96	0,0594	0,0002	0,0002	0,0001	0,0004	0,2037
	04	0,1012	0,0001	0,0001	0,0001	0,0004	0,2300
	11	0,1295	0,0001	0,0001	0,0002	0,0005	0,2422

<i>Dinizia excelsa</i>	84	5,0586	0,0003	0,0003	0,0061	0,0068	0,7787
	86	2,3588	0,0003	0,0003	0,0033	0,0039	0,3860
	88	2,3561	0,0002	0,0002	0,0033	0,0037	0,3859
	90	2,3894	0,0003	0,0003	0,0034	0,0040	0,5611
	94	2,4668	0,0003	0,0003	0,0034	0,0040	0,5743
	96	2,4804	0,0003	0,0003	0,0035	0,0041	0,5802
	04	2,7022	0,0004	0,0004	0,0037	0,0045	0,7993
	11	2,7232	0,0004	0,0004	0,0037	0,0045	0,8161
<i>Trattinnickia rhoifolia</i>	84	6,0232	0,0052	0,0052	0,0073	0,0178	7,7274
	86	3,9852	0,5072	0,0051	0,0056	0,0158	6,7867
	88	4,1208	0,0049	0,0049	0,0058	0,0156	6,8570
	90	4,2251	0,0053	0,0053	0,0060	0,0166	6,8832
	94	4,6107	0,0049	0,0049	0,0063	0,0160	7,2135
	96	4,7476	0,0049	0,0049	0,0067	0,0164	7,2750
	04	4,8386	0,0047	0,0047	0,0065	0,0159	7,3651
	11	4,8033	0,0043	0,0043	0,0065	0,0151	6,5906
Combretaceae	84	2,8662	0,0016	0,0016	0,0035	0,0066	2,6435
	86	1,5251	0,1537	0,0015	0,0022	0,0052	1,4962
	88	1,5769	0,0010	0,0010	0,0022	0,0042	1,5067
	90	1,6723	0,0010	0,0010	0,0024	0,0044	1,5198
	94	1,7940	0,0009	0,0009	0,0024	0,0043	1,5417
	96	1,8593	0,0009	0,0009	0,0026	0,0045	1,5508
	04	1,7761	0,0009	0,0009	0,0024	0,0041	1,3502
	11	1,8011	0,0007	0,0007	0,0024	0,0039	1,3603
<i>Terminalia sp.</i>	84	3,8068	0,0017	0,0017	0,0046	0,0081	3,0209
	86	2,6013	0,1691	0,0017	0,0037	0,0070	2,1655
	88	2,6795	0,0013	0,0013	0,0038	0,0064	2,1817
	90	2,7725	0,0013	0,0013	0,0039	0,0066	2,2017
	94	2,8875	0,0014	0,0014	0,0039	0,0068	2,3982
	96	2,9856	0,0014	0,0014	0,0042	0,0070	2,4173
	04	3,5821	0,0013	0,0013	0,0048	0,0074	2,4842
	11	3,4408	0,0016	0,0016	0,0046	0,0078	2,8627
<i>Dipteryx odorata</i>	84	18,8270	0,0081	0,0081	0,0229	0,0390	14,3103
	86	12,1889	0,7838	0,0078	0,0172	0,0329	9,8993
	88	12,3157	0,0059	0,0059	0,0173	0,0292	9,9302
	90	12,4134	0,0059	0,0059	0,0177	0,0295	9,9510
	94	12,7834	0,0057	0,0057	0,0174	0,0287	10,0177
	96	12,1034	0,0058	0,0058	0,0170	0,0286	9,6263
	04	10,9335	0,0051	0,0051	0,0148	0,0250	8,7641
	11	8,5608	0,0047	0,0047	0,0115	0,0210	7,3478
<i>Goupia glabra</i>	84	65,3183	0,0313	0,0313	0,0794	0,1420	54,8569
	86	38,2955	3,0583	0,0306	0,0540	0,1152	37,1581
	88	38,5780	0,0230	0,0230	0,0543	0,1003	36,5903
	90	38,5185	0,0226	0,0226	0,0548	0,1000	36,3729
	94	37,8881	0,0216	0,0215	0,0515	0,0946	35,1394
	96	38,0436	0,0204	0,0204	0,0536	0,0943	34,7966
	04	39,0140	0,0193	0,0193	0,0528	0,0913	35,4712
	11	38,5405	0,0193	0,0193	0,0518	0,0904	34,4267

<i>Vatairea</i> sp.	84	3,2219	0,0035	0,0035	0,0039	0,0109	4,9288
	86	2,2571	0,3381	0,0034	0,0032	0,0099	4,1814
	88	2,3964	0,0031	0,0031	0,0034	0,0096	4,2322
	90	1,8148	0,0033	0,0033	0,0026	0,0092	4,1186
	94	1,9665	0,0031	0,0031	0,0027	0,0090	4,1878
	96	2,0627	0,0030	0,0030	0,0029	0,0089	4,2258
	04	2,1846	0,0031	0,0031	0,0030	0,0092	4,5794
	11	2,2443	0,0029	0,0029	0,0030	0,0088	4,2838
<i>Pouteria oppositifolia</i>	84	20,0058	0,0147	0,0147	0,0243	0,0537	23,0888
	86	19,3798	1,4446	0,0144	0,0273	0,0562	22,0753
	88	19,7465	0,0146	0,0146	0,0278	0,0570	22,2103
	90	20,1911	0,0147	0,0147	0,0287	0,0581	22,1566
	94	20,5635	0,0142	0,0141	0,0280	0,0563	21,8511
	96	20,2422	0,0138	0,0138	0,0285	0,0561	21,6210
	04	19,5544	0,0133	0,0133	0,0264	0,0531	21,7639
	11	17,9733	0,0127	0,0127	0,0242	0,0495	19,7799
<i>Handroanthus serratifolius</i>	84	3,0541	0,0036	0,0036	0,0037	0,0110	5,3956
	86	2,6171	0,3535	0,0035	0,0037	0,0108	4,8933
	88	2,6378	0,0034	0,0034	0,0037	0,0106	4,9021
	90	2,5964	0,0035	0,0035	0,0037	0,0106	4,7007
	94	2,7001	0,0033	0,0033	0,0037	0,0103	4,9018
	96	2,7339	0,0033	0,0033	0,0038	0,0104	4,9147
	04	2,4239	0,0031	0,0031	0,0033	0,0095	4,6031
	11	2,2900	0,0030	0,0030	0,0031	0,0091	4,1856
<i>Hymenaea courbaril</i>	84	19,8209	0,0059	0,0059	0,0241	0,0358	11,1701
	86	6,4731	0,5686	0,0057	0,0091	0,0205	4,2866
	88	6,5872	0,0025	0,0025	0,0093	0,0142	4,3072
	90	6,7885	0,0026	0,0026	0,0097	0,0149	4,5103
	94	7,0847	0,0027	0,0027	0,0096	0,0150	4,7340
	96	7,2020	0,0027	0,0027	0,0101	0,0155	4,7538
	04	7,8494	0,0024	0,0024	0,0106	0,0154	4,8690
	11	6,6294	0,0026	0,0026	0,0089	0,0141	3,9228
<i>Nectandra micranthera</i>	84	8,0092	0,0087	0,0087	0,0097	0,0271	12,6388
	86	6,8672	0,8453	0,0085	0,0097	0,0266	11,0628
	88	6,7287	0,0079	0,0079	0,0095	0,0252	10,6927
	90	6,3975	0,0079	0,0079	0,0091	0,0249	10,4083
	94	6,6852	0,0080	0,0080	0,0091	0,0251	11,2162
	96	6,6899	0,0080	0,0080	0,0094	0,0254	11,3908
	04	7,7295	0,0084	0,0084	0,0105	0,0272	13,2271
	11	7,6507	0,0082	0,0082	0,0103	0,0267	11,9406
<i>Licaria crassifolia</i>	84	1,9111	0,0022	0,0022	0,0023	0,0068	3,1735
	86	1,1913	0,2152	0,0022	0,0017	0,0060	2,6090
	88	1,1812	0,0020	0,0020	0,0017	0,0056	2,4459
	90	1,2174	0,0018	0,0018	0,0017	0,0054	2,4684
	94	1,3689	0,0020	0,0020	0,0019	0,0059	2,8762
	96	1,6054	0,0030	0,0030	0,0023	0,0082	3,9466
	04	1,9282	0,0031	0,0031	0,0026	0,0088	4,4974
	11	2,0563	0,0030	0,0030	0,0028	0,0088	4,4097

<i>Platymiscium</i> sp.	84	1,1350	0,0014	0,0014	0,0014	0,0042	2,0947
	86	0,8118	0,1383	0,0014	0,0011	0,0039	1,6046
	88	0,8546	0,0011	0,0011	0,0012	0,0035	1,6215
	90	0,9307	0,0013	0,0013	0,0013	0,0040	1,8123
	94	1,0261	0,0014	0,0014	0,0014	0,0042	2,0190
	96	1,0453	0,0014	0,0014	0,0015	0,0043	2,0295
	04	1,2061	0,0014	0,0014	0,0016	0,0045	2,2512
	11	1,2324	0,0014	0,0014	0,0017	0,0045	2,0828
<i>Manilkara huberi</i>	84	63,0697	0,0347	0,0347	0,0766	0,1459	57,1965
	86	33,8990	3,3657	0,0337	0,0478	0,1151	40,1141
	88	34,1515	0,0266	0,0266	0,0481	0,1012	39,4435
	90	34,2042	0,0265	0,0265	0,0487	0,1017	39,0823
	94	34,5835	0,0252	0,0251	0,0470	0,0973	38,6495
	96	35,5860	0,0243	0,0243	0,0501	0,0987	39,0677
	04	34,1832	0,0230	0,0230	0,0462	0,0922	37,5953
	11	33,2594	0,0223	0,0223	0,0447	0,0893	36,1914
<i>Qualea paraensis</i>	84	1,9645	0,0014	0,0014	0,0024	0,0052	2,2602
	86	1,1101	0,1383	0,0014	0,0016	0,0043	1,6701
	88	1,1854	0,0011	0,0011	0,0017	0,0040	1,6954
	90	0,8596	0,0012	0,0012	0,0012	0,0035	1,4231
	94	1,0046	0,0011	0,0011	0,0014	0,0036	1,6407
	96	1,0441	0,0011	0,0011	0,0015	0,0037	1,6624
	04	1,4894	0,0014	0,0014	0,0020	0,0048	2,3303
	11	1,8104	0,0014	0,0014	0,0024	0,0053	2,4453
<i>Ruizterania albiflora</i>	84	6,0090	0,0046	0,0046	0,0073	0,0165	6,9465
	86	3,7337	0,4611	0,0046	0,0053	0,0145	5,4545
	88	3,7344	0,0041	0,0041	0,0053	0,0135	5,4594
	90	2,7082	0,0041	0,0041	0,0039	0,0121	4,8937
	94	3,0328	0,0041	0,0041	0,0041	0,0123	5,3479
	96	3,2611	0,0038	0,0038	0,0046	0,0121	5,4668
	04	4,4123	0,0048	0,0048	0,0060	0,0156	7,0325
	11	5,2899	0,0043	0,0043	0,0071	0,0157	7,1914
<i>Manilkara bidentata</i>	84	15,6960	0,0125	0,0125	0,0191	0,0441	19,5664
	86	13,8382	1,2141	0,0121	0,0195	0,0438	17,2617
	88	14,1829	0,0115	0,0115	0,0200	0,0429	17,3708
	90	13,8406	0,0117	0,0117	0,0197	0,0431	16,4946
	94	14,6951	0,0107	0,0107	0,0200	0,0414	17,0754
	96	15,0382	0,0107	0,0107	0,0212	0,0425	17,1736
	04	14,6322	0,0099	0,0099	0,0198	0,0396	16,5204
	11	15,0004	0,0102	0,0102	0,0202	0,0406	17,5454
<i>Caryocar villosum</i>	84	2,2634	0,0006	0,0006	0,0028	0,0040	1,1920
	86	1,4125	0,0615	0,0006	0,0020	0,0032	0,8581
	88	1,4234	0,0005	0,0005	0,0020	0,0030	0,8613
	90	1,4293	0,0005	0,0005	0,0020	0,0030	0,8643
	94	1,5178	0,0006	0,0006	0,0021	0,0033	1,0534
	96	1,5436	0,0006	0,0006	0,0022	0,0034	1,0604
	04	1,6617	0,0006	0,0006	0,0022	0,0034	1,0989
	11	1,7735	0,0007	0,0007	0,0024	0,0038	1,2969

<i>Pouteria sp.</i>	84	41,0181	0,0548	0,0548	0,0498	0,1593	77,8075
	86	39,8155	5,4097	0,0541	0,0561	0,1644	75,0405
	88	39,1857	0,0550	0,0550	0,0552	0,1651	72,3701
	90	38,1165	0,0532	0,0532	0,0542	0,1607	69,6989
	94	38,9064	0,0500	0,0499	0,0529	0,1529	69,7723
	96	38,4047	0,0489	0,0489	0,0541	0,1519	68,9950
	04	36,3943	0,0480	0,0480	0,0492	0,1453	69,3148
	11	36,6831	0,0472	0,0472	0,0493	0,1437	68,8461
<i>Bowdichia nitida</i>	84	4,9006	0,0028	0,0028	0,0060	0,0117	4,7924
	86	3,5250	0,2766	0,0028	0,0050	0,0105	3,8852
	88	3,5516	0,0025	0,0025	0,0050	0,0099	3,8927
	90	3,5819	0,0025	0,0025	0,0051	0,0100	3,9023
	94	3,6408	0,0024	0,0024	0,0050	0,0097	3,9201
	96	3,5679	0,0024	0,0024	0,0050	0,0097	3,7064
	04	3,6763	0,0020	0,0020	0,0050	0,0089	3,7362
	11	1,7283	0,0023	0,0023	0,0023	0,0069	2,1906

3. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ESPÉCIES FLORESTAIS COMO FERRAMENTA DE COLHEITA DE MADEIRA UTILIZADO PELA JARI EM VITÓRIA DO JARI-AP.

RESUMO: A incorporação de mapas de interpolação no cenário florestal encaminha-se como nova ferramenta de precisão para futuras colheitas de espécies comerciais. Assim o objetivo foi avaliar a distribuição do volume florestal e identificar pontos mais produtivos de espécies comerciais através de mapas de interpolação, partindo de dados obtidos do inventário florestal realizadas pela EMBRAPA na área cedida pela JARI em Vitória do Jari/AP. As parcelas de monitoramento foram registradas no período de 8 a 16 de janeiro de 2012, utilizado o GPS Garmin MAP 64S. Foram amostradas 36 parcelas com 1 ha cada. Utilizou-se o método do inverso do quadrado da distância, ajustado pelo método Spline. Para os cálculos de interpolação e elaboração dos mapas utilizou-se o programa ARCGIS 10.1. Foram feitas análise estatística para saber se houver efeito na dinâmica de crescimento das espécies. O ano de 1984 foi significativo com os anos de 1986, 1988, 1990, 1994 e 1996 e não significativo com 2004 e 2011, devido à oscilação da variância entre as parcelas, recuperando-se o volume total depois de 20 anos. Analisando a distribuição espacial das espécies florestais, pode-se verificar o potencial produtivo de madeira em seus pontos de maior volume, levando-se em consideração o crescimento da biomassa e as intervenções ocorridas nesses períodos, gerando dados de produtividades futuras. O inventário florestal aplicado ao método de interpolação para produção de mapas espaciais mostrou-se ser eficiente para determinar pontos de maior produção de volume, indicando que esta ferramenta pode ser utilizada com confiança em análise de volumetria no inventario florestal.

Palavras-chaves: Sustentabilidade das espécies florestais, madeira tropical, produtos florestais.

ABSTRACT: The incorporation of interpolation maps on forest scenario is heading as new precision tool for future crops of commercial species. So the objective was to evaluate the distribution of forest volume and identify more productive points of commercial species through interpolation maps, based on data obtained from the forest inventory carried out by EMBRAPA in the area courtesy JARI in Vitória do Jari / AP. The monitoring plots were registered in the period of 8 to January 16, 2012, used the Garmin GPS MAP 64S. They were sampled 36 plots of 1 ha each. We used the method of the inverse square of the distance set

by the Spline method. For the interpolation calculations and preparation of maps used the ArcGIS 10.1 program. Were made statistical analysis to see if there effect on the growth dynamics of the species. The year 1984 was significant in the years 1986, 1988, 1990, 1994 and 1996 and not significant in 2004 and 2011 due to the fluctuation of the variance between plots, recovering the total volume after 20 years. Analyzing the spatial distribution of forest species, one can see the wooden productive potential in their points of higher volume, taking into account the growth of biomass and interventions occurred in those periods, generating data for future productivity. The forest inventory applied to the interpolation method for the production of spatial maps showed to be efficient to determine points of higher production volume, indicating that this tool can be used with confidence in volumetric analysis in forest inventory.

Key words: Sustainability of forest species, tropical timber, forest products.

3.1 INTRODUÇÃO

O Brasil detém a segunda maior área florestal do mundo e cobre uma área de aproximadamente 5 milhões de km² situadas na Amazônia Legal, que corresponde a aproximadamente 65% do território. Desse total, 3,3 milhões de quilômetros quadrados são florestas tropicais úmidas que precisam ser exploradas de forma sustentável (HIGUCHI *et al.*, 2008).

Muñoz Braz *et al.*, (2005), para haver o processo de restabelecimento em florestas tropicais e a sustentabilidade das espécies comerciais, deve-se levar em consideração para cálculo da taxa de extração anual em um talhão e a intensidade de corte da floresta três fatores: o ciclo de corte da floresta, o estoque remanescente de árvores e o Incremento Periódico Anual (IPA) das espécies.

Para agravar o problema existe o intenso processo de desmatamento e a superexploração madeireira contribuindo pelo crescente declínio de demanda dos produtos florestais no mundo (BRADSHAW; GIAN; SODHI, 2010), com isso, tem reduzido a oferta de madeira tropical no mercado, valorizando cada vez mais as madeiras de espécies nativas de crescimento lento, cujos preços tendem a permanecer em alta devida a procura intensa e crescente em diversos setores econômicos (BRACALION *et al.*, 2012).

O Imazon divulgou um aumento de 169% do desmatamento clandestino na Amazônia Legal em relação a janeiro de 2014 quando a destruição passou de 107 km² para 288 km²

provenientes de processos ilegais. Para crescer de forma sustentável é preciso buscar alternativas que valorizem os elementos da biodiversidade, mecanismos que façam diminuir essa degradação deixada pela superexploração florestal, desmatamentos e queimadas (FONSECA, 2015).

Brandelero; Antunes; Giotto (2007) comentam que se tem buscado realizar intervenções precisas nas florestas, para obter o máximo rendimento de acordo com as potencialidades das espécies e dos demais fatores ambientais locais. Para tanto, é necessário o acompanhamento e gerenciamento de volume significativo de dados e das consequentes informações, que irão variar com o espaço e o tempo.

A biodiversidade das florestas tropicais sofrem várias mudanças em sua estrutura devido à dinâmica de crescimento e mortalidades dessas espécies nativas. Assim, conhecer a distribuição espacial das espécies florestais através de sua volumetria exigirá a adoção de novas ferramentas atreladas ao manejo, para que o inventário florestal seja realizado precisão (SILVA, 2009).

Para Ortiz *et al.*, (2006) as técnicas de geoprocessamento assumem grande importância uma vez que fornecem subsídios para a identificação e a correlação de variáveis que afetam a produtividade florestal, por meio de operações em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) envolvendo essas variáveis sob a forma de mapas digitais.

Taylor *et al.*, (2006) definem silvicultura de precisão como o planejamento e condução de um determinado sítio da floresta com a gestão das atividades e operações florestais, visando a melhoria da qualidade e utilização da madeira, a redução do desperdício, o aumento dos lucros e a manutenção da qualidade do meio ambiente.

Levando-se em consideração a utilização do cenário florestal através de mapas de interpolação e incorporando ao manejo como ferramenta de precisão para futuras colheitas de espécies comerciais, pode-se tornar o manejo florestal mais rentável. Neste sentido este trabalho tem como objetivo avaliar a distribuição do volume florestal e identificar pontos mais produtivos de espécies comerciais através de mapas de interpolação, partindo de dados obtidos do inventário florestal. Pergunta-se: Os mapas de interpolação aplicados ao inventário florestal conseguem avaliar a capacidade de produção florestal em um determinado local?

