

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO AMBIENTE E**  
**SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA – PPG/CASA**

Werley Masanori Takeda

**Análise da exploração florestal de espécies nativas na Amazônia Ocidental**

Manaus, Amazonas

Março, 2015

Werley Masanori Takeda

**Análise da exploração florestal de espécies nativas na Amazônia Ocidental**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas. Área de Concentração: Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

Orientador: Ph.D. Prof. Henrique dos Santos Pereira

Manaus, Amazonas

Março, 2015

Werley Masanori Takeda

**Análise da exploração florestal de espécies nativas na Amazônia Ocidental**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas. Área de Concentração: Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia.

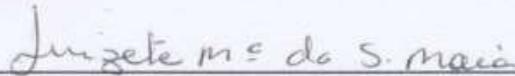
Aprovada em 24 de Março de 2015.

Orientador:

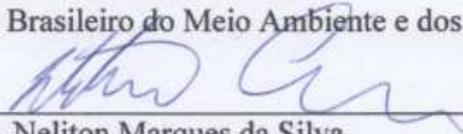
Ph.D. Prof. Henrique dos Santos Pereira

FCA/CCA UFAM

Banca Examinadora:



Dra. Luizete Maria da Silva Maia  
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis



Prof. Dr. Neliton Marques da Silva  
Faculdade de Ciências Agrárias – UFAM



Dra. Suzy Cristina Pedrosa da Silva  
Unisol – UFAM

Manaus, Amazonas

Março, 2015

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

T136a Takeda, Werley Masanori  
Análise da exploração florestal de espécies nativas na  
Amazônia Ocidental / Werley Masanori Takeda. 2015  
120 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Henrique dos Santos Pereira  
Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente e  
Sustentabilidade na Amazônia) - Universidade Federal  
do Amazonas.

1. Manejo Florestal. 2. Exploração Florestal. 3. Sistema  
DOF. 4. Polos Madeireiros. I. Pereira, Henrique dos  
Santos II. Universidade Federal do Amazonas III.  
Título

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial dessa dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha mãe, irmão e esposa.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, minha fonte de vida e porto seguro, muito obrigado por todo encorajamento e oportunidade de crescimento através da educação e dos estudos. Ensinaram-me valores e regras fundamentais para minha vida familiar, profissional, social e espiritual.

À minha esposa Patricia, pelo apoio incondicional, entusiasmo, motivação e incentivo perenes, durante esse tempo de estudo e, principalmente, pelo amor, carinho e compreensão indispensáveis, essencialmente nos momentos mais difíceis da nossa caminhada.

Ao meu irmão Wellington, que me inspira sempre com sua alegria e pró-atividade.

Aos amigos que de alguma forma participaram deste processo (Juliana que auxiliou grandemente resolvendo enigmas do sistema; Sandro que desenrolou o meio de campo institucional; Luizete com quem tive muitos momentos de meditação e reflexão; Mario pelo constante diálogo e conselhos; Stephany a irmã que conheci no curso e japonesa mais antipática da Terra; Daniel e Carol amigos para todas as horas; e Fernanda pela presteza e gentileza), suas colaborações foram fundamentais para seu o êxito.

Ao Prof. Henrique dos Santos Pereira