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Caracterização da área experimental

As coletas de dados foram realizadas pela EMBRAPA Amazonia Oriental provenientes do inventário florestal realizado pela empresa JARI em 1983 e disponibilizado para esta pesquisa pelo Projeto Bom manejo. Esta pesquisa foi realizada numa localidade chamada Morro do Felipe no município de Vitória do Jari/AP (FIGURA 1). As coordenadas (0°00'55" S e 5°20'20" W) das parcelas de monitoramento florestal foram registradas no período de 8 a 16 de janeiro de 2012.

O ecossistema florestal encontra-se localizado a uma altitude de aproximadamente 150 m, apresentando vegetação do tipo Floresta Ombrófila Densa. O clima nessa região é do tipo Ami, pela classificação de Köppen. A precipitação média anual alcança 2.234 mm, com um período chuvoso de dezembro a maio. Ocorre uma estação seca de três meses, que se inicia em junho e que se caracteriza por uma precipitação mensal inferior a 8% do volume anual de chuva. A temperatura média anual é de 25,80° C, com a amplitude térmica variando mais ou menos 20° C entre o máximo e o mínimo valor mensal. Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, com textura argilosa pesada (AZEVEDO *et al.* 2008).

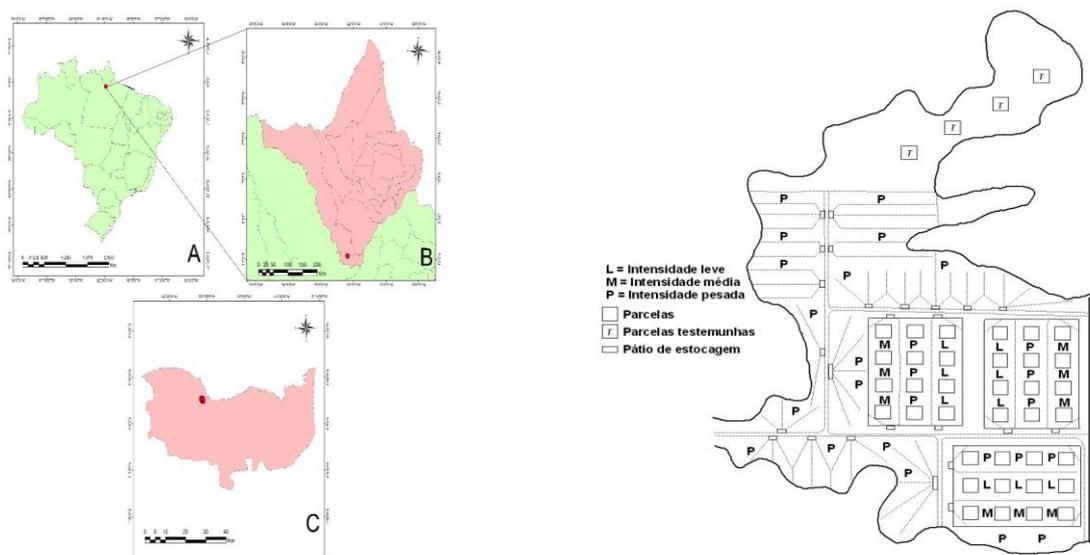


FIGURA 1. Croqui experimental das parcelas de monitoramento permanentes, distribuídas em intensidade de exploração leve (L), média (M) e pesada (P) da Jari, na localidade Morro do Felipe (C), Vitória do Jari, (B) Amapá, Brasil (A). Fonte: (AZEVEDO, 2012).

Para o processamento dos dados foram utilizados os programas: MFT (Monitoramento de Florestas Tropicais), desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental, que neste trabalho servirá para analisar os parâmetros referentes à florística e à estrutura da floresta e Excel para calcular o volume real no Inventário florestal - IF 100%. Para verificar a suficiência amostral da composição florística antes da aplicação dos tratamentos, os dados do número de espécies, em função da área, foram ajustados e analisados com a utilização do programa BioStat 3.0.

3.2.2 Levantamento dos dados

Foram coletadas coordenadas espaciais no sistema UTM para correlacionar a posição espacial com o volume total de cada parcela. A coleta de dados foi realizada com equipamento de sistema de posicionamento global (GPS), do modelo Garmin MAP 64S, o qual estava configurado no DATUM Oficial Brasileiro (SIRGAS 2000).

O trecho da floresta foi selecionado através de parcelas ao longo de linhas de amostragem. Selecionaram-se, exclusivamente, espécies arbóreas com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) ≥ 20 cm, os indivíduos foram amostrados e identificados em campo com auxílio de especialista (identificador botânico). Não houve inclusão de palmeiras nesse trabalho, assim como de regeneração natural, uma vez que os trabalhos serão dirigidos a uma supressão de vegetação, portanto, somente indivíduos com porte arbóreo exigido pela legislação foram considerados.

Foram amostradas 36 parcelas com 1 ha cada. A classificação de legenda foi realizada através do método manual dividindo em intervalos iguais com valores de mínimo e máximo de volume. As classes de volume foram classificadas em baixa volumetria (cor azul: 25 - 30 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$), média volumetria (cor verde: 30 - 35 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$), moderada volumetria (cor amarelo: 35 - 40 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) e alta volumetria (cor vermelha: 40 - 45 $\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$).

Os estudos de Inventário Florestal devem sempre ser balizados por parâmetros estatísticos que definem a precisão requerida para os resultados obtidos. Estes parâmetros estão condicionados por indicadores estatísticos, tais como variância, desvio padrão, coeficiente de variação. A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste por hectare, por espécie e por classe de diâmetro.

3.2.3 Análise Estatística

A primeira etapa da análise estatística consistiu do estudo exploratório dos dados, possibilitando verificar a tendência das características avaliadas em função da longitude (WE) e da latitude (NS), utilizou-se o método do inverso do quadrado da distância (IQD), que é um interpolador determinístico univariado de médias ponderadas.

De acordo com este método, quanto mais distante um ponto observado estiver do estimado, menor será seu peso, ou seja, menor será sua influência sobre o valor de inferência. O IQD, descrito por Mello *et al.*, (2003) é definido pela equação:

$$\hat{Z}_i = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{1}{d_i^2} * Z_i \right]}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^2} \right)} \quad \text{Eq. (1)}$$

em que: \hat{Z}_i é o valor interpolado; Z_i é o valor do atributo amostrado e d_i é a distância euclidiana entre o ponto amostrado e o estimado.

Foi utilizado o método Spline para ajustar a curva definida matematicamente por dois ou mais pontos de controles. Spline de interpolação passam por todos os pontos de controle e é considerada uma técnica de aproximação que consiste em se dividir os intervalos de interesse em vários subintervalos e interpolar, da forma mais suave possível, estes subintervalos com polinômio de grau pequeno (INÊS e CARVALHO, 2002).

Uma função Spline $s(x, y)$ é uma função polinomial nas variáveis x e y , mais especificamente uma Spline de ordem p , com $p=2k-1$ e k inteiro e positivo, é um polinômio de grau p em x para cada y fixo e do mesmo modo, é um polinômio de grau p em y para cada x fixo, conforme (INÊS e CARVALHO, 2002):

$$s(x, y) = \sum_{j=0}^p \sum_{i=0}^p a_{ij} x^i y^j \quad \text{Eq. (2)}$$

De acordo com Zonete (2009), trata-se de uma função polinomial que é ajustada a um pequeno número de pontos e que vão sendo aplicados a conjuntos de números, assegurando que a junção das várias funções é contínua. São apropriadas para superfícies muito suaves, não se ajustando a superfícies com flutuações significativas

A escolha deste método se deu, principalmente, devido ao número de amostras ($n = 36$), sendo este, satisfatório para a análise proposta, é indicado para grandes. Para os cálculos de interpolação e elaboração dos mapas utilizou-se o programa ARCGIS 10.1.

Foi utilizado o teste de normalidade de Anderson Darling para avaliar a normalidade do volume total (m^3) nos anos, que foi considerado não significativo com o valor de $p = 0,448$. Em seguida foi conduzido o teste de homogeneidade de variância de Bartlett que foi significativo com valor $0,041$. Diante da violação do pressuposto de homocedasticidade, neste trabalho, foi utilizado o teste de Kruskal – Wallis com sete graus de liberdade que foi significativo $p = 0,000$ com $H = 42,91$. E em seguida foi utilizado o teste de Mann-Whitney (U) para testar a igualdade das medianas nos anos cujos resultados se encontram na TABELA 2.

3.2.1 Composição Florística

Cada parcela de 1 ha foi dividida em subparcelas de 10m x 10m, para facilitar as atividades de monitoramento. As parcelas e subparcelas foram demarcadas com piquetes, os quais foram pintados na parte superior com tinta vermelha à base de óleo para diferenciá-los da vegetação.

A identificação dos indivíduos foi realizada, na floresta, pelos técnicos experientes da Embrapa Amazônia Oriental. Foi coletado o material botânico das espécies menos comuns e dos grupos de espécies que suscitaram dúvidas, para ser identificado, através de comparação, no Herbário IAN da Embrapa Amazônia Oriental.

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias. Foram consideradas como espécies raras ou de baixa densidade aquelas que apresentaram até dois indivíduos por hectare (GOMES, 2000).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram registrados 6304 indivíduos, distribuídos em 420 espécies e 60 famílias botânicas, 80 espécies a mais do que em 1984 (TABELA 1). A família Fabaceae apresentou maior número de espécies (92) em 2011, com 20 espécies a mais que em 1984, seguida por Sapotaceae (37), Lecythidaceae (21), Lauraceae (18), Moraceae (18), Apocynaceae (15), Burseraceae (14), Annonaceae (12), Myristicaceae (8) e Urticaceae (7). Lima Filho *et al.*, (2004) inventariaram uma área de floresta densa de terra firme na região de Cachoeira

Porteira, considerando $CAP \geq 31,4$ cm, registraram a família Fabaceae com o maior número de espécies, seguida por Moraceae, Apocynaceae.

TABELA 1 – número de indivíduos (N) por hectare com $DAP \geq 20$ cm, famílias (F), gêneros (G) e espécie (E) ocorrentes em uma amostra de 36 ha de floresta nativa na Jari, AP.

	1984	1986	1988	1990	1994	1996	2004	2011
N	6319	5980	5871	5798	6096	5866	6399	6304
F	54	55	54	55	55	54	58	60
G	166	166	167	166	170	170	175	176
E	340	341	344	351	365	364	401	420

Em 2011, as 10 famílias com maior número de espécies representaram, juntas, 57,7 % das espécies inventariadas, confirmando o resultado de Lima Filho *et al.*, (2001) e Pinheiro *et al.*, (2007), de que poucas famílias botânicas representam o maior número de indivíduos em florestas de terra firme. Salomão *et al.*, (2012), inventariando uma área na Flona Saracá-Taquera no Município de Oriximiná-PA, registrou a família Sapotaceae (110 espécies), com a maior riqueza de espécies, seguida por Mimosaceae (58), Chrysobalanaceae (49), Lauraceae e Myrtaceae (48 cada), Annonaceae (47), Fabaceae (46) e Moraceae (40).

3.3.1 Análise estatística na linha do tempo volumétrico

Fazendo comparação com os anos de remedição, o ano de 1984 foi significativo com os anos de 1986, 1988, 1990, 1994 e 1996 e não significativo com 2004 e 2011. Conduzido o teste U de Mann-Whitney este foi significativo ($p = 0,0024$) (TABELA 2).

Em 1984 a Jari fez o 1º inventário florestal e um ano depois a exploração, onde foi retirada área basal. Foram feitas análise estatística (teste de U de Mann-Whitney) para saber se houver efeito na dinâmica de crescimento das espécies. Em 1986, estatisticamente não foi diferente, e nas remedições seguintes observou-se que a área começou a entrar em equilíbrio, mas seria diferente se não tivesse sido feito a exploração (TABELA 2).

TABELA 2. Valores de rank, estatística U e valores de p do teste de U de Mann-Whitney para diferenças de grupos de espécies comerciais em uma área de 36 ha de floresta nativa na Jari, Amapá, Brasil.

Grupos	Rank Grupo 1	Rank Grupo 2	U	Z	p
1984-1986	1583	1045	379	3,03	0,0024
1984-1988	1626	1002	336	3,51	0,0004

1984-1990	1673	955	289	4,04	0,0001
1984-1994	1502	1126	460	2,12	0,0342
1984-1996	1600	1028	362	3,22	0,0013
1984-2004	1272	1356	606	-0,47	0,6362
1984-2011	1188	1368	522	-1,24	0,2142
1986-1984	1583	1045	379	3,03	0,0024
1986-1988	1353	1275	609	0,44	0,6605
1986-1990	1406	1222	556	1,04	0,3001
1986-1994	1197	1431	531	-1,32	0,1876
1986-1996	1333	1295	629	0,21	0,8306
1986-2004	1080	1548	414	-2,64	0,0084
1986-2011	1016	1540	350	-3,22	0,0013
1988-1984	1626	1002	336	3,51	0,0004
1988-1986	1353	1275	609	0,44	0,6605
1988-1990	1352	1276	610	0,43	0,6687
1988-1994	1136	1492	470	-2,00	0,0450
1988-1996	1283	1345	617	-0,35	0,7270
1988-2004	1042	1586	376	-3,06	0,0022
1988-2011	992	1564	326	-3,50	0,0005
1990-1984	1673	955	289	4,04	0,0001
1990-1986	1406	1222	556	1,04	0,3001
1990-1988	1352	1276	610	0,43	0,6687
1990-1994	1089	1539	423	-2,53	0,0113
1990-1996	1247	1381	581	-0,75	0,4505
1990-2004	1010	1618	344	-3,42	0,0006
1990-2011	963	1593	297	-3,83	0,0001
1994-1984	1502	1126	460	2,12	0,0342
1994-1986	1197	1431	531	-1,32	0,1876
1994-1988	1136	1492	470	-2,00	0,0450
1994-1990	1089	1539	423	-2,53	0,0113
1994-1996	1446	1182	516	1,49	0,1371
1994-2004	1124	1504	458	-2,14	0,0324
1994-2011	1041	1515	375	-2,93	0,0034
1996-1984	1600	1028	362	3,22	0,0013
1996-1986	1333	1295	629	0,21	0,8306
1996-1988	1283	1345	617	-0,35	0,7270
1996-1990	1247	1381	581	-0,75	0,4505
1996-1994	1446	1182	516	1,49	0,1371
1996-2004	1043	1585	377	-3,05	0,0023
1996-2011	979	1577	313	-3,65	0,0003
2004-1984	1272	1356	606	-0,47	0,6362
2004-1986	1080	1548	414	-2,64	0,0084
2004-1988	1042	1586	376	-3,06	0,0022
2004-1990	1010	1618	344	-3,42	0,0006
2004-1994	1124	1504	458	-2,14	0,0324
2004-1996	1043	1585	377	-3,05	0,0023

2004-2011	1226	1330	560	-0,81	0,4208
2011-1984	1188	1368	522	-1,24	0,2142
2011-1986	1016	1540	350	-3,22	0,0013
2011-1988	992	1564	326	-3,50	0,0005
2011-1990	963	1593	297	-3,83	0,0001
2011-1994	1041	1515	375	-2,93	0,0034
2011-1996	979	1577	313	-3,65	0,0003
2011-2004	1226	1330	560	-0,81	0,4208

Valores em negrito são significativos considerando $\alpha=5\%$

Em 1986 houve uma evolução de ganho de biomassa, mas depois foi perdendo gradativamente. Após cinco (5) anos da exploração houve um ligeiro crescimento (1986-1988-1990), mas estatisticamente não teve diferença significativa, e não sendo diferente devido, também, a perda de biomassa ocorrida pela mortalidade natural (TABELA 2).

Na passagem de 1990 para 1994 houve um aumento de volumetria de quase 2 m^3 . Em 1994 foi realizada uma nova intervenção na área através da aplicação do tratamento silvicultural, onde teve nova redução de área basal, ficando próximo ao período de 1986, esse evento foi o implicador para a diminuição da volumetria. No período (1994-1996) a análise estatística deu não significativo, devido ao curto período de tempo.

Os períodos pós-exploração, são iguais estatisticamente mais sem recuperação do volume total. A variância entre os períodos (1994-1996) foi o determinante para a não significância, e o erro amostral foi muito grande, isso explica a diferença entre os períodos, os valores iguais recuperam o volume das espécies.

Logo após em 2011, a volumetria total ultrapassou o volume inicial em 1,7%, passando de $39,19 \text{ m}^3$ para $39,86 \text{ m}^3$, comprovando a recuperação do volume (m^3) através do manejo florestal em áreas tratadas (TABELA 3).

TABELA 3: Volume total ($\text{m}^3 \text{ ha}^{-1}$) das parcelas em tratamento e testemunha e variação do volume em porcentagem ao longo dos anos de estudo na Jari, Vitória do Jari, Amapá, Brasil.

Ano	Tratamento	Varição do vol. em %	Testemunha	Varição do vol. em %
1984	39,19632		43,31995	
1986	36,68616	- 6,4%	44,19451	+ 2,0%
1988	36,21706	- 7,6%	43,97722	+ 1,5%
1990	35,82988	- 8,6%	42,66765	- 1,5%
1994	37,59115	- 4,1%	43,88412	+ 1,3%
1996	36,16934	- 7,7%	44,01208	+ 1,6%

2004	39,11322	-0,2%	43,50308	+0,4%
2011	39,86219	+ 1,7%	44,87421	+3,6%

Segundo Braz *et al.*, (2012), estudando o crescimento de floresta no estado do Amazonas, verificaram que o tempo necessário para as espécies não comercial (DAP \leq 35 cm) ingressarem nas classes comerciais (DAP \geq 45 cm) foi de 19 anos, e que os indivíduos menores que 35 cm de DAP não colaboraram para o volume no primeiro ciclo pós corte, somente as espécies a partir de 35 cm de DAP pode alcançar o ciclo mínimo para uma segunda exploração.

O crescimento de biomassa em floresta nativa depende do tipo de distúrbio ocorrido no período, e, a variação de densidade de árvores encontradas nas parcelas pode ser explicada pela intensidade de exploração e pelo tratamento silvicultural ocorrido nessa área. Após a exploração as florestas nativas entram na fase de reconstrução (fechamento de grandes clareiras) e podem apresentar densidade elevada de representantes adultos de espécies pioneiras e secundárias, que devido a grande capacidade de reprodução e crescimento desses indivíduos enriquecem essas áreas.

Os eventos (exploração mais a aplicação do tratamento) fizeram diferença nesta pesquisa a partir de 2004, passando a ser significativo estatisticamente (TABELA 2), sendo, portanto, satisfatório. Para os anos de 2004 e de 2011, as análises foram estatisticamente iguais, devido à oscilação da variância entre as parcelas, recuperando-se o volume total depois de 20 anos (TABELA 3), mostrando que a análise estatística corroborou com informações das imagens dos mapas volumétricos.

Schaaf *et al.*,(2005) comenta que para elaborar um plano de manejo voltado para a conservação das espécies, é preciso compreender a complexidade, heterogeneidade e sua lentidão para depois conhecer a dinâmica de crescimento da floresta. O limite máximo de exploração deve ser composto por espécie que serão avaliadas individualmente antes da exploração, de acordo com as informações do inventário florestal a 100%, verificando para cada espécie a quantidade de regeneração natural conforme a sua estrutura, para depois classifica como espécies com possibilidade de compor a taxa de corte (MUÑOZ BRAZ *et al.*, 2005).

Os conhecimentos das variáveis quali-quantitativas de uma floresta nativa associadas às novas ferramentas de registros de mapas com informações espacializadas de interesse vêm contribuindo para o planejamento de forma sustentável do uso dos recursos florestais dentro do inventário florestal (SOUZA *et al.*, 2007).

3.3.2 Cenário volumétrico antes do tratamento silvicultural

A figura 2 mostra o cenário dinâmico do volume total criado através da interpolação IQD dos pontos medianos ocorrido em 1984, a partir dos pontos extremos, no lado esquerdo inferior e com pontos isolados de alto volume ($40 - 45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), e acima no centro com predominância da volumetria moderada ($35 - 40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Um único ponto de volume médio ($30 - 35 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) encontra-se isolado no lado direito na parte superior da figura. Observa-se que o maior acumulado de volume apresentou uma configuração espacial orientada no sentido W-SW. Em 1984 há a predominância do volume moderado de 35 a $40 \text{ m}^3/\text{ha}$.

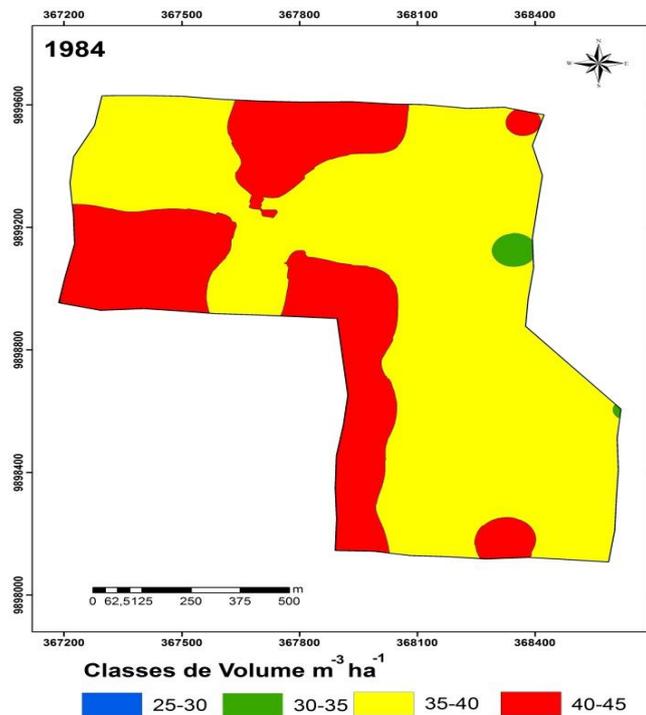


FIGURA 2: Configuração volumétrica para o ano de 1984 em um trecho de 36 ha de floresta na empresa Jari, AP.

Em 1986, um ano após a exploração (Figura 3), apresentou pequena queda no volume total de 6,4% (Tabela 3), não havendo mudança no cenário para a volumetria moderada, somente para a volumetria média que aumentou seu espaço com um ponto grande no canto superior a esquerda da figura e com uma configuração espacial orientada no sentido NE-E no canto superior descendo para o centro a direita. Neste ano surgiu um único ponto do volume baixo na parcela 209 (volume de $29,92 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$).

Segundo Braz *et al.*, (2012) estudando o volume comercial total de 26 espécies situada em uma floresta privada no estado do Amazonas, encontrou 17.021,5 m³ na área da amostra, equivalente a 31,1m³ha⁻¹. Esse valor foi classificado neste trabalho de volume médio, sendo mais bem representado nas figuras 3, 4 e 5, com ligeiro crescimento de uma medição para outra nos anos de 1986, 1988 e 1990.

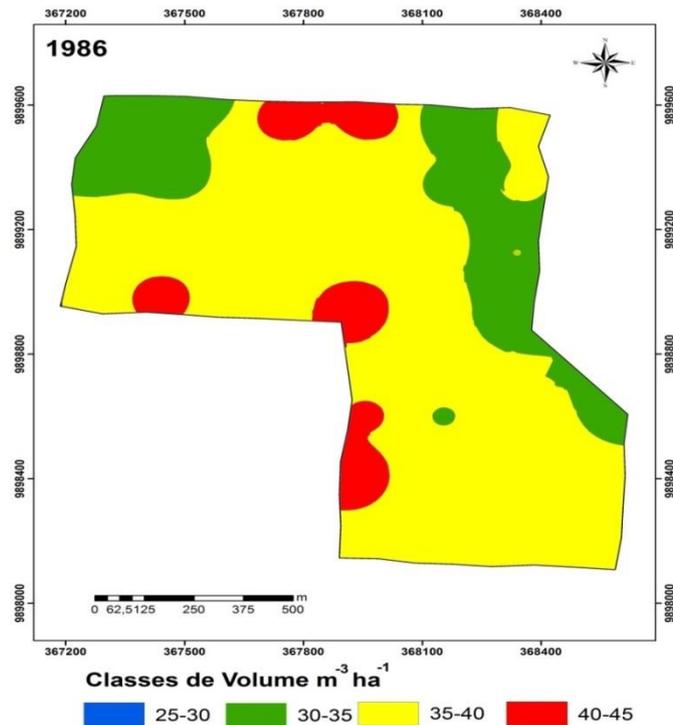


FIGURA 3: Configuração volumétrica para o ano de 1986 em um trecho de 36 ha de floresta na empresa Jari, AP.

Segundo (LISBOA *et al.*, 2013) os mapas espaciais podem apresentar fortes dependências entre o número de indivíduos e de espécies e o índice de diversidade de Shannon permitindo estimar com certa precisão essas variáveis mesmo apresentando características diferenciadas de relevo, topografia e solos.

Em 1988, apresentou mais uma pequena queda na volumetria média total (Figura 4), passando para 35,83 m³ ha⁻¹. Continuou com o mesmo cenário de 1986 e mesma configuração espacial no sentido NE-E, porém, com um aumento isolado no volume médio (30 - 35 m³ ha⁻¹) no sentido N-S, e predominância na volumetria moderada (35 - 40 m³ ha⁻¹) no sentido N-SE. Neste período houve uma pequena diminuição do volume alto em um dos seus pontos espaciais no lado esquerdo.

Segundo Amaral *et al.*, (2013) os mapas espaciais mostram claramente os locais onde ocorrem os maiores valores de volume comercial, locais onde ocorrem pouco volume comercial, distúrbio na floresta ocasionados pela ação de ventos, neste estudo classificados em baixo, médio, moderado e alto volume.

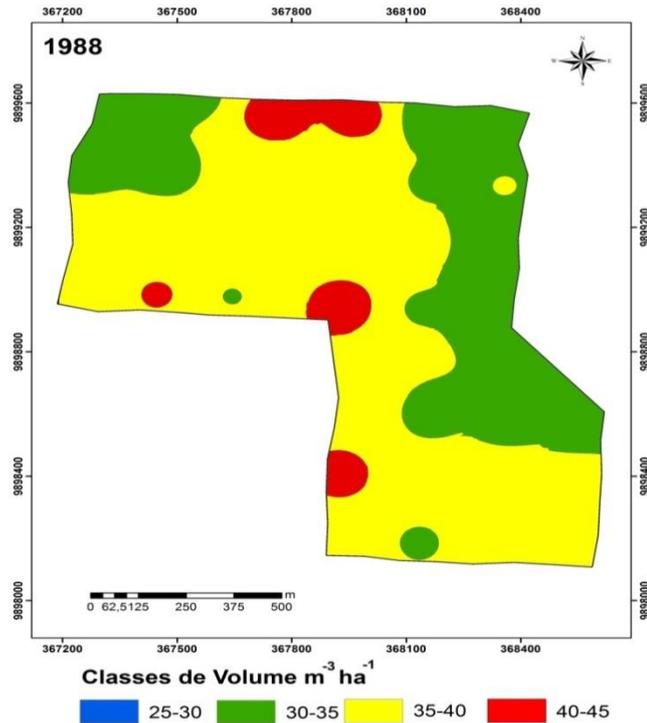


FIGURA 4: Configuração volumétrica para o ano de 1988 em um trecho de 36 ha de floresta nativa na empresa Jari, AP.

Em 1990 houve uma queda maior na volumetria total de 8,6% devido ao vendaval que derrubou várias árvores grandes neste ano e ao processo sucessional nas florestas, ocorrendo pequenas mudanças na configuração espacial no sentido NE-E, ao qual se observa no canto superior a direita diminuição do volume médio ($30 - 35m^3 ha^{-1}$) e um pequeno aumento no canto superior à esquerda (figura 5).

A partir de 1990 entraram 75 espécies novas, corroborando com idéia de que somente a exploração florestal não é suficiente para aumentar a biomassa e manter a sustentabilidade das espécies florestais, e sim conciliar com novas ferramentas e mais os tratamentos silviculturais. Neste período registrou-se a mortalidade de 17 espécies, provavelmente por apresentar um ciclo de vida curto (grupo ecológicos das pioneiras), que pela sucessão natural acaba morrendo, dando lugar a outras espécies mais adaptadas às novas condições ambientais.

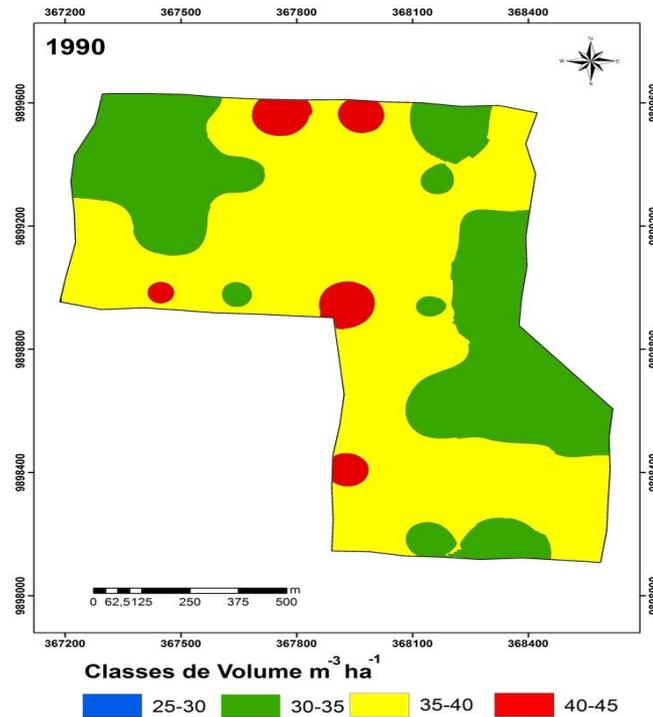


FIGURA 5: Configuração volumétrica para o ano de 1990 em um trecho de 36 ha de floresta nativa da empresa Jari, AP.

Na área de manejo florestal, utilizando a análise estatística com médias diferentes a uma amostra de 36 ha, observou-se a dinâmica sucessional do crescimento das espécies florestais na área explorada, e constatou-se que nas remedições de 1986, 1988 e 1990 não deu para sentir a perda de biomassa. Porém notou-se que em 10 anos teve diferença no crescimento de biomassa.

Segundo (BARICHIVICH *et al.*, 2009) alguns estudos já apresentaram a relação de crescimento de árvores tropicais com fenômenos climáticos, como no caso das espécies arbóreas tropicais, em que o crescimento da biomassa de algumas espécies florestais independe de condições mais favoráveis (pioneiras), mas em outro grupo de espécies observamos o crescimento médio das espécies esciófitas (tolerante a sombra) respondendo diretamente as variações climáticas.

3.3.3 Cenário volumétrico após tratamentos silviculturais

O cenário florestal teve uma grande mudança em 1994 (FIGURA 6), havendo a predominância do volume moderado ($35 - 40 \text{ m}^3 \text{ha}^{-1}$). Este cenário se deu através da

aplicação de tratamentos silviculturais neste ano, que reduziu a área basal das árvores não comerciais. Constatou-se a presença de pontos isolados, em configuração espacial orientada no sentido NW-SE, do volume baixo ($25 - 30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) e volumes altos ($40 - 45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Nos anos anteriores foi constatado que não houve a presença de árvores com volumes menores que $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$.

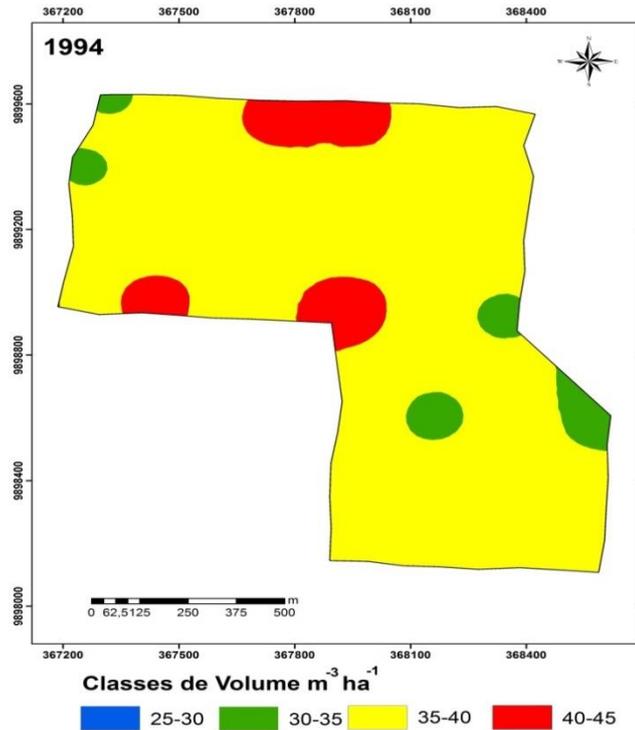


FIGURA 6: Configuração volumétrica para o ano de 1994 em um trecho de 36 ha de floresta nativa da Jari, AP.

O importante notar nesses mapas é que há a geração de pontos (ilhas) com valor de volume em seu interior para exploração, valores de volume abaixo de 30 m^3 , isso porque a superfície gerada pelo o método Spline é ajustada por pontos de controle, assegurando a junção contínuas dos pontos observados, sendo apropriado para fenômeno a ser interpolado com variações gradativas em seus valores.

Observou-se aparentemente não haver diferenças entre os anos de 1994 e 1996, para volumes acima de $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$, esses cenários estão representados com a mesma escala e mesma classificação de legenda. Nota-se que há o maior acúmulo de volume médio no sentido NW-SE. Em 1994 houve mudança na volumetria, provocada pela diminuição da área basal após aplicação dos tratamentos silviculturais. Neste período houve uma aceleração no crescimento das espécies do banco de plântulas do sub-bosque junto com a germinação de novas espécies

do banco de semente do solo, esse processo sucessional fez aumentar o incremento na volumetria.

O cenário florestal permaneceu em 1996 (FIGURA 7), havendo a predominância do volume moderado ($35 - 40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) com surgimento de vários pontos de volumes altos e um ligeiro aumento do volume médio ($30 - 35 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), concentrados nas extremidades. Isso se deu através da aplicação de tratamentos silviculturais em 1994, que reduziu a área basal das árvores. Constatou-se dois pontos do volume baixo ($25 - 30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), em configuração espacial orientada no sentido NW-SE, e a diminuição de pontos dos volumes altos ($40 - 45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$). Foi constatado que não houve a presença de árvores com volumes menores que $30 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ na medição anterior.

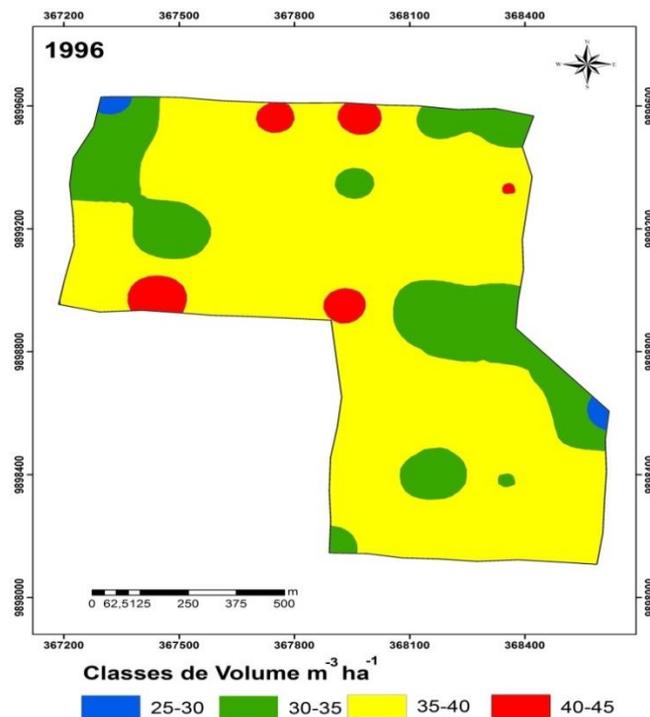


FIGURA 7: Configuração volumétrica para o ano de 1996 em um trecho de 36 ha de floresta nativa da Jari, AP.

Podemos notar que existem duas regiões com ocorrência de baixos valores, possivelmente determinada pelo ingresso de espécies heliófilas. Entre os anos de 1994 e 1996 houve um decréscimo 7,7% na volumetria total, passando de $37,5911 \text{ m}^3$ para $36,1693 \text{ m}^3$. Neste período Costa *et al.*, (1998), estudando a mortalidade de espécies florestais através de anelamento e envenenamento na mesma área atingiu 65% do total das árvores tratadas, e que essa mortalidade poderia aumentar ao longo do tempo, pois as árvores que sobreviveram aos

tratamentos, algumas já apresentavam sinais de perda de vitalidade (queda das folhas e casca secando), levando ao aumento das espécies heliófilas.

Alder e Silva (2001) comentam que a exploração não controlada e que não levem em consideração a estrutura final das árvores após a exploração e nem as espécies remanescentes em floresta nativa provoca decréscimo da produtividade mesmo que se incluam as espécies potenciais.

A partir de 2004, esse cenário começa a mudar, tendo como referencia a dominância do volume alto ($40 - 45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$), apresentando uma configuração espacial orientada no sentido N-E e N-S, e mais cinco grandes ilhas isoladas. A configuração da volumetria moderada ($35 - 40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) predomina sobre o volume alto ($40 - 45 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$) com surgimento de vários pontos de volumes médios e somente um ponto de volume baixo localizado nas extremidades.

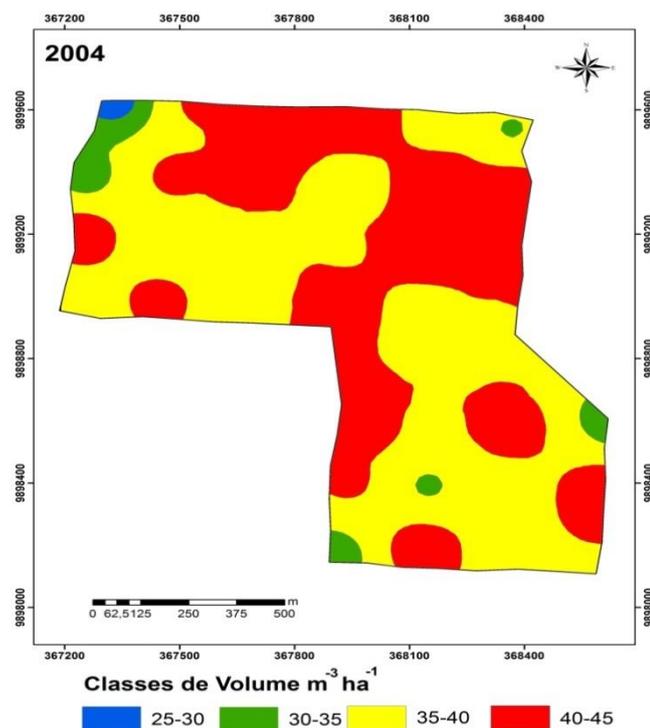


FIGURA 8: Configuração volumétrica para as medições realizadas em 2004 em um trecho de 36 ha de floresta nativa da empresa Jari, AP.

O geoprocessamento se apresenta como uma excelente ferramenta para auxiliar na condução e até mesmo no processo de recuperação de povoamentos florestais nativos. Contudo, devemos aplicar o método de interpolação de forma correta, onde resultará em

mapas espacializados com informações precisas, principalmente, quando se tratar de volume comercial de espécies arbóreas, tornando-se muito importante para o manejo florestal.

Os resultados obtidos pelos mapas espaciais permitem identificar quais as unidades de amostras mais produtivas para fazer o planejamento inicial da exploração florestal e onde aplicar tratamentos silviculturais para proporcionar o aumento do volume (m^3).

Em 2011, constata-se um pequeno aumento no cenário do volume alto ($40 - 45 m^3 ha^{-1}$), ultrapassando o cenário moderado. Neste ano, a configuração espacial apresenta-se orientada no sentido N-E e N-S, somados a mais quatro ilhas isoladas do volume médio.

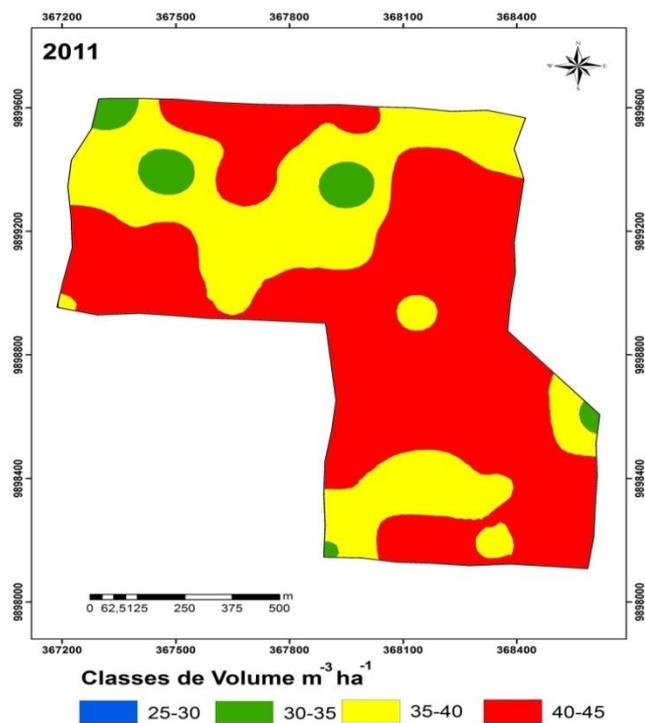


FIGURA 9: Configuração volumétrica para as medições realizadas em 2011 em um trecho de 36 ha de floresta nativa da empresa Jari, AP.

Segundo Amaral *et al.*, (2013) a criação de mapas espaciais através de interpolações em áreas decorrentes de grandes alterações florísticas podem não ser eficientes para detalhar a riqueza da floresta, devido a fortes mudanças na vegetação, contudo, essa ferramenta pode ser indicada para áreas de plantações florestais e manejadas das quais não se permite alterações em grande magnitudes, para que não se comprometa a capacidade de reposição do volume comercial das espécies florestais em futuras colheitas (BRAZ *et al.*, 2010).

Analisando os períodos desta pesquisa observou-se que algumas áreas foram mais produtivas que as outras e o volume foram crescendo ao longo do tempo, condizente com as

análises estatísticas e os mapas espaciais, pressupõe-se que as intervenções ocorridas na área de estudo podem ter relação direta com os fatos observados.

Em trabalhos de inventários florestais e levantamentos fitossociológicos, os mapas espaciais conseguem representar a distribuição das espécies em pontos (ilhas), podendo ser considerada uma metodologia que consegue definir tendências de dispersão espacial, desde que os valores de volume não apresentem erros de interpolação (BRAZ, *et al.*, 2010).

3.4 CONCLUSÃO

O estudo de autoecologia das espécies comerciais, associado à estrutura remanescente e a manutenção das árvores por classe de tamanho tem que ser levado em consideração nos planos de manejo florestal para garantir a sustentabilidade das espécies florestais. Incorporar novas ferramentas ao manejo florestal que nos ajudem no reconhecimento e no acompanhamento do povoamento, contribuindo para manter a sustentabilidade do ecossistema com informações confiáveis é de grande valia para a sociedade.

Analisando a distribuição espacial das espécies florestais neste estudo, pode-se verificar o potencial produtivo de madeira em seus pontos de maior volume, levando-se em consideração o crescimento da biomassa e as intervenções ocorridas nesses períodos, gerando dados de produtividades futuras para o mercado local e internacional.

O inventário florestal aplicado ao método de interpolação para produção de mapas espaciais mostrou-se ser eficiente para determinar pontos de maior produção de volume (m^3) em talhões na área de estudo, indicando que esta ferramenta pode ser utilizada com bastante confiança em análise futuras de volume no inventário florestal a 100%. Não foi constatado entre as médias do volume e a estatística diferença significativa nos seis primeiros períodos de estudo, somente a partir de 2004.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L. de P.; FERREIRA, R. A.; WATZLAWICK, L. F.; LONGHI, S. J.; SEBEM, E. Influência da floresta alterada na distribuição espacial de três espécies da floresta ombrófila mista avaliada pela geoestatística. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.37, n3, p.491-501, 2013.

AMARAL, L. de P.; FERREIRA, R. A.; LISBOA, G. DO S.; LONGHI, S. J.; WATZLAWICK, L. F. Variabilidade espacial do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener em Floresta Ombrófila Mista. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 083-093, mar. 2013.

BARICHIVICH, J.; SAUCHYN, D. J.; LARA, A. Climate signals in high elevation tree-rings from the semiarid Andes of north-central Chile: Responses to regional and large-scale variability. **Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology**, v. 281, p. 320-330, 2009.

BRADSHAW, C. J. A.; GIAM, X.; SODHI, N. S. Evaluating the relative environmental impact of countries. **PlosOne**, San Francisco, v. 5, n. 5, p. 1-16, 2010.

BRANCOLION, P. H. S.; VIANI, R. A. G.; STRASSBURG, B. B.N; RODRIGUES, R. R. Finding the Money for tropical forest restoration, **Unasylva**, Roma, v. 63, n. 239, p. 41-50, 2012/1.

BRAZ, E. M.; SCHNEIDER, P. R.; MATTOS, P. P. de; THAINES, F.; SELLE, G. L.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, L. C. Manejo da estrutura diamétrica remanescente de florestas tropicais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 22, n. 4, p. 787-794, out.-dez., 2012.

BRAZ, E. M.; SCHNEIDER, P. R.; MATTOS, P. P. DE; SELLE, G. L.; THAINES, F.; RIBAS, L. A.; VUADEN, E. Taxa de corte sustentável para manejo de florestas tropicais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n.1, p.137-145, jan.-mar.,2010.

BRAZ, E. M.; AHRENS, S.; THAINES, F.; RIBAS, L. A.; D´OLIVEIRA, M. V. N. **Critérios para o Estabelecimento de Limites da Intensidade de Corte em Florestas Naturais Tropicais**. Circular Técnico 101, Embrapa Floresta. Colombo, PR, dez, 2005. p. 6.

COSTA, D. H. M.; SILVA, S. M. A. da; SILVA, J. N. M.; FERREIRA, C. A. P. **Desvitalização de arvores com tratamento silvicultural em floresta natural no município de vitória do Jari, estado do Amapá**. Embrapa Amazonia Oriental. PESQUISA EM ANDAMENTO, N°-184, agosto/98, p.1-3.

FONSECA, A., SOUZA JR., C., & VERÍSSIMO, A. **Boletim do desmatamento da Amazônia Legal** (janeiro de 2015) SAD (p. 10). Imazon, Belém, PA; Disponível em <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/desmatamentonaamazonia/Precos_05_SITE.pdf>. Acesso: 26 jul. 2015.

GRIEBELER, N. P.; SARMENTO, P. H. L.; OLIVEIRA, L. H.; OLIVEIRA, J. M. Espacialização de dados de precipitação e avaliação de interpoladores para projetos de drenagem agrícola no estado de Goiás e Distrito Federal. **Anais... XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia, 16-21 de abril de 2005.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. DOS; SILVA, R. P. da; LIMA, A. N.; TEIXEIRA, L. M.; CARNEIRO, V. M. C.; FELSEMBURGH, C. A.; TRIBUZY, E. S. **Noções Básicas de Manejo Florestal**, Apostila, IMPA/CPST, Laboratório de Manejo Florestal, Apoio CNPq/Fapeam, p. 275, versão 2008.

INÊZ, W. V.; CARVALHO, L. A. V. Interpolação de superfícies: funções Spline. **XI Encontro Anual de Iniciação Científica. Resumo**. Universidade Estadual de Maringá. 1 a 4/10/2002 – Maringá – PR.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1988.607p.

LEAL, F. A.; MIGUEL, E. P.; MATRICARDI, E. A. T. Mapeamento de unidades produtivas utilizando a interpolação geoespacial krigagem a partir do inventário florestal em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13; 2011 Pág. 727 – 745.

LISBOA, G. dos S.; AMARAL, L. de P.; UBERTI, G. M.; LONGHI, S. J.; PESCADOR, C. M. M. Distribuição Espacial da Diversidade das Espécies Arbóreas em Um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista, Irati, Paraná. **Anais... III Simpósio de Geoestatística Aplicada em Ciências Agrárias**. Botucatu – SP, 08-10 de maio de 2013. p. 1-6.

MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil** / texto e organização Gustavo Martinelli, Miguel Ávila Moraes; tradução Flávia Anderson, Chris Heatt. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.1100 p.; 30 cm.

MACEDO, M. N.; DEFRIES, R. S.; MORTON, D. C.; STICKLER, C. M.; GALFORD, G. L.; SHIMABUKURO. Decoupling of deforestation and soy production in the southern

Amazon during the late 2000. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United State of America**, Washington, v. 109, n. 4, p. 1341-11346, 2012. REIS, M. H,

MARTINS, S. V. **Ecologia de florestas tropicais do Brasil** / Sebastião Venâncio Martins (Editor). 2. ed. ver. E ampl. Viçosa, MG: Ed. UFV, 371 p. il. (algumas col.); 22cm. 2012.

MCINTOSH, R. P. The succession of succession: a lexical chronology. **Bulletin of the ecological Society of America**, p. 256-265, 1999.

PEREIRA, D. GUIMARÃES, J. VERÍSSIMO, A. **Boletim de preços de madeira na Amazônia** : Imazon, Belém, PA; fev. p. 1 - 4, 2010. Disponível em :<http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/precosdamadeira/Precos_05_SITE.pdf>. Acesso: 26 jul. 2015.

PINHEIRO, K. A. O.; CARVALHO, J. O. P. de; QUANZ, BEATRIZ; FRANCEZ, L. M. de B.; SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, mai./ago. 2007.

PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics. **Conservation Biology**, Malden, v. 14, n. 4, p. 951-956, 2000.

REIS, L. P.; RUSCHEL, A. R.; COELHO, A. A.; LUZ, A. S. da; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V. Avaliação do potencial madeireiro na Floresta Nacional do Tapajós, após 28 anos de exploração florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 30, n. 64, p. 265-281, nov./dez. 2010.

SABOGAL, C. Manejo Florestal Empresarial na Amazônia Brasileira: Restrições e Oportunidades (Relatório Síntese) / por SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J. N. M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. Belém: **CIFOR**, 72p. : il; 15 x 21 cm. 2006.

SALOMÃO, R. P.; BRIENZA JÚNIOR, S.; SANTANA, A. C. Análise da florística e estrutura de floresta primária visando à seleção de espécies-chave, através de análise multivariada, para a restauração de áreas mineradas em unidades de conservação. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 36, n. 6, p. 989-1007, 2012.

SEFA. **Boletim informativo de preço de madeira.** Secretaria Estadual de Fazenda do Pará, Belém, PA; p. 1 - 22, 2013. Disponível em:<http://www.sefa.pa.gov.br/arquivos/icms/boletim_precos/2013/boletim_de_precos_minimos.pdf>. Acesso: 26 jul. 2015.

SILVA, J. N. M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia Brasileira** / por José Natalino Macedo Silva et al. – Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 68p.:il. 15,5x22,0cm.

SILVA; S.T. **Estratificação da fitofisionomia cerrado para inventário florestal utilizando geotecnologia.** 68p. Dissertação (mestrado). Lavras : UFLA, 2009.

SOUZA, A.L. de; HOSOKAWA, R.T.; KIRCHNER, F.F.; MACHADO, S. do A. Análises multivariadas para manejo de floresta natural na reserva florestal de Linhares, Espírito Santo: análise de agrupamento e discriminante. **Revista Árvore.** Viçosa, MG, v. 14, n. 2, p. 85-101, jul./dez.1990.

SOUZA, C. C. de.; MOREIRA, A. de A.; SCHIMITH, R. S.; BRANDÃO, P. C.; SILVA,E. Técnicas de sensoriamento remoto como subsídios aos estudos de florestas implantadas no Brasil – Uma revisão bibliográfica. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.17. n. 4. p. 409-417. Out-Dez, 2007.

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

SOUZA, A. L. de; SOUZA, D. R. de; Análise multivariada para estratificação volumétrica de uma floresta ombrófila densa de terra firme, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, jan/fev, 30: nº 1, p. 49-54. 2006.

SCHAAF, L. B.; FIGUEIREDO FILHO, A.; SANQUETTA, C. R.; GALVÃO, F. Incremento Diamétrico e em Área Basal no período de 1979-200 de espécies Arbóreas de uma Floresta Ombrófila Mista no Sul do Paraná. **Revista Floresta**, Curitiba-PR, v. 35, n. 2, p. 271-290, maio/ago. 2005.

ZONETE, M. C. C. **Avaliação do uso de técnica de interpolação para estimativa de volume em florestas clonais de *Eucalyptus sp.*** – Piracicaba-SP, 2009. 86p. : il. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2009.

4. TRATAMENTOS SILVICULTURAIS E VOLUME EM UMA ÁREA EXPERIMENTAL DE FLORESTA NATIVA NA JARI, AP.

RESUMO: A necessidade de aplicar tratamentos silviculturais e a falta de estudos baseados na ecologia das comunidades tem motivados os pesquisadores a desenvolverem novas técnicas a um custo mais baixo e com melhores resultados. Assim o objetivo foi analisar o efeito causado por tratamento silvicultural sobre a dinâmica volumétrica de espécies comerciais e não comerciais pós-processo de exploração, em uma área de floresta nativa no município de Vitória do Jari/AP. O experimento foi iniciado em 1983, com inventário pré-exploratório. As médias das classes de volumes foram comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Em 20 anos de estudo, verificou-se que não houve diferença significativa entre as médias e comparando 1984 com 2011, o volume aumentou em 1,2% ultrapassando o volume inicial. A floresta recuperou o volume total em menos de um ciclo de corte de 35 anos, entretanto, o baixo número de espécies comerciais exploradas, que não conseguem recuperar o volume comercial e área basal, atreladas ao baixo rendimento no seu processamento na indústria, faz com que essas espécies demorem mais tempo para serem exploradas, elevando o ciclo de corte para acima de 35 anos. Espécies valiosas no mercado, com baixa abundância e crescimento lento podem desaparecer em um futuro próximo se não receberem uma atenção maior nos planos de manejo florestal, portanto, devem-se estabelecer ciclos de corte adequados para cada espécie florestal.

Palavras-chaves: Exploração de Impacto Reduzido, Ciclo de Corte, Redução de Área Basal.

ABSTRACT: The needs to apply silvicultural treatments and the lack of studies based on the ecology of communities has motivated researchers to develop new techniques at a lower cost and with better results. So the goal was to analyze the effect caused by silvicultural treatment on the volumetric dynamics of commercial species, non-commercial post-processing operation, in an area of native forest in Vitória do Jari / AP. The experiment was started in 1983, with pre-harvest inventory. Mean classes volumes were compared using the Tukey test at 5% probability. In 20 years of study, it was found that there was no significant difference between the means and comparing 1984 with 2011, the volume increased by 1.2% surpassing the initial volume. The forest recovered the total volume in less than a cutting cycle of 35 years, however, the low number of exploited commercial species, who cannot recover the trade volume and basal area, linked to the low yield in the processing industry, makes that

these species take longer to be explored, raising the cutting cycle for over 35 years. Valuable species in the market, with low abundance and slow growth may disappear in the near future unless they receive more attention in forest management plans should therefore be established cutting cycles suitable for each tree species.

Key words: Impact of Reduced exploration, cycle cutting, Basal Area Reduction

4.1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais da Amazônia brasileira possuem alta diversidade de espécies com indivíduos espalhados em vários estratos e com idades e tamanhos diferentes que possuem características ecofisiológicas distintas, tornando-os difíceis de manejar (VATRAZ *et al.*, 2012).

Os ecossistemas de florestas naturais apresentam complexidades que dificultam suas avaliações biológicas, principalmente os relacionados com a dinâmica de crescimento e a estrutura de floresta, com a competição entre as espécies comerciais e não comerciais e a sua produção. Existem poucos estudos publicados sobre crescimento e rendimento de florestas tropicais, e a maioria destaca apenas o povoamento florestal como um todo, sem levar em consideração o crescimento individual das espécies (SILVA *et al.*, 2003).

A exploração florestal realizada através de métodos inadequados é frequentemente utilizada em florestas naturais em decorrência da extração ilegal de madeira, porém a sociedade vem cobrando práticas mais sustentáveis de manejo, utilizando técnicas de exploração de impacto reduzido (EIR), amplamente difundida na Amazônia brasileira, uma vez que as pesquisas demonstram maior rentabilidade e efeitos menos nocivos ao meio ambiente em áreas manejadas. Uhl (2002) afirma que o manejo correto das florestas reduz em 30% os desperdícios e danos na estrutura florestal, aumentando a rentabilidade em 35% a mais que a exploração convencional, atendendo a demanda de mercado com o uso menor desta área não planejada.

O manejo florestal de espécies nativas na Amazônia brasileira está baseado na aplicação de sistemas silviculturais corretos, na extração de um número mínimo de espécies por hectare, e de técnicas de exploração florestal de impacto reduzido ou nos desbastes seletivos (JARDIN *et al.*, 1996). A extração de madeira em florestas tropicais é uma atividade que causa grandes impactos ao ecossistema e, só através do planejamento adequado

e de boas praticas de manejo para conseguir bons resultados e uma produção sustentável, tanto do ponto de vista ambiental como econômico (SILVA *et al.*, 2001).

A utilização de técnicas de exploração de impacto reduzido tem mostrado uma redução nos impactos na época da extração madeireira, o que não necessariamente melhora as taxas de crescimento de muitas espécies comerciais e/ou nem assegura o retorno dos volumes explorados para o próximo ciclo de corte (PEÑA - CLAROS *et al.*, 2008).

Estudo feito como cortes de liberação de copa, corte de cipós e anelamento de competidoras em árvores comerciais de florestas tropicais tem mostrados crescimento significativo em suas taxas de crescimento (WADSWORTH e ZWEEDE, 2006). Os tratamentos silviculturais podem aumentar consideravelmente o crescimento e um alto valor das árvores no mercado comercial; pesquisas mostram que esse crescimento pode ser duplicado em relação a áreas exploradas e não tratadas ou até quadruplicado em relação a uma floresta não explorada (HOLMES *et al.*, 2002).

Em florestas naturais, as espécies competem pela sobrevivência onde as mais abundantes e de baixo valor comercial dominam a área, reduzindo o crescimento das espécies comerciais; a remoção de indivíduos competidores cuja copa esteja dificultando a entrada de luz e a redução da área basal de espécies não desejáveis faz com que a floresta acelere as taxas de crescimento, proporcionando melhores indivíduos para a próxima colheita (AZEVEDO *et al.*, 2012).

Apesar da necessidade de se aplicar os tratamentos silviculturais para melhorar a regeneração natural, manter a qualidade da produção, fazer a seleção da composição florística e melhorar o crescimento das árvores para definir a volumetria, no entanto essas técnicas silviculturas não são aplicados em escala operacional, e nem sequer são contemplados dentro do planejamento das operações florestais (FREDERICKSEN *et al.*,2003; DAUBER *et al.*,2005; KELLER *et al.*,2007). Em suma motivado pela falta de conhecimento sobre as técnicas de manejo da equipe, dificuldades de adquirir mudas de espécies florestais, pelos altos custos dessa operação que demanda trabalhadores capacitados e da pressão do mercado consumidor de madeira por um material de excelente qualidade (SABOGAL *et al.*, 2006).

Todavia, a falta de estudos baseados na ecologia das comunidades e o desconhecimento do potencial de algumas espécies têm motivados os pesquisadores a desenvolverem novas técnicas de tratamentos silviculturais a um custo mais baixo e com melhores rendimentos.

Sabendo-se que as novas técnicas de exploração de impacto reduzido e uso de tratamentos silviculturais eficientes de certa forma estimula a regeneração natural e favorece o

crescimento e aparecimento de novas espécies comerciais e não comerciais (SILVA *et al.*, 1999), o presente trabalho tem por objetivo analisar o efeito causado por tratamento silvicultural sobre a dinâmica volumétrica de espécies comerciais e não comerciais pós-processo de exploração. Questionando:

- i) As intervenções ocorridas na área experimental da Jari favoreceu o aparecimento de novas espécies?
- ii) A floresta consegue recuperar o volume total e comerciais das espécies florestais após as duas intervenções aplicadas em 1985 e 1994?
- iii) As intervenções ocorrida na área experimental favoreceu o dinâmica volumétrica das espécies em termo de área basal?

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Área de estudo

A área de estudo encontra-se localizado entre as coordenadas 5°20'20" W e 0°00'55" S a uma altitude de aproximadamente 150 m, numa localidade chamada Morro do Felipe no município de Vitória do Jari/AP (FIGURA 1).

O clima nessa região é do tipo Ami, pela classificação de Köppen. A precipitação média anual alcança 2.234 mm, com um período chuvoso de dezembro a maio. Ocorre uma estação seca de três meses, que se inicia em junho e que se caracteriza por uma precipitação mensal inferior a 8% do volume anual de chuva.

A temperatura média anual é de 25,80° C, com a amplitude térmica variando mais ou menos 20° C entre o máximo e o mínimo valor mensal. Na Jari a vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Densa. Os solos são do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, com textura argilosa pesada (AZEVEDO *et al.*, 2008).

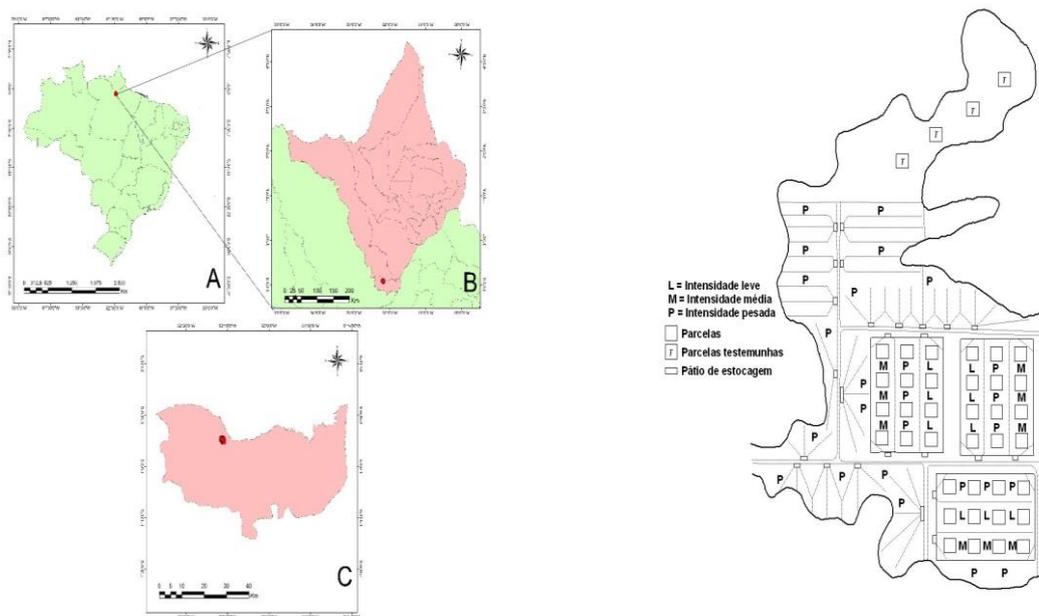


FIGURA 1. Croqui experimental das parcelas de monitoramento permanentes, distribuídas em intensidade de exploração leve (L), média (M) e pesada (P) da Jari, localidade Morro do Felipe (C), Vitória do Jari, (B) Amapá, Brasil (A). Fonte: (AZEVEDO, 2012).

4.2.2 Coleta de dados

O experimento foi iniciado em 1983, com a realização do inventário pré-exploratório considerando todas as árvores com Diâmetro Altura do Peito (DAP) ≥ 50 cm. Em 1985 foi realizada a exploração florestal, onde foram exploradas árvores com DAP ≥ 60 cm, de 26 espécies de valor comercial na região. O tratamento silvicultural foi realizado em 1994, aplicando-se a desbaste de árvores indesejadas através de redução da área basal de espécies não comerciais.

Os procedimentos para coleta e registro dos dados nas parcelas permanentes foram àqueles estabelecidos nas diretrizes propostas por Silva *et al.*, (2005). Foram realizadas oito medições nos anos de 1984, 1986, 1988, 1990, 1994, 1996, 2004 e 2011.

O trecho da floresta foi selecionado através de parcelas ao longo de linhas de amostragem. Selecionaram-se, exclusivamente, espécies arbóreas com Diâmetro à Altura do Peito (DAP) ≥ 20 cm, os indivíduos foram amostrados e identificados em campo com auxílio de especialista (identificador botânico da EMBRAPA Amazonia Oriental). Não houve inclusão de palmeiras nesse trabalho, assim como de regeneração natural, uma vez que os trabalhos serão dirigidos a uma exploração florestal, portanto, somente indivíduos com porte arbóreo exigido pela legislação foram considerados.

Cada parcela de 1 ha foi dividida em subparcelas de 10 m x 10 m. As parcelas e subparcelas foram demarcadas com piquetes, os quais foram pintados na parte superior com tinta vermelha à base de óleo para diferenciá-los da vegetação e para facilitar as atividades de monitoramento.

A estrutura diamétrica foi caracterizada por meio das distribuições do número de árvores, da área basal e do volume de fuste por hectare, por espécie e por classe de diâmetro. Para executar essa análise, as árvores com DAP superior ou igual ao nível de inclusão de DAP foram agrupadas em classes de DAP, prefixando-se a amplitude de classe de 10 cm (BARROS, 1980). A seguir são apresentados os parâmetros estatísticos utilizados no processamento do inventário florestal.

4.2.3 Análise de dados

A composição florística foi analisada com base na distribuição dos indivíduos em espécies e famílias e no índice de Shannon-Weaver (BROWER & ZAR, 1984). Foram consideradas como espécies raras ou de baixa densidade aquelas que se apresentaram com até dois indivíduos por hectare (GOMES, 2000).

De modo a comparar o a dinâmica do volume médio da floresta testemunha com o tratamento em 1984 (antes da exploração) e 1986 (pós-exploração), testemunha com o tratamento em 1984 e 1988, testemunha com o tratamento em 1984 e 1990, testemunha com o tratamento em 1984 e 1994, testemunha com o tratamento em 1984 e 1996, testemunha com o tratamento em 1984 e 2004 e testemunha com o tratamento em 1984 e 2011, os dados foram ajustados em matriz input de modo a aplicar a análise de variância para testa a hipótese de nulidade (H_0 : não existência de diferença significativa entre as médias dos tratamentos). As médias das classes de volumes nas parcelas com tratamento silvicultural (TR) e parcelas testemunhas (TE) foram comparadas através do teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Foi utilizado o programa ASSISTAT 5.2.

Foi comparado o volume médio do tratamento em 1984 mais a testemunha de 1984 (TR+TE) com o tratamento de 1986 (TR) e verificou-se que houve diferença significativa entre as médias dos volumes, isso se deu através da exploração florestal aplicada no ano de 1985, provocando redução da volumetria em 6,4% das espécies comerciais (TABELA 3).

Seguiu essa mesma metodologia para os anos seguintes nas remedições, fazendo comparação com TR-1988; comparando com o TR-1990; comparando com o TR-1994 e comparando com o TR-1996. Nos seis primeiros registros verificou-se que houve diferença

significativa entre as médias desses volumes. Em 1994 houve uma nova redução da área basal com aplicação dos tratamentos silviculturais, com redução mínima do volume (TABELA 3). Depois foi feito o teste-t bicaudal na comparação da floresta em termos de volume para o evento tratamento silvicultural (1990-1996), (1990-2004) e (1990-2011).

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.1 Composição florística

Em 27 anos de estudo (2011) foram registrados, 6304 indivíduos com DAP \geq 20 cm, distribuídos em 60 famílias botânicas, 176 gêneros e 420 espécies, (TABELA 1). Em 1986, um ano após a exploração, e em 1988, três anos após a exploração foram realizados respectivamente 166,11 e 163,09 registros de indivíduos/ha com DAP \geq 20 cm, nos outros períodos, o número de famílias, gêneros e espécies tiveram pouca variação em relação a 1984. A partir do vigésimo (20) anos que surgiu diferença na composição florística com ganho de espécies e família (TABELA 1).

Ao longo de 27 anos de monitoramento na área experimental de 36 ha da Jari, a intensidade de exploração associado a aplicação do tratamento silvicultural (1985 e 1994) favoreceram o ingresso de 80 novas espécies e a mortalidade de 23 espécies. As espécies foram assim distribuídas entre os anos: em 1984 tinha 340 espécies, em 1986 entraram 4 espécies (*Hirtella piresii*, *Maprounea guianensis*, *Palicourea guianensis*, *Protium altsonii*) e saíram 5 espécies (*Aspidosperma rigidum*, *Cecropia sciadophylla*, *Ferdinandusa paraensis*, *Hymenolobium petraeum*, *Pterocarpus sp.*); em 1988 entraram 4 espécies (*Bellucia dichotoma*, *Ocotea sprucei*, *Pourouma sp.*, *Pouteria procera*) e saiu a *Cecropia palmata*; em 1990 entraram 9 espécies, sendo 3 identificadas a nível de família (*Aspidosperma oblongum*, *Byrsonima stipulacea*, *Couratari oblongifolia*, *Margaritaria nobilis*, Meliaceae, Moraceae, *Pourouma guianensis*, Salicaceae, *Virola caducifolia*) e saíram 4 espécies (*Cheiloclinium cognatum*, *Micropholis mensalis*, *Rollinia fendleri*, *Sacoglottis guianensis*).

TABELA 1 – número de indivíduos (N) por hectare com DAP \geq 20 cm, famílias (F), gêneros (G) e espécie (E) ocorrentes em uma amostra de 36 ha de floresta nativa na Jari, AP.

	1984	1986	1988	1990	1994	1996	2004	2011
N	6319	5980	5871	5798	6096	5866	6399	6304
F	54	55	54	55	55	54	58	60
G	166	166	167	166	170	170	175	176
E	340	341	344	351	365	364	401	420

Em 1994 entraram 16 espécies (*Abarema campestris*, *Abarema jupunba*, *Caryocar glabrum*, *Copaifera multijuga*, *Guarea kunthiana*, *Inga edulis*, *Pachira aquatica*, *Patinoa paraensis*, *Protium pallidum*, *Protium sp.*, *Pseudobombax munguba*, *Swartzia grandifolia*, *Tachigali chrysophylla*, *Tachigali paraensis*, *Vantanea guianensis*, *Vatairea paraensis*) e saíram duas espécies (*Zanthoxylum fagara*, *Zanthoxylum sp.*); em 1996 entraram 7 espécies (*Casearia pitumba*, Flacoutiaceae, *Guarea sp.*, *Heisteria sp.*, *Leptolobium nitens*, *Myrcia clusiifolia*, *Qualea coerulea*) e saíram 5 espécies (*Dalbergia spruceana*, *Iryanthera sagotiana*, *Macrolobium acaciifolium*, *Siparuna sp.* e Caesalpiniaceae - uma espécie identificada a nível de família).

Atualmente, a legislação ambiental brasileira trabalha a questão do manejo florestal de uso múltiplo, com a retirada dos produtos e subprodutos da floresta de uma forma sustentável¹. As empresas madeireiras entram na floresta em busca de espécies valiosas, e seu corte faz com que diminua a sua abundância. Nas áreas próximas de rodovias e o baixo custo de transporte permite a exploração de várias espécies comerciais. Hoje a alternativa mais viável é a procura por novas espécies, que no passado eram tidas como potenciais, e agora possuem comercio nacional.

Em 2004 entraram 41 espécies (*Annona sericea*, *Aspidosperma sandwithianum*, *Dacryodes nitens*, *Diospyros duckei*, *Diospyros guianensis*, *Duroia macrophylla*, *Dussia discolor*, *Eriotheca globosa*, *Eugenia moschata*, *Guarea grandifolia*, *Guarea pubescens*, *Gutteria longicuspis*, *Homalium racemosum*, Humiraceae, *Inga macrophylla*, *Inga micradenia*, *Inga negrensis*, *Inga striata*, *Inga tarapotensis*, *Lacistema aggregatum*, *Miconia mirabilis*, *Miconia sp.*, *Mouriria sp.*, *Neea sp.*, *Ocotea longifolia*, *Ormosia coccinea*, *Ormosia discolor*, *Parkia reticulata*, *Pterocarpus rohrii*, *Sagotia racemosa*, *Schefflera*

¹ Dec. N° 2.788, de 28 de setembro de 1998, Art. 1° conceito de manejo florestal de uso múltiplo: “a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo, e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal”.

morototoni, *Sterculia pruriens*, *Sterculia sp.*, *Tachigali guianensis*, *Tachigali melinonii*, *Tapura amazonica*, *Vismia sp.*, *Vochysia sp.*, *Xylopia benthamii*, *Xylopia sp.*, *Zygia latifolia*) e saíram 8 (*Aniba rosaeodora*, *Buchenavia parvifolia*, *Cecropia sp.*, *Cordia sp.*, *Couepia robusta*, *Diploporis racemosa*, *Poraqueiba guianensis*, *Virola sebifera*).

Em 2011 entraram 28 espécies (*Aspidosperma megalocarpum*, *Bellucia grossularioides*, *Bellucia sp.*, *Brosimum alicastrum*, *Byrsonima aerugo*, *Casearia sp.*, *Casearia sylvestris*, *Chrysophyllum sp.*, *Cordia bicolor*, *Eschweilera parviflora*, *Guatteria punctata*, *Guatteria schomburgkiana*, *Inga gracilifolia*, *Inga thibaudiana*, *Joannesia heveoides*, *Licania sp.*, *Mezilaurus itauba*, *Naucleopsis caloneura*, *Ormosia sp.*, *Protium krukovii*, *Prunus sp.*, Rhamnaceae, *Rinorea sp.*, Sapindaceae, *Sterculia apeibophylla*, *Tachigali paniculata*, *Virola multinervia*, *Vismia sp.*) e saíram 17 espécies (*Couepia guianensis*, *Couepia robusta*, *Dussia discolor*, Flarcoutiaceae, *Guarea pubescens*, *Inga macrophylla*, *Mouriria sp.*, *Neea oppositifolia*, *Onychopetalum amazonicum*, *Ormosia paraensis*, *Pseudobombax munguba*, *Quararibea guianensis*, *Recordoxylon stenopetalum*).

BRAZ *et al.*, (2014) cita que o pequeno número de espécies florestais comerciais somados a heterogeneidade da floresta tropical amazônica fazem com que o rendimento de madeira por hectare seja baixo e que apenas uma parte (10%) desse volume de madeira da região Amazônica cheguem às serrarias, 49% são usados como lenha e o restante é descartado como resíduo florestal, e, portanto, existindo a preocupação das empresas madeireiras de selecionar a entrada de novas espécies para o mercado consumidor.

4.3.2 Análise estatística de comparação

Através do resultado da comparação do volume médio total do TR em 1984 mais a TE de 1984 com o TR de 1986, verificou-se que houve diferença significativa entre as médias dos volumes ($F = 10,1977$; $P < 0,0001$), isso se deu através da exploração florestal aplicada no ano de 1985, provocando redução da volumetria em 6,4% das espécies comerciais (TABELA 2). As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

A comparação com TR-1988 verificou-se que houve diferença significativa entre as médias dos volumes ($F = 13,5922$; $P < 0,0001$), reduziu em 7,4% o volume médio comercial; comparando com o TR-1990 ($F = 17,0163$; $P < 0,0001$), ocorreu a maior perda em volume, reduzindo para 8,6%; comparando com o TR-1994 ($F = 8,4798$; $P < 0,0004$) registrou-se a menor diminuição em volume, somente 4,1% e comparando com o TR-1996 ($F = 12,9083$; $P < 0,0001$) registrou-se 7,7% na perda desse volume médio total. Nos seis primeiros registros

verificou-se que houve diferença significativa entre as médias desses volumes.

Em 1994 houve uma nova redução da área basal com aplicação dos tratamentos silviculturais, mesmo assim, a redução do volume foi mínima (TABELA 2).

Em 20 anos de estudo, verificou-se que não houve diferença significativa entre as médias, fazendo a comparação com TR-2004 ($F = 2,4155$; $P < 0,0964$), observou-se que o volume neste ano aproximou-se do volume de 1984, e fazendo a comparação com TR-2011 ($F = 2,1579$; $P < 0,1229$) o volume aumentou em 1,2% ($39,86219 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) ultrapassando o volume inicial de $39,19632 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Os estudos de Inventário Florestal devem sempre ser balizados por parâmetros estatísticos que definem a precisão requerida para os resultados obtidos. Estes parâmetros estão condicionados por indicadores estatísticos, tais como variância, desvio padrão, coeficiente de variação, etc.

TABELA 2. Resultados do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para as médias de volume de uma amostra de 40 ha de floresta nativa, considerando árvores com DAP ≥ 20 cm da Jari, AP.

Tratamento	Testemunha	1984	1986
Comparação I	43,31995 a	39,19658 a	36,71283b
DMS	4,3793		
CV%	8,59		
F	10,1977 **		
P	<0,0001		
Tratamento	Testemunha	1984	1988
Comparação II	43,31995 a	39,19658a	36,21695b
DMS	4,2721		
CV%	8,43		
F	13,5922 **		
P	<0,0001		
Tratamento	Testemunha	1984	1990
Comparação III	43.31995 a	39.19658a	35.82985b
DMS	4,1623		
CV%	8,26		
F	17,0163 **		
P	<0,0001		
Tratamento	Testemunha	1984	1994
Comparação IV	43,31995 a	39,19658b	37,59115b
DMS	3,8073		
CV%	7,39		
F	8,4798 **		
P	0,0004		
Tratamento	Testemunha	1984	1996
Comparação V	43.31995 a	39.19658 a	36.16934b

DMS	4.4319		
CV%	8.75		
F	12.9083 **		
P	<0,0001		
Tratamento	Testemunha	1984	2004
Comparação V I	43.31995 a	39.19658 a	39.11323 a
DMS	4,9226		
CV%	9,38		
F	2,4155 ns		
P	0,0964		
Tratamento	Testemunha	1984	2011
Comparação VII	43,31995 a	39,19658 a	39,99598 a
DMS	5,1352		
CV%	9,68		
F	2,1579 ns		
P	0,1229		

** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0,01$)

* significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0,01 \leq p < 0,05$)

ns não significativo ($p \geq 0,05$)

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Silva e Santana (2014), estudando equações de volume em Paragominas/PA, levou em consideração a significância da estatística t, de Student, associada às estimativas dos parâmetros. Essa estatística é fundamental porque um valor não diferente de zero indica que a variável não é relevante para explicar as variações do volume e citam, também, que valores altos apresentados pela estatística R² e F e estatísticas t não significantes são sintomas de elevado grau de multicolinearidade nas regressões múltiplas, neste caso as variáveis são altamente correlacionadas, indicando a existência forte de correlação entre duas (ou mais) variáveis independentes.

Observa-se um período de decréscimo lento no volume médio nas medições de 1986, 1988 e 1990. A partir daí, ocorre um aumento desse volume em 1994 e diminui em 1996, depois disso, ocorrem dois crescimentos, um em 2004 aproximando-se do volume inicial, e outro em 2011, que correspondeu ao maior crescimento em volume, somente em 27 anos de monitoramento.

Nota-se que, além das diferenças de crescimento entre os anos, observam-se diferenças de crescimento entre classes diamétricas, independentes dos períodos de crescimento. Apesar dos resultados estarem baseados em amostragem pequena, é um indicativo importante de se adotarem técnicas de manejo distintas entre as espécies ou grupos de espécies, identificando e favorecendo as classes diamétricas mais produtivas de todas as

espécies (BRAZ, 2010).

O coeficiente de variação abaixo de 15% apresenta baixa variabilidade (APENDICE A). Os resultados do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para as médias de volume de uma amostra de 36 ha de floresta nativa, considerando árvores com DAP \geq 20 cm da Jari, comprova que as árvores cresceram nas mesmas proporções, sendo o crescimento em volume de forma homogênea. Nos primeiros períodos, onde os resultados foram significativos, não deu tempo de recuperar o volume na floresta, entretanto, 20 anos depois a floresta, se equivaleu à floresta inicial e com as mesmas características, estatisticamente, voltou ao seu volume inicial. Portanto, uma floresta pós-exploração, que ocorre tratamento silvicultural após 10 anos, essa mesma floresta em 20 anos está equivalente ao ano anterior à exploração (1984).

Segundo (SILVA e SANTANA, 2014) estudando modelo estatístico para estimar o volume comercial das árvores, verificou que o coeficiente de variação (CV%) ficou entre 10,47, para o modelo 08, e 15,44%, para o modelo 01, representando baixa variabilidade dos dados e boa capacidade para extrapolação dos resultados a partir deles. Com relação à estatística “F”, que atesta a existência do modelo de regressão, obtiveram-se todos os valores significativos, a 1% de probabilidade de erro.

O coeficiente de variação (CV) dar uma ideia de variação relativa da população, permitindo a comparação de 2 ou mais populações diferentes independentes das unidades de medida. Mesmo se tratando de populações diferentes podemos concluir com base nos CVs, que a comparação IV é a mais homogênea e a comparação VII é a mais heterogênea. Isto é possível porque o CV é uma medida relativa, que independente da unidade de medida utilizada (TABELA 2).

O incremento anual em diâmetro em árvores adultas tende a estabilizar ao longo do tempo, antes de atingir o declínio natural, sendo que cada indivíduo ou espécie reflete suas próximas condições e limitações de crescimento.

Oscilações anuais de maior crescimento nas árvores são esperadas sem condições mais favoráveis. No entanto, quando observamos o crescimento médio das espécies tolerantes a luz, constatamos que o crescimento dessas plantas está respondendo diretamente ao ambiente, seja por variações nas condições climáticas ao longo do tempo ou por interferências antrópicas. Alguns estudos já apresentaram a relação de crescimento de árvores de espécies tropicais com fenômenos climáticos (BARICHIVICH *et al.*, 2009; SCHONGART *et al.*, 2006).

O cenário dinâmico do volume das árvores com DAP ≥ 20 cm iniciou em 1984 com 39,1963 m³ de volume. Um ano após a exploração florestal, em 1986 houve um decréscimo de 2,51 m³ na volumetria. Esse cenário permaneceu decrescente até 1990, diminuindo para 3,37 m³. Na passagem da 1ª medição (1984) para a 4ª medição (1990), ou seja, seis (6) anos de diferença houve perda através da exploração floresta pesada de 26 espécies. Em 1994, próximo de completar 10 anos de monitoramento, obteve-se uma elevação na volumetria passando para 37,5911 m³.

Na segunda década de monitoramento, de 1994 até 2004, houve mudança na volumetria em 1996, diminuindo o volume para 36,16 m³, esse fato se deu através da retirada de área basal com a aplicação dos tratamentos silviculturais. Em 2004, 20 anos de monitoramento, estatisticamente a floresta se recuperou, chegando bem próximo do volume inicial (39,11 m³) de 1984. Logo após em 2011, ou seja, 27 anos após a primeira exploração, a volumetria ultrapassou em 0,75 m³ o volume inicial, passando para 39,8621 m³ (FIGURA 2).

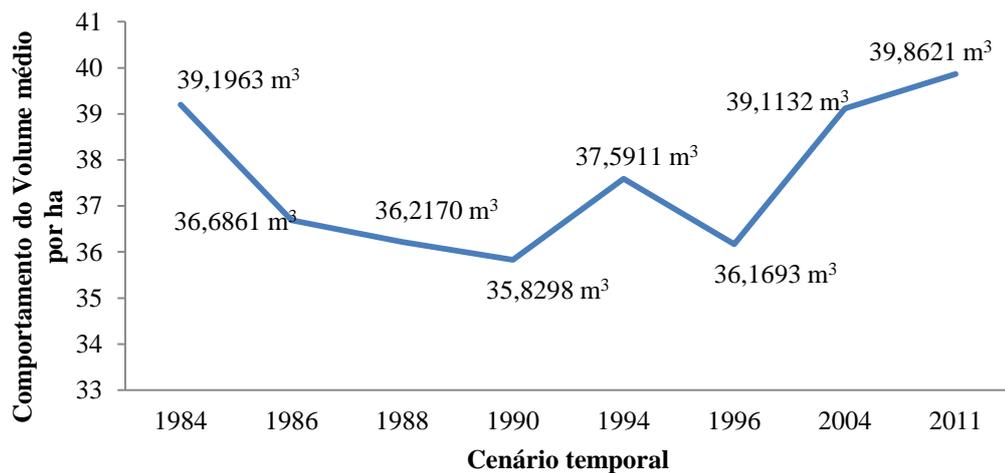


FIGURA 2. Incremento Médio do volume em m³ ha⁻¹ para um trecho 36 ha de floresta nativa da Companhia Florestal Monte Dourado (Jari), Vitória do Jari, Estado do Amapá, Brasil.

O novo Código Florestal (Lei 12.651, de 25 de maio de 2012), trás no art. 31.º, parágrafo § 1.º, inciso VI, que a floresta tem que ter um ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraído da floresta, e preconiza que, para existir sustentabilidade em um projeto de manejo florestal na Amazônia brasileira, a área que sofreu a exploração florestal recupere a volumetria inicial, após um ciclo de corte de no mínimo de 30 anos.

Considerando-se o teste-t bicaudal na comparação da floresta em termos de volume para o evento exploração (1984-2011), obteve-se nível descritivo (P = 0,212333), sendo este

maior que ($\alpha = 0,05$), conclui-se, portanto em não rejeitar a hipótese nula ($H_0: \mu_{1984}=\mu_{2011}$) e assim as médias entre os períodos não apresentarem diferença estatisticamente significativo.

Com base na TABELA 3 e comparando os períodos (1984-1986, 1984-1988, 1984-1990, 1984-1996, 1984-2004 e 1984-2011) via teste-t bilateral, os resultados sugerem, com nível descritivo para os períodos avaliados. Conclui-se, portanto, em rejeitar a hipótese nula ($H_0: \mu_{1984}=\mu_{1986}$, $\mu_{1984}=\mu_{1988}$, $\mu_{1984}=\mu_{1990}$, $\mu_{1984}=\mu_{1994}$, $\mu_{1984}=\mu_{1996}$, $\mu_{1984}=\mu_{2004}$ e $\mu_{1984}=\mu_{2011}$) logo as médias em volume para os períodos estudado podem ser considerado diferente estatisticamente.

TABELA 3: Comparação entre dois períodos através do Teste-t para duas amostras em par para médias dos volumes após a exploração florestal, considerando árvores com DAP ≥ 20 cm da Jari, AP.

	1984-1986	36,14325	32,36376
Média		39,28355	36,80966
Variância		8,824205	13,21957
Observações		35	35
Correlação de Pearson		0,895544	
Hipótese da diferença de média		0	
gl		34	
Stat t		8,908632	
P(T<=t) uni-caudal		1,03E-10	
t crítico uni-caudal		1,690924	
P(T<=t) bi-caudal		2,06E-10	
t crítico bi-caudal		2,032245	
	1984-1988	36,14325	33,07223
Média		39,28355	36,30692
Variância		8,824205	12,49702
Observações		35	35
Correlação de Pearson		0,887836	
Hipótese da diferença de média		0	
gl		34	
Stat t		10,76816	
P(T<=t) uni-caudal		8,48E-13	
t crítico uni-caudal		1,690924	
P(T<=t) bi-caudal		1,7E-12	
t crítico bi-caudal		2,032245	
	1984-1990	36,14325	32,70605
Média		39,28355	35,91913
Variância		8,824205	11,38172
Observações		35	35
Correlação de Pearson		0,813577	
Hipótese da diferença de média		0	
gl		34	
Stat t		10,08007	
P(T<=t) uni-caudal		4,75E-12	
t crítico uni-caudal		1,690924	

P(T<=t) bi-caudal	9,51E-12	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1984-1994	36,14325	34,55033
Média	39,28355	37,67803
Variância	8,824205	7,97934
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,743605	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	4,567709	
P(T<=t) uni-caudal	3,1E-05	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	6,2E-05	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1984-1996	36,14325	28,35722
Média	39,28355	36,39254
Variância	8,824205	12,63076
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,572258	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	5,586847	
P(T<=t) uni-caudal	1,48E-06	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	2,97E-06	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1984-2004	36,14325	26,99193
Média	39,28355	39,45955
Variância	8,824205	15,57099
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,265573	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	-0,24427	
P(T<=t) uni-caudal	0,404243	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	0,808486	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1984-2011	36,14325	31,24133
Média	39,28355	40,24354
Variância	8,824205	20,28935
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,341865	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	-1,27107	
P(T<=t) uni-caudal	0,106166	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	0,212333	
t crítico bi-caudal	2,032245	

Considerando-se o teste-t bicaudal na comparação da floresta em termos de volume para o evento tratamento silvicultural (1990-1996), obteve-se nível descritivo ($P = 0,337$), sendo este maior que ($\alpha = 0,05$), conclui-se, portanto em não rejeitar a hipótese nula ($H_0: \mu_{1990} = \mu_{1996}$) e assim as médias entre os períodos não apresentarem diferença estatisticamente significativo (TABELA 4).

Com base na TABELA 4 comparando os períodos (1990-2004) e (1990-2011), via teste-t bilateral, os resultados sugerem, com nível descritivo ($P = 0,0000236 > \alpha = 0,05$; $P = 0,00000983 > \alpha = 0,05$, respectivamente). Conclui-se, portanto, em rejeitar a hipótese nula ($H_0: \mu_{1990} = \mu_{2004}$ e $\mu_{1990} = \mu_{2011}$) logo as medias em volume para os períodos estudado podem ser considerado diferente estatisticamente.

TABELA 4: Comparação entre dois períodos através do Teste-t para duas amostras em par para médias dos volumes após o tratamento silvicultural.

1990-1996	32,70605	28,35722
Média	35,91913	36,39254
Variância	11,38172	12,63076
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,65681	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	-0,97437	
P(T<=t) uni-caudal	0,168376	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	0,336753	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1990-2004	32,70605	26,99193
Média	35,91913	39,45955
Variância	11,38172	15,57099
Observações	35	35
Correlação de Pearson	0,32408	
Hipótese da diferença de média	0	
gl	34	
Stat t	-4,89303	
P(T<=t) uni-caudal	1,18E-05	
t crítico uni-caudal	1,690924	
P(T<=t) bi-caudal	2,36E-05	
t crítico bi-caudal	2,032245	
1990-2011	32,70605	31,24133
Média	35,91913	40,24354
Variância	11,38172	20,28935
Observações	35	35

Correlação de Pearson	0,241507
Hipótese da diferença de média	0
gl	34
Stat t	-5,18657
P(T<=t) uni-caudal	4,92E-06
t crítico uni-caudal	1,690924
P(T<=t) bi-caudal	9,84E-06
t crítico bi-caudal	2,032245

4.3.3 Avaliação do volume comercial

O volume total comercial estimado para as espécies florestais da Jari Florestal foi de 253,3389 m³, na TABELA 5 pode ser verificada a distribuição do volume comercial para uma área equivalente a 36 hectares.

TABELA 5: Lista de espécies explorada e seus respectivos volumes comerciais em (m³ ha) para o período de 27 anos de monitoramento de uma floresta nativa da Jari, AP.

Espécie	1984	1986	1988	1990	1994	1996	2004	2011
<i>Bowdichia nitida</i>	4,7924	3,8852	3,8927	3,9023	3,9201	3,7064	3,7362	2,1906
<i>Carapa guianensis</i>	3,8535	3,1268	3,1657	3,3820	3,2075	3,5954	4,0008	4,4769
<i>Caryocar villosum</i>	1,1920	0,8581	0,8613	0,8643	1,0534	1,0604	1,0989	1,2969
<i>Combretaceae</i>	2,6435	1,4962	1,5067	1,5198	1,5417	1,5508	1,3502	1,3603
<i>Dinizia excelsa</i>	0,7787	0,3860	0,3859	0,5611	0,5743	0,5802	0,7993	0,8161
<i>Dipteryx odorata</i>	14,3103	9,8993	9,9302	9,9510	10,0177	9,6263	8,7641	7,3478
<i>Goupia glabra</i>	54,8569	37,1581	36,5903	36,3729	35,1394	34,7966	35,4712	34,4267
<i>H. serratifolius</i>	5,3956	4,8933	4,9021	4,7007	4,9018	4,9147	4,6031	4,1856
<i>H. courbaril</i>	11,1701	4,2866	4,3072	4,5103	4,7340	4,7538	4,8690	3,9228
<i>H. excelsum</i>	1,8817	1,3758	1,3819	1,3900	1,4098	1,4198	1,0865	1,0912
<i>H. petraeum</i>	0,7514	0,2004	0,1757	0,1757	0,1993	0,2037	0,2300	0,2422
<i>H. sericeum</i>	2,9648	2,3047	2,3351	2,5357	2,5191	2,5482	2,5938	2,4872
<i>Licaria crassifolia</i>	3,1735	2,6090	2,4459	2,4684	2,8762	3,9466	4,4974	4,4097
<i>M. bidentata</i>	19,5664	17,2617	17,3708	16,4946	17,0754	17,1736	16,5204	17,5454
<i>Manilkara huberi</i>	57,1965	40,1141	39,4435	39,0823	38,6495	39,0677	37,5953	36,1914
<i>Não identificada</i>	14,9922	13,0680	12,0144	9,7773	8,1140	6,3522	2,4422	4,2109
<i>N. micranthera</i>	12,6388	11,0628	10,6927	10,4083	11,2162	11,3908	13,2271	11,9406
<i>Platymiscium sp.</i>	2,0947	1,6046	1,6215	1,8123	2,0190	2,0295	2,2512	2,0828
<i>P. oppositifolia</i>	23,0888	22,0753	22,2103	22,1566	21,8511	21,6210	21,7639	19,7799
<i>Pouteria sp.</i>	77,8075	75,0405	72,3701	69,6989	69,7723	68,9950	69,4918	69,0232
<i>Qualea paraensis</i>	2,2602	1,6701	1,6954	1,4231	1,6407	1,6624	2,3303	2,4453
<i>R. albiflora</i>	7,1598	5,6722	5,6841	5,1270	5,5951	5,7201	7,3049	7,6591
<i>Terminalia sp.</i>	3,0209	2,1655	2,1817	2,2017	2,3982	2,4173	2,4842	2,8627
<i>T. rhoifolia</i>	7,7274	6,7867	6,8570	6,8832	7,2135	0,4414	7,3651	6,5906
<i>Vatairea sp.</i>	4,9288	4,1814	4,2322	4,1186	4,1878	4,2258	4,5794	4,2838

<i>V. americana</i>	0,6728	0,4055	0,4125	0,4217	0,4313	0,4389	0,4606	0,4692
Total Geral	340,9191	273,5879	268,6668	261,9398	262,2582	254,2386	260,9170	253,3389

As espécies que conseguiram recuperar seu volume no período de 27 anos foram: *Carapa guianensis* (4,4769 m³), *Caryocar villosum* (1,2969 m³), *Dinizia excelsa* (0,8161 m³), *Licaria crassifolia* (4,4097 m³), *Qualea paraense* (2,4453 m³) e *Ruizterania Albiflora* (7,6591 m³). As espécies que chegaram próximas de recuperar sua volumetria inicial foram: *Handroanthus serratifolius* (4,1856 m³), *Hymenelobium excelsum* (1,0912 m³), *Hymenelobium petraeum* (0,2422 m³), *Hymenelobium sericeum* (2,4872 m³), *Manilkara bidentata* (17,5454 m³), *Nectandra micranthera* (11,9406 m³), *Platymiscium sp.* (2,0828 m³), *Pouteria oppositifolia* (19,7799 m³), *Pouteria sp.* (69,0232 m³), *Vatairea sp.* (4,2838 m³) e *Vouacapoua americana* (0,4692 m³).

As espécies que conseguiram recuperar a área basal (TABELA 6) foram: *Carapa guianensis* (2,2848 G m³/ha), *Licaria crassifolia* (2,0563 G m³/ha), e *Platymiscium sp.* (1,2324 G m³/ha). As espécies que chegaram próximas de recuperar sua volumetria inicial foram: *Caryocar villosum* (1,7735 G m³/ha), *Handroanthus serratifolius* (2,2900 G m³/ha), *Hymenelobium sericeum* (1,7072 G m³/ha), *Manilkara bidentata* (15,0004 G m³/ha), *Nectandra micranthera* (7, 6507 G m³/ha), *Qualea paraensis* (1,8104 G m³/ha), *Ruizterania Albiflora* (5,6270 G m³/ha), *Vatairea sp.* (2,2443 G m³/ha) e *Vouacapoua americana* (0,2233 G m³/ha).

TABELA 6: Lista de espécies explorada e suas respectivas áreas basais (G m²/ha) volume comercial em m³ para o período de 27 anos de monitoramento de uma floresta nativa da Jari, AP.

Rótulos de Linha	1984	1986	1988	1990	1994	1996	2004	2011
<i>B. nitida</i>	4,9006	3,5250	3,5516	3,5819	3,6408	3,5679	3,6763	1,7283
<i>C. guianensis</i>	2,0054	1,4803	1,5396	1,6449	1,6557	1,7919	2,0118	2,2848
<i>C. villosum</i>	2,2634	1,4125	1,4234	1,4293	1,5178	1,5436	1,6617	1,7735
<i>Combretaceae</i>	2,8662	1,5251	1,5769	1,6723	1,7940	1,8593	1,7761	1,8011
<i>Dinizia excelsa</i>	5,0586	2,3588	2,3561	2,3894	2,4668	2,4804	2,7022	2,7232
<i>Dipteryx odorata</i>	18,8270	12,1889	12,3157	12,4134	12,7834	12,1034	10,9335	8,5608
<i>Goupia glabra</i>	65,3183	38,2955	38,5780	38,5185	37,8881	38,0436	39,0140	38,5405
<i>H. serratifolius</i>	3,0541	2,6171	2,6378	2,5964	2,7001	2,7339	2,4239	2,2900
<i>H. courbaril</i>	19,8209	6,4731	6,5872	6,7885	7,0847	7,2020	7,8494	6,6294
<i>H. excelsum</i>	2,6092	2,2377	2,2739	2,3223	2,4288	2,4863	1,2361	1,2955
<i>H. petraeum</i>	3,8425	0,0556	0,0337	0,0337	0,0543	0,0594	0,1012	0,1295
<i>H. sericeum</i>	2,2488	1,3269	1,3822	1,4555	1,4133	1,4697	1,5454	1,7072
<i>Licaria crassifolia</i>	1,9111	1,1913	1,1812	1,2174	1,3689	1,6054	1,9282	2,0563

<i>M. bidentata</i>	15,6960	13,8382	14,1829	13,8406	14,6951	15,0382	14,6322	15,0004
<i>Manilkara huberi</i>	63,0697	33,8990	34,1515	34,2042	34,5835	35,5860	34,1832	33,2594
<i>Não identificada</i>	6,4997	5,6485	5,2832	4,5036	3,8496	3,2527	1,4543	1,8023
<i>N. micranthera</i>	8,0092	6,8672	6,7287	6,3975	6,6852	6,6899	7,7295	7,6507
<i>Platymiscium sp.</i>	1,1350	0,8118	0,8546	0,9307	1,0261	1,0453	1,2061	1,2324
<i>P. oppositifolia</i>	20,0058	19,3798	19,7465	20,1911	20,5635	20,2422	19,5544	17,9733
<i>Pouteria sp.</i>	41,0181	39,8155	39,1857	38,1165	38,9064	38,4047	36,4290	36,7177
<i>Qualea paraensis</i>	1,9645	1,1101	1,1854	0,8596	1,0046	1,0441	1,4894	1,8104
<i>R. albiflora</i>	6,0811	3,8127	3,8252	2,8163	3,1760	3,4230	4,6508	5,6270
<i>Terminalia sp.</i>	3,8068	2,6013	2,6795	2,7725	2,8875	2,9856	3,5821	3,4408
<i>T. rhoifolia</i>	6,0232	3,9852	4,1208	4,2251	4,6107	0,1935	4,8386	4,8033
<i>Vatairea sp.</i>	3,2219	2,2571	2,3964	1,8148	1,9665	2,0627	2,1846	2,2443
<i>V. americana</i>	0,3715	0,1184	0,1265	0,1380	0,1515	0,1634	0,2037	0,2233
Total Geral	311,6286	208,8326	209,9040	206,8740	210,9029	207,0780	208,9975	203,3054

Thaines *et al.*, (2010), estudando o estoque de matéria prima florestal na região da bacia do Rio Ituxi (AM), identificou 124 espécies com DAP \geq 50 cm e volume médio total de madeira de 64 m³ ha⁻¹, e o volume comercial estimado em 20 m³ ha⁻¹, aproximadamente. Foram considerando 12 espécies com mercado local e internacional, sendo as principais: *Manilkara huberi*, *Tabebuia spp.*, *Cedrela odorata*, *Apuleia leiocarpa*, *Peltogyne sp.*, *Dipteryx odorata*, *Ceiba pentandra*, *Couratari sp.* e *Parkia multijulga*.

PONTES & AFONSO (2010) citam que o Brasil precisa buscar alternativas para utilizar de forma racional os recursos florestais, principalmente, através de tecnologia adequada às condições regionais, que reduza o desperdício, aumente a rentabilidade, e diminua a intensidade de exploração, com melhorias na qualidade socioeconômica da população local.

Precisamos conhecer e ampliar o estudo da regulação da floresta, a qual possa determinar um equilíbrio ótimo entre a intensidade de corte e a 2^a colheita que permita a floresta se recuperar de modo a garantir a produção florestal contínua.

4.4 CONCLUSÃO

As intervenções ocorridas na área experimental da Jari favoreceu o aparecimento de 80 novas espécies florestais, que contribuíram com o aumento do volume e da área basal da floresta. O aumento do número de espécies e/ou o aumento da uniformidade das abundâncias, eleva a diversidade florística da área, porém, somente essa informação não é suficiente para manter a conservação dos recursos naturais. Será Preciso, também, criar novos mecanismos

para aumentar o rendimento no processamento dos produtos florestais na indústria, e diminuir o desperdício das espécies comerciais no seu processo de corte e transporte.

A floresta recuperou o volume total em menos de um ciclo de corte de 35 anos, entretanto, o baixo número de espécies comerciais exploradas, que não conseguem recuperar o volume comercial e área basal, atreladas ao baixo rendimento no seu processamento na indústria, faz com que essas espécies demorem mais tempo para serem exploradas, elevando o ciclo de corte para acima de 35 anos. Espécies valiosas no mercado, com baixa abundância e crescimento lento podem desaparecer em um futuro próximo se não receberem uma atenção maior nos planos de manejo florestal.

As intervenções ocorridas na área experimental da Jari favoreceram o crescimento de somente 11,58% da área basal das espécies comerciais e chegaram próximo de recuperar 46,15% desses indivíduos. Algumas espécies comerciais não conseguem repor a área basal dentro de 27 anos de monitoramento, o que é próximo de um ciclo de corte (35 anos), portanto, devem-se estabelecer ciclos de corte adequados para as espécies ou grupos de espécies.

REFERENCIAS

AZEVEDO, C. P. de; SILVA, J. N. M.; SOUZA, C. R. DE, SANQUETTA, C. R. Eficiência de tratamentos silviculturais por Anelamento na floresta do Jari, Amapá. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 42, n. 2, p. 315 - 324, abr./jun. 2012.

BARICHIVICH, J.; SAUCHYN, D. J.; LARA, A. Climate signals in high elevation tree-rings from the semiarid Andes of north-central Chile: Responses to regional and large-scale variability. **Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology**, v. 281, p. 320-330, 2009.

BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento de manejo de florestas tropicais da Amazônia**. 2010. 236f. il. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BRAZ, R. L.; NUTTO, L.; BRUNSMEIER, M.; BECKER, G.; DA SILVA, D. A. Resíduos da colheita florestal e do processamento da madeira na Amazônia – uma análise da cadeia produtiva. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**. v. 5, n.2: pp. 168-181. May 2014.

DAUBER, E.; FREDERICKSEN, T. S.; PEÑA - CLAROS, M.; 2005. Sustainability of timber harvesting in Bolivian tropical forests. **Forest Ecol. Manage.** 214, 294-304.

FREDERICKSEN, T. S., PUTZ, F. E., PATTIE, P., PARIONA, W., PEÑA - CLAROS, M. 2003. Sustainable forestry in Bolivia. **J. Forest.** 101, 3740.

HOLMES, T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F. **Custos e benefícios financeiros da exploração de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental**, Belém: Fundação Floresta Tropical, 2002, 66p., 2ª edição

JARDIM, F. C. S.; SOUZA, A. L.; BARROS, N. F.; MACHADO, C. C.; SILVA, E.; SILVA, A. F. **Técnica de abertura do dossel por anelamento de árvores na Estação Experimental de Silvicultura do INPA, Manaus - AM**. B. FCAP, Belém, 1996, v. 25, p. 91 - 104.

KELLER, M.; ASNER, G. P.; BLATE, G.; MCGLOCKLIN, J.; MERRY, F.; PENA - CLAROS, M.; ZWEEDE, J. 2007. Timber production in selectively logged tropical forests in South America. **Front. Ecol. Environ**5, 213-216.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos para El análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezolana**, v. 13, n. 2, p. 57 – 65. 1962.

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

PEÑA - CLAROS, M.; FREDERICKSEN, T. S.; ALARCO'N, A.; BLATE, G. M.; CHOQUE, U.; LEAÑO, C.; LICONA, J. C.; MOSTACEDO, B.; PARIONA, W.; VILLEGAS, Z.; PUTZ, F. E. 2008. Beyond reduced - impact logging: Silvicultural treatments to increase growth rates of tropical trees. **Forest Ecology and Management**. 256, 1458-1467.

PONTES, S. M. A; AFONSO, D. G.; NASCIMENTO, D. L. Análise comparativa das propriedades físico-mecânicas da madeira de galho e fuste de 02 espécies florestais com potencial madeireiro. In: Anais 4º Congresso Florestal; 2012. Curitiba. Paraná: 2012. **Anais/ 4. Congresso Florestal**. Curitiba. Paraná: p. 24 – 32, 2012.

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E. de; MARMILLORD D.; CARVALHO, J. O. P. de. Silvicultura na Amazonia Brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhorias dos sistemas / Cesar Sabogal *et al.* – Belém: CIFOR, 2006. 190p. il; 15 x 21 cm.

SILVA, S. M. A. da; SILVA, J. N. M.; BAIMA, A. M. V.; LOBATO, N. M.; THOMPSON, I. S.; COSTA-FILHO, P. P. Impacto da exploração madeireira em floresta de terra firme no município de Moju, estado do Pará. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. **A silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa/DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/DFID, p. 309 – 323, 2001.

SILVA, R. P.; NAKAMURA, S.; AZEVEDO, C. P.; CHAMBERS, J.; ROCHA, R. M.; PINTO, A. C. M.; SANTOS, J.; HIGUCHI, N. Uso de banda dendrométrica na definição de padrões de crescimento individual em diâmetro de árvores da bacia do rio cuieiras. **Acta Amazonica**, Manaus, v.33, n.1, p.67-84, 2003.

SILVA, E. N. da; SANTANA, A. C. de. Modelos de regressão para estimação do volume de árvores comerciais, em florestas de Paragominas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n.5, p. 631-636, set/out, 2014.

SCHONGART, J.; ORTHMANN, B.; HENNENBERG, K. J.; POREMBSKI, S.; WORBES, M. Climate-growth relationships of tropical tree species in West Africa and their potential for climate reconstruction. **Global Change Biology**, v, 12, p. 1139-1150.

THAINES, F. BRAZ, E. M; MATTOS, P. P. de.; THAINES, A. A. R. Equações para estimativa de volume de madeira para a região da bacia do rio Ituxi, Lábrea, AM. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.30, n.64, p.283-289, dez. 2010.

UHL, C.; BARRETO, P.; VERISSIMO, A.; BARROS, A. C.; AMARAL, P.; VIDAL, E.; SOUZA JR, C. Uma Abordagem integrada de pesquisa sobre o manejo dos recursos naturais na Amazônia. 1996. In: BARROS, A. C.; VERÍSSIMO, A. **A expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará**. Belém: Imazon, 2^a ed., p. 143-166. 2002.

VATRAZ, S.; CARVALHO, J. O. P. de; GOMES, J. M.; TAFFAREL, M.; FERREIRA, J. E. R. Efeitos de tratamentos silviculturais sobre o crescimento de *Laetia procera* (Poepp.) Eichler em Paragominas, PA, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 93, p. 095-102, mar. 2012.

WADSWORTH, F. H.; ZWEEDE, J. C. 2006. Liberation: acceptable production of tropical forest timber. **Forest Ecology and Management**. 233, 45-51.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O governo brasileiro vem criando políticas públicas ao longo dos anos para proteger as florestas nativas, principalmente a Amazônia do desmatamento, queimadas e das explorações clandestinas. O uso indiscriminado dessas florestas provocam alterações no ecossistema, que muitas das vezes irreversíveis do ponto de vista ecológico, e que conseqüentemente provoca a perda das espécies florestais, sendo boa parte desses crimes ambientais ocorrendo nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia.

O novo código florestal brasileiro surgiu como forma de contribuir para a conservação e manutenção da biodiversidade nesses ecossistemas, que sofrem desequilíbrios ambientais. O Grande questionamento está sobre qual o momento adequado que se deve voltar na mesma área para fazer uma segunda seleção de espécies para a exploração florestal, sem que haja danos ao ecossistema? Quantos anos levam para se recuperar uma floresta após uma exploração de impacto reduzido? O que se devem manejar, produtos madeireiros ou não madeireiros? Neste caso, podem ser extraídas toras, lenha, resinas, óleos, frutos, ervas medicinais, plantas ornamentais, cipó, fibras, essências e sementes.

O que se tem de conhecimento é que o ciclo de corte não pode ser o mesmo para todos os planos de manejo e nem por grupos de espécies, e que cada espécie florestal apresenta um comportamento regional diferente dependendo de como ela é afetada, portanto, o ciclo de corte por espécie florestal seria o mais adequado, contudo, levaria as empresas florestais a investir em pesquisa e novas tecnologias para o manejo sustentável, o que acarretaria em prejuízo, levando empresas a clandestinidade.

O estudo de autoecologia das espécies comerciais, associado à estrutura remanescente, a taxa de extração e a manutenção das árvores por classe de tamanho tem que ser levado em consideração nos planos de manejo florestal para garantir a sustentabilidade das espécies florestais. Para cada floresta tem que ser levado em consideração a quantidade de indivíduos remanescentes, sua distribuição na área, à dominância dessa espécie em relação aos outros indivíduos da mesma área e a importância que será destinada ao seu uso e não somente fazer a extração de árvores por grupos de espécies.

O conhecimento de novas espécies através das pesquisas provocaria a desaceleração do ritmo de extinção de várias espécies comerciais que se encontram hoje em desequilíbrio, e que a utilização de outras espécies no mercado nacional acarretaria o aumento dessas populações, desde que se manejadas corretamente. Para isso, é preciso entender como se

comportam as árvores desde a fase juvenil até a fase adulta para definir como podem ser exploradas.

O número de espécies nativas que não conseguem recuperar o volume comercial atrelada ao baixo rendimento no seu processamento na indústria, faz com que essas espécies demorem mais tempo para serem exploradas, elevando o ciclo de corte para acima de 35 anos. Espécies valiosas no mercado, com baixa abundância e crescimento lento podem desaparecer em um futuro próximo se não receberem uma atenção maior nos planos de manejo florestal, portanto, devem-se estabelecer ciclos de corte adequados para cada espécie florestal.

APÊNDICE

APÊNDICE A. Composição florística, grupo de uso (GU), grau de comercialização da madeira (GC) e grupo ecológico (GE) de espécies que ocorrem em uma área de 36 ha de floresta nativa da Jari, Vitória do Jari, Amapá, Brasil.

Família/Espécie	Nome Vernacular	GE	GC
Achariaceae			
<i>Lindackeria paraensis</i> Kuhlman.	Farinha-seca	PI	NC
Anacardiaceae			
<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl.	Cajuaçu	PI	CO
<i>Anacardium spruceanum</i> Benth. ex Engl.	Cajuí	PI	CO
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Aroeira	TO	CO
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Tatapiririca	PI	PO
<i>Tapirira</i> sp.	Tapirira	PI	PO
<i>Thyrsodium guianense</i> Sagot ex Marchand	Amaparanaré	PI	NC
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	Breu-de-leite	PI	NC
Annonaceae			
Annonaceae	Annonaceae	IN	IN
<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	Envira-amarela	IN	IN
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Envira-amarela-folha-peq.		
<i>Annona sericea</i> Dunal	Embira-bobo	TB	NC
<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.	Embira-aritu		
<i>Duguetia cauliflora</i> R.E. Fr.	Envira-surucucu	TB	NC
<i>Guatteria longicuspis</i> R.E. Fr.	Embira-branca	TO	NC
<i>Guatteria poeppigiana</i> Mart.	Envira-preta	TO	PO
<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard	Embira-preta-cheirosa	TO	PO
<i>Guatteria schomburgkiana</i> Mart.	Envira-folha-pequena	TO	PO
<i>Guatteria</i> sp.	Envirinha	TO	NC
<i>Onychopetalum amazonicum</i> R.E. Fr.	Embira-preta	TO	NC
<i>Rollinia fendleri</i> R.E. Fr.	Ata-brava		
<i>Xylopia nitida</i> Dunal	Envira-cana	TO	NC
<i>Xylopia</i> sp.	Envira-bobo	TO	NC
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma album</i> (Vahl) Benoist ex Pichon	Araracanga-vermelha	TO	CO
<i>Aspidosperma araracanga</i> Marc.-Ferr.	Araracanga	TO	CO
<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon	Carapanaúba-amarela	TO	CO
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Carapanaúba	TO	NC
<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.	Carapanaúba-preta	TO	NC
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Bucha-de-jaboti		
<i>Aspidosperma megalocarpum</i> Müll.Arg.	Araracanga-amarela	TO	CO
<i>Aspidosperma oblongum</i> A. DC.	Carapanaúba-branca	TO	NC
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	Carapanaúba	TO	NC
<i>Aspidosperma sandwithianum</i> Markgr.	Araracanga-Branca		
<i>Aspidosperma</i> sp.	Apocynaceae	IN	IN
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Peroba	TO	PO

<i>Geissospermum sericeum</i> Miers	Quinarana	TO	CO
<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson	Sucuúba-verdadeira	TO	PO
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	Amapá-amargoso	TO	CO
<i>Malouetia duckei</i> Markgr.	Molongó		
Aquifoliaceae			
<i>Ilex lanceolata</i> (Pursh) Chapm.	Pau-mate		
Araliaceae			
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.)	Morototó	PI	CO
Bignoniaceae			
<i>Jacaranda caucana</i> Pittier	Conduru	PI	PO
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	Parapará	PI	CO
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S. O. Grose	Ipê-amarela	PI	CO
Boraginaceae			
<i>Cordia bicolor</i> A. DC.	Freijó-branco	PI	CO
<i>Cordia exaltata</i> Lam.	Freijó-br-fl.-gr.	PI	CO
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	Freijó-cinza	PI	CO
<i>Cordia scabrifolia</i> A. DC.	Freijoarana	PI	CO
<i>Cordia sp.</i>	Freijó	PI	CO
Burseraceae			
<i>Dacryodes nitens</i> Cuatrec.	Breu	TO	PO
<i>Protium altsonii</i> Sandwith	Breu-mescla-folha-pequena	TO	NC
<i>Protium amazonicum</i> (Cuatrec.) Daly	Breu-andirobarana	TO	PO
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) Marchand	Breu-vermelho	TO	PO
<i>Protium guianense</i> (Aubl.) Marchand	Breu-sem-cheiro	TO	PO
<i>Protium opacum</i> Swart	Breu-jatoá	TO	NC
<i>Protium pallidum</i> Cuatrec.	Breu-branco	TO	PO
<i>Protium sagotianum</i> Marchand	Breu-pretinho	TO	PO
<i>Protium sp.</i>	Breu	TO	PO
Burseraceae	Burseraceae	IN	IN
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu-manga	TO	PO
<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze	Breu-areu-areu	TO	PO
<i>Trattinnickia burseraefolia</i> Mart.	Breu-sucuruba-folha lisa	TO	CO
<i>Trattinnickia rhoifolia</i> Willd.	Breu-sucuruba-folha áspera	TO	CO
Caesalpinaceae			
Caesalpinaceae	Caesalpinaceae	IN	IN
Calophyllaceae			
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Jacareúba		
Cardiopteridaceae			
<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Caferana	TB	NC
Caryocaraceae			
<i>Caryocar glabrum</i> Pers.	Pequiarana	PI	CO
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequiá	PI	CO
Celastraceae			
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	Chichuarana	TO	NC
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Xixuá-vermelho	TO	NC
<i>Maytenus myrsinoides</i> Reissek	Xixuá	TO	NC

Chrysobalanaceae			
<i>Licania laxiflora</i> Fritsch	Anauerá		
<i>Couepia guianensis</i> Aubl.	Castanha-de-cutia		
<i>Hirtella bicornis</i> Mart. & Zucc.	Farinha-seca-branca		
<i>Hirtella piresii</i> Prance	Farinha-seca-vermelha		
<i>Hirtella sp.</i>	Farinha-seca-preta		
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.	Macucú	TO	NC
<i>Licania impressa</i> Prance	Caripé-branco	TB	NC
<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	Caripé-pintadinho	TB	NC
<i>Licania latifolia</i> Benth. ex Hook. f.	Macucu-vermelho	TO	NC
<i>Licania membranacea</i> Sagot ex Laness.	Caraiperana	TB	NC
<i>Licania paraensis</i> Prance	Caripé-doce	TB	NC
<i>Licania robusta</i> Sagot	Cariperana-amarela	TB	NC
<i>Licania sp.</i>	Caripe-da-folha-redonda	TB	NC
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Bafo-de-boi-mirim		
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae	IN	IN
Clusiaceae			
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Bacuri	TO	NC
<i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Anani	PI	CO
<i>Tovomita fructipendula</i> (Ruiz & Pav.) Cambess.	Manguerana		
Combretaceae			
Combretaceae	Combretaceae	IN	IN
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Cuiarana	PI	CO
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	Tanimbuca-folha-pequena		
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Cuiarana-fruto-alado	PI	CO
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Tanimbuca-amarela		
<i>Terminalia sp.</i>	Cuiarana-de-carço	PI	NC
Connaraceae			
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	Muirassacaca		
Dichapetalaceae			
<i>Tapura amazonica</i> Poepp. & Endl.	Pau-de-bicho		
Ebenaceae			
<i>Diospyros sp.</i>	Caqui	TO	NC
<i>Diospyros duckei</i> Sandwith	Caqui-roxo	TO	NC
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	Caqui	TO	NC
<i>Diospyros santaremnensis</i> Sandwith	Caqui-amarelo	TO	NC
<i>Diospyros vestita</i> Benoist	Caqui-preto	TO	NC
Elaeocarpaceae			
<i>Sloanea grandis</i> Ducke	Sloanea folha grande	PI	NC
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Urucurana	PI	NC
<i>Sloanea obtusa</i> (Splitg.) K. Schum.	Urucurana-vermelha	PI	NC
<i>Sloanea sp.</i>	Urucurana	PI	NC
Euphorbiaceae			
<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl.	Arraeira		
<i>Conceveiba martiana</i> Baill.	Arraeira-branca		
<i>Glycydendron amazonicum</i> Ducke	Pau-doce		

<i>Joannesia heveoides</i> Ducke	Castanha-de-arara		
<i>Mabea speciosa</i> Müll. Arg.	Taquari		
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Maprouneia	TO	NC
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	Arataciu	TB	NC
Fabaceae			
<i>Abarema campestris</i> (Spruce ex Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Jaca-brava-jair	PI	CO
<i>Abarema cochleata</i> (Willd.) Barneby & J.W. Grimes	Inga de porco		
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip	Saboeiro	PI	CO
<i>Albizia decandra</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	Saboeiro-amarelo	PI	PO
<i>Albizia duckeana</i> L. Rico	Mapuchiqui-branco		
<i>Albizia pedicellaris</i> (DC.) L. Rico	Mapuchiqui-vermelho		
<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melanciaeira		
<i>Batesia floribunda</i> Benth.	Peito-de-pombo		
<i>Bowdichia nitida</i> Spruce ex Benth.	Sucupira-amarela	TO	CO
	Mari-mari-preto-da-terra-firme		
<i>Cassia spruceana</i> Benth.			
<i>Chamaecrista bahiae</i> (H.S. Irwin) H.S. Irwin & Barneby	Coração-de-negro		
<i>Copaifera martii</i> Hayne	Copaibarana		
<i>Copaifera multijuga</i> Hayne	Copaiba	TO	CO
<i>Cynometra spruceana</i> Benth.	Jutairana	TO	CO
<i>Dalbergia spruceana</i> Benth.	Jacarandá-do-pará		
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Jutaí-pororoca	TO	CO
<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul.	Fava-mapuxiqui		
<i>Dimorphandra pullei</i> Amshoff	Fava-amarela		
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Angelim-vermelho		
<i>Diploptropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	Sucupira-preta		
<i>Diploptropis racemosa</i> (Hoehne) Amshoff	Sucupira		
<i>Dipteryx magnifica</i> (Ducke) Ducke	Cumaru-rosa		
<i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.	Cumaru		
<i>Dussia discolor</i> (Benth.) Amshoff	Mututirana		
<i>Elizabetha bicolor</i> Ducke	Arapari-vermelho		
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Fava-de-rosca	PI	CO
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	TO	CO
<i>Hymenaea intermedia</i> Ducke	Jutaí-mirim	TO	CO
<i>Hymenolobium excelsum</i> Ducke	Angelim-da-mata		
<i>Hymenolobium flavum</i> Kleinhoonte	Angelim-amarelo		
<i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke	Angelim-pedra		
<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke	Angelim		
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá-vermelho	TO	NC
<i>Inga capitata</i> Desv.	Ingá-costela		
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	Ingá-amarelo		
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-cipó		
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke	Ingá-de-periquito		
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	Ingá-xixica	PI	NC
<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ingá-bracteosa		
<i>Inga micradenia</i> Spruce ex Benth.	Ingá		

<i>Inga negrensis</i> Spruce ex Benth.	Ingá		
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Ingá-branco	TO	CO
<i>Inga rubiginosa</i> (Rich.) DC.	Ingá-felpudo		
<i>Inga sp.</i>	Ingá	TO	NC
<i>Inga striata</i> Benth.	Ingá		
<i>Inga tarapotensis</i> Spruce ex Benth.	Ingá-marron		
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Ingá		
<i>Leptolobium nitens</i> Vogel	Itaubarana		
<i>Macrolobium acaciifolium</i> (Benth.) Benth.	Arapari		
<i>Martiodendron parviflorum</i> (Amshoff) R. Koeppen	Muirapixuna		
<i>Ormosia coccinea</i> Jacks.	Tento	PI	PO
<i>Ormosia discolor</i> Spruce ex Benth.	Tento-da-folha-graúda	PI	PO
<i>Ormosia flava</i> (Ducke) Rudd	Tento-preto	PI	PO
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Tento-amarelo	PI	PO
<i>Ormosia sp.</i>	Tento	PI	PO
<i>Parkia decussata</i> Ducke	Fava-arara-tucupi	PI	CO
<i>Parkia gigantocarpa</i> Ducke	Fava-barriguda	PI	CO
<i>Parkia nitida</i> Miq.	Fava-core	PI	CO
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	Fava-bolota	PI	CO
<i>Parkia reticulata</i> Ducke	Fava	PI	CO
<i>Parkia sp.</i>	Fava-bolota	PI	CO
<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhlm.	Esponjeira		
<i>Peltogyne paradoxa</i> Ducke	Coataquiçaua		
<i>Pithecellobium sp.</i>	Saboeiro-do-igapó	PI	CO
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Macacaúba-vermelha		
<i>Platymiscium sp.</i>	Macacaúba		
<i>Platymiscium trinitatis</i> Benth.	Macacaúba-da-terra-firme		
<i>Pseudopiptadenia psilostachya</i> (DC.) G. P. Lewis & M. P. Lima	Fava-timborana	PI	CO
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i> (Miq.) J.W. Grimes	Faveira-de folha-fina	PI	PO
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Mututi	TO	PO
<i>Pterocarpus sp.</i>	Embira-de-preguiça	TO	NC
<i>Recordoxylon stenopetalum</i> Ducke	Manico		
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão		
<i>Stryphnodendron paniculatum</i> Poepp. & Endl.	Mata-calado		
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Paricazinho		
<i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth.	Gombeira-vermelha	TO	NC
<i>Swartzia panacoco</i> (Aubl.) R.S. Cowan	Gombeira	TO	PO
<i>Swartzia polyphylla</i> DC.	Pitaíca	TO	PO
<i>Swartzia racemosa</i> Benth.	Pacapeuá	TO	PO
<i>Swartzia sp.</i>	Gombeira-falsa	TO	NC
<i>Tachigali chrysophylla</i> (Poepp.) Zarucchi & Herend.	Taxi-vermelho		
<i>Tachigali glauca</i> Tul.	Taxi-preto-folha-graúda	PI	PO
<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	Taxi-branco		
<i>Tachigali melanocarpa</i> (Ducke) van der Werff	Taxi-vermelho		
<i>Tachigali melinonii</i> (Harms) Zarucchi & Herend.	Taxi-preto	PI	PO

<i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke	Tachigali myrmecophylla		
<i>Tachigali paniculata</i> Aubl.	Taxi-branco-jair		
<i>Tachigali paraensis</i> (Huber) Barneby	Taxirana	PI	PO
<i>Tachigali sp.</i>	Taxi-preto-folha-pequena	PI	PO
<i>Tachigali tinctoria</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.	Taxi-pitomba		
<i>Trischidium alternum</i> (Benth.) H.E. Ireland	Gombeira-amarela		
<i>Vatairea erythrocarpa</i> (Ducke) Ducke	Fava-bolacha-da-terra-firme	PI	CO
<i>Vatairea paraensis</i> Ducke	Fava-bolacha	PI	CO
<i>Vatairea sp.</i>	Fava-doce	PI	NC
<i>Vataireopsis speciosa</i> Ducke	Fava-amargosa	PI	PO
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	Acapu	TO	CO
<i>Zygia ampla</i> (Spruce ex Benth.) Pittier	Jarandeu		
<i>Zygia latifolia</i> (L.) Fawc. & Rendle	Arandeu		
<i>Zygia racemosa</i> (Ducke) Barneby & J.W. Grimes	Angelim-rajado	TO	CO
Flacoutiaceae			
Flacoutiaceae	Flacoutiaceae	IN	IN
Goupiaceae			
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Cupiúba	PI	CO
Humiraceae			
<i>Endopleura sp.</i>	Endopleura sp.	TO	NC
<i>Endopleura uchi</i> (Huber) Cuatrec.	Uxi-liso	TO	CO
<i>Sacoglottis amazônica</i> Mart.	Uchirana-branca-da-várzea	TB	NC
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	Uxirana	TB	NC
Humiraceae	Humiraceae	IN	IN
<i>Vantanea guianensis</i> Aubl.	Axuá	TO	CO
Hypericaceae			
<i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers.	Lacre-branco	PI	NC
<i>Vismia sp.</i>	Lacre-nd	PI	NC
Icacinaceae			
<i>Emmotum fagifolium</i> Desv. Ex Ham.	Muirachimbé		
<i>Poraqueiba guianensis</i> Aubl.	Umarirana		
Lacistemataceae			
<i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby	Mata-calado-falso		
Lamiaceae			
<i>Vitex triflora</i> Vahl	Tarumã	IN	IN
Lauraceae			
<i>Aniba albescens</i> Vattimo-Gil	Aniba albescens		
<i>Aniba canelilla</i> (Kunth) Mez	Preciosa	TO	CO
<i>Aniba fragrans</i> Ducke	Aniba fragrans		
<i>Aniba hostmanniana</i> (Nees) Mez	Aniba hostmanniana		
<i>Aniba megaphylla</i> Mez	Louro-amarelo	TO	CO
<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez	Louro-capitium		
<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	Louro-rosa		
<i>Aniba rosaeodora</i> Ducke	Pau-rosa		
<i>Aniba sp.</i>	Louro	TO	PO
<i>Beilschmiedia sp.</i>	Louro-congó		

<i>Licaria crassifolia</i> (Poir.) P.L.R.Moraes	Louro-preto	TO	CO
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba-abacate	TO	CO
<i>Mezilaurus lindaviana</i> Schwacke & Mez	Itaúba-amarela	TO	CO
<i>Nectandra micranthera</i> Rohwer	Louro grande		
<i>Ocotea amazônica</i> (Meisn.) Mez	Louro-branco		
<i>Ocotea douradensis</i> Vatt.	Louro-abacate		
<i>Ocotea opifera</i> Mart.	Louro-preto		
<i>Ocotea sp.</i>	Louro	TO	PO
<i>Ocotea splendens</i> (Meisn.) Baill.	Louro-canela	IN	IN
<i>Ocotea sprucei</i> (Meisn.) Mez	Louro-puchuri		
<i>Persea jariensis</i> Vattimo	Louro-cravo		
Lauraceae	Lauraceae	IN	IN
Lauraceae	Louro-caraxio	IN	IN
Lauraceae	Louro-peludo	IN	IN
Lecythidaceae			
<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-pará		
<i>Cariniana sp.</i>	Cariniana sp		
<i>Corythophora rimosa</i> W. A. Rodrigues	Castanharana		
<i>Couratari guianensis</i> Aubl.	Tauari-folha-peluda		
<i>Couratari oblongifolia</i> Ducke & R. Knuth	Tauari-folha-pequena		
<i>Couratari sp.</i>	Tauari	TO	CO
<i>Eschweilera amazonica</i> R. Knuth	Matamatá-ci	TO	PO
<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori	Matamatá-branco	TO	PO
<i>Eschweilera grandiflora</i> (Aubl.) Sandwith	Matamatá-preto-miguel	TO	PO
<i>Eschweilera juruensis</i> R. Knuth	Matamatá-amarelo	TO	PO
<i>Eschweilera micrantha</i> (O. Berg) Miers	Matamatá-vermelho	TO	PO
<i>Eschweilera parviflora</i> (Aubl.) Miers	Matamatá-vermelho	TO	PO
<i>Eschweilera subglandulosa</i> (Steud. ex O. Berg) Miers	Matamatá-preto	TO	PO
<i>Eschweilera sp.</i>	Matamatá	TO	PO
<i>Gustavia augusta</i> L.	Jeniparana		
<i>Gustavia hexapetala</i> (Aubl.) Sm.	Jeniparana-da-várzea		
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Jarana	TO	CO
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Castanha-sapucaia	TO	CO
<i>Lecythis poiteaui</i> O. Berg	Jarana-amarela	TO	CO
<i>Lecythis sp.</i>	Lecythis sp	TO	NC
Loganiaceae			
<i>Antonia ovata</i> Pohl	Antonia-branca		
Malpighiaceae			
<i>Byrsonima aerugo</i> Sagot	Muruci-vermelho	PI	NC
<i>Byrsonima densa</i> (Poir.) DC.	Muruci-branco	PI	NC
<i>Byrsonima stipulacea</i> A. Juss.	Muruci-da-mata	PI	NC
Malvaceae			
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Açoita-cavalo		
<i>Apeiba glabra</i> Aubl.	Pente-de-macaco	PI	PO
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	Mamorana	TB	NC
<i>Eriotheca longipedicellata</i> (Ducke) A. Robyns	Mamorana-grande-terra-	TB	CO

	firme		
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Mamorana-casca-dura		
<i>Pachira nervosa</i> (Uittien) Fern. Alonso	Mamorana-da-terra-firme		
<i>Pachira</i> sp.	Mamorana-casca-grossa		
<i>Patinoa paraensis</i> (Huber) Cuatrec	Cupuacurana		
<i>Pseudobombax munguba</i> (Mart. & Zucc.) Dugand	Munguba		
<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.	Inajarana	TB	NC
<i>Sterculia apeibophylla</i> Ducke	Axixá	PI	PO
<i>Sterculia excelsa</i> Mart.	Capoteiro	PI	PO
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) K. Schum.	Axixá	PI	PO
<i>Sterculia</i> sp.	Capoteiro-branco	PI	PO
<i>Theobroma subincanum</i> Mart.	Cupuí		
<i>Theobroma sylvestre</i> Aubl. ex Mart. in Buchner	Cacau-da-mata	TB	NC
Melastomataceae			
<i>Bellucia dichotoma</i> Cogn.	Goiaba-de-anta		
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	Araça-de-anta		
<i>Bellucia</i> sp.	Muúba		
<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L.O. Williams	Canela-de-veado	TB	NC
<i>Miconia poeppigii</i> Triana	Tinteiro		
<i>Miconia</i> sp.	Papaterra	PI	NC
<i>Mouriri brachyanthera</i> Ducke	Miraúba	TO	PO
<i>Mouriri collocarpa</i> Ducke	Miraúba-amarela	TO	PO
<i>Mouriria</i> sp.	Mouriri	TO	PO
Meliaceae			
<i>Andira surinamensis</i> (Bondt) Splitg. ex Pulle	Andirá-uxi		
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	TO	CO
<i>Guarea grandifolia</i> DC.	Jitó	TO	NC
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Andirobarana	TO	PO
<i>Guarea pubescens</i> (Rich.) A. Juss.	Jataúba	TO	NC
<i>Guarea</i> sp.	Jataúba	TO	NC
Meliaceae	Meliaceae	IN	IN
<i>Trichilia lecointei</i> Ducke	Jataúba-vermelha	TO	NC
<i>Trichilia septentrionalis</i> C. DC.	Andirobarana	TO	PO
Moraceae			
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	Mururé-vermelho	TO	CO
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	Janitá	TO	PO
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Janitá-branco	TO	CO
<i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C.C. Berg	Amapáí	TO	PO
<i>Brosimum parinarioides</i> Ducke	Amapá-doce	TO	CO
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Muirapiranga	TO	CO
<i>Brosimum</i> sp.	Muirapinima	TO	CO
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Janitá	TO	NC
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba	TO	PO
<i>Helicostylis pedunculata</i> Benoist	Muiratinga-folha-peluda	TO	PO
<i>Helicostylis</i> sp.	Muiratinga	TO	PO
<i>Maquira guianensis</i> Aubl.	Janitá-amarelo	TO	PO

<i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg	Muiratinga-da-terra-firme	TO	PO
<i>Maquira</i> sp.	Muiratinga	TO	PO
<i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke	Mão-de-onça		
<i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber	Pama-amarela	TB	NC
Moraceae	Moraceae	IN	IN
<i>Trymatococcus amazonicus</i> Poepp. & Endl.	Mururé		
Myristicaceae			
<i>Iryanthera</i> sp.	Ucuúba	TO	CO
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Ucuubarana	TO	CO
<i>Iryanthera sagotiana</i> (Benth.) Warb.	Iryanthera sagotiana	TO	CO
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.	Ucuúba-de-folha-grande	TO	CO
<i>Virola caducifolia</i> W. A. Rodrigues	Ucuúba-de-folha-peluda	TO	CO
<i>Virola calophylla</i> Warb.	Virola	TO	CO
<i>Virola flexuosa</i> A.C. Sm.	Ucuúba	TO	CO
<i>Virola michelii</i> Heckel	Ucuúba-vermelha	TO	CO
<i>Virola multinervia</i> Ducke	Ucuúba-de-folha-grande	TO	CO
Myrtaceae			
<i>Eugenia moschata</i> (Aubl.) Nied. ex T. Durand & B.D. Jacks.	Araça-da-mata	TO	NC
<i>Eugenia patrisii</i> Vahl	Ginja-de-jabuti		
<i>Myrcia clusiifolia</i> (Kunth) DC.	Murta-folha-redonda	TO	NC
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Murta	TO	NC
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	Goiabarana	TB	NC
Myrtaceae	Myrtaceae	IN	IN
Nyctaginaceae			
<i>Neea constricta</i> Spruce ex J.A. Schmidt	João-mole	TO	NC
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	João-mole-folha-grande	TO	NC
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	João-mole	TO	NC
Ochnaceae			
<i>Ouratea polygyna</i> Engl.	Pau-de-serra		
Olacaceae			
<i>Chaunochiton kappleri</i> (Sagot ex Engl.) Ducke	Pau-vermelho		
<i>Douradoa consimilis</i> Sleumer	Pau-curupira		
<i>Dulacia guianensis</i> (Engl.) Kuntze	Muirapuamarana		
<i>Heisteria</i> sp.	Heisteria sp.		
<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Acariquara		
Olacaceae	Olacaceae	IN	IN
Opiliaceae			
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	Pau-marfim	IN	IN
Peraceae			
<i>Pogonophora schomburgkiana</i> Miers ex Benth.	Aracapuri		
Phyllanthaceae			
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Aquiqui		
Putranjivaceae			
<i>Drypetes variabilis</i> Uittien	Marapanã	TB	NC
Quiinaceae			
<i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.	Papo-de-mutum	TB	NC

	Rhamnaceae			
Rhamnaceae		Rhamnaceae	IN	IN
	Rosaceae			
<i>Prunus sp.</i>		Prunus sp.	IN	IN
	Rubiaceae			
<i>Alibertia sorbilis</i> Ducke		Puruí-grande	TB	NC
<i>Chimarrhis turbinata</i> DC.		Pau-de-remo	TO	NC
<i>Coussarea racemosa</i> A. Rich		Caferana-vermelha	TB	NC
<i>Duroia macrophylla</i> Huber		Cabeça-de-urubu		
<i>Duroia sp.</i>		Puruizinho		
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl		Bacabinha		
<i>Ferdinandusa paraensis</i> Ducke		Bacabinha-quina		
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.		Caferana-folha-grande	TB	NC
<i>Posoqueria sp.</i>		Posoqueri		
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.		Caferana-da-mata	TB	NC
Rubiaceae		Rubiaceae	IN	IN
	Rutaceae			
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg		Tamanqueira	PI	NC
<i>Zanthoxylum sp.</i>		Zanthoxylum sp		
	Salicaceae			
<i>Casearia javitensis</i> Kunth		Canela-de-velho		
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer		Casearia pitumba		
<i>Casearia sp.</i>		Passarinheira	TO	NC
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		Caferana-folha-miuda	TB	NC
<i>Homalium racemosum</i> Jacq.		Sardinheira		
<i>Laetia procera</i> (Poepp.) Eichler		Pau-jacaré	PI	CO
	Sapindaceae			
<i>Cupania hirsuta</i> Radlk.		Pau-de-espeto		
Sapindaceae		Sapindaceae	IN	IN
<i>Toulicia bullata</i> Radlk.		Caneleiro	TB	NC
<i>Toulicia sp.</i>		Pitomba		
	Sapotaceae			
<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist		Goiabão		
<i>Chrysophyllum pomiferum</i> (Eyma) T.D. Penn.		Abiu-seringarana		
<i>Chrysophyllum prieurii</i> A.DC.		Abiu formol		
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i> (Pierre) Baehni		Ucuquirana		
<i>Chrysophyllum sp.</i>		Abiu		
<i>Couepia robusta</i> Huber		Abiurana		
<i>Ecclinusa guianensis</i> Eyma		Abiu-folha-grande		
<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) A. Chev.		Maparajuba	TO	CO
<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) A. Chev.		Maçaranduba	TO	CO
<i>Micropholis acutangula</i> (Ducke) Eyma		Curripixá		
<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre		Mangabarana		
<i>Micropholis mensalis</i> (Baehni) Aubrév.		Abiu-goiabinha		
<i>Micropholis sp.</i>		Curripixá		
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre		Abiu-mangabinha		

<i>Pouteria amapaensis</i> Pires & T.D. Penn.	Guajará-amarelo	IN	IN
<i>Pouteria amazonica</i> Radlk.	Abiurana-branca	TO	CO
<i>Pouteria anomala</i> (Pires) T.D. Penn.	Abiu-rosadinho	TO	CO
<i>Pouteria bilocularis</i> (H.J.P. Winkl.) Baehni	Guajará-branco	TO	CO
<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abieiro	TO	PO
<i>Pouteria cladantha</i> Sandwith	Abiu-parurú	TO	
<i>Pouteria crassiflora</i> Pires & T. D. Penn.	Abiu-peludo	TO	
<i>Pouteria decorticans</i> T.D. Penn.	Abiu-arrepiado	TO	
<i>Pouteria decussata</i> (Ducke) Baehni	Abiu-amargoso	TO	
<i>Pouteria egensis</i> (A. DC.) Baehni	Abiu-pitomba-de-leite	TO	
<i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni	Guajará	TO	
<i>Pouteria engleri</i> Eyma	Abiurana		
<i>Pouteria gongrijpii</i> Eyma	Abiurana-branca	TO	
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	Abiu-vermelho	TO	CO
<i>Pouteria krukovii</i> (A.C. Sm.) Baehni	Abiurana-vermelha	TO	
<i>Pouteria macrocarpa</i> (Mart.) D. Dietr.	Abiu-cabeça de macaco	TO	
<i>Pouteria macrophylla</i> (Lam.) Eyma	Abiu-cutite	TO	PO
<i>Pouteria oblanceolata</i> Pires	Abiurana-preta		
<i>Pouteria oppositifolia</i> (Ducke) Baehni	Guajará-bolacha	TO	CO
<i>Pouteria pariry</i> (Ducke) Baehni	Frutão		
<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K. Hammer	Abiurana-maçaranduba		
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyma	Abriu-casca-grossa		
<i>Pouteria rodriguesiana</i> Pires & T.D. Penn.	Abiu-cutite-ferro		
<i>Pouteria</i> sp.	Caramurim		
<i>Pouteria virescens</i> Baehni	Abiu-acariquarana		
Sapotaceae	Sapotaceae	IN	IN
Simaroubaceae			
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Marupá	PI	CO
Siparunaceae			
<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC.	Capitiú		
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	Capitiú-grande		
<i>Siparuna</i> sp.	Capitiú-da-folha-média		
Ulmaceae			
<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlman	Trapirana		
Urticaceae			
<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	PI	NC
<i>Cecropia obtusa</i> Trécul	Embaúba-branca	PI	NC
<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Embaúba-vermelha-torém	PI	NC
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba-vermelha	PI	NC
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Embaubarana	PI	NC
<i>Pourouma minor</i> Benoist	Mapatirana-branca		
<i>Pourouma</i> sp.	Mapatirana		
<i>Pourouma villosa</i> Trécul	Mapati-branca		
Violaceae			
<i>Rinorea flavescens</i> (Aubl.) Kuntze	Canela-de-jacamim	TB	NC
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	Acariquarana	TO	NC

<i>Rinorea sp.</i>	Rinorea	IN	IN
Vochysiaceae			
<i>Erisma laurifolium</i> Spruce ex Warm.	Jabuti-vermelho		
<i>Erisma uncinatum</i> Warm.	Quarubarana		
<i>Qualea coerulea</i> Aubl.	Mandioqueira-lisa-a	TO	CO
<i>Qualea paraensis</i> Ducke	Mandioqueira-áspera	TO	CO
<i>Qualea rosea</i> Aubl.	Laba-laba		
<i>Ruizterania albiflora</i> (Warm.) Marc.-Berti	Mandioqueira	TO	CO
<i>Vochysia eximia</i> Ducke	Quaruba		
<i>Vochysia guianensis</i> Aubl.	Quarubatinga		
<i>Vochysia obscura</i> Warm.	Quaruba-rosa		
<i>Vochysia sp.</i>	Vochysia	IN	IN

Nota: **GE** - Grupo ecológico, **GC** - Grau de comercialização, **TO** - Espécies tolerantes à sombra, **TB** - Espécies de sub-bosque tolerantes à sombra, **NC** - Espécies não comerciais, **CO** - Espécies comerciais, **PI** - Espécies pioneiras, **IN** - Espécies indefinidas, **PO** - Espécies potenciais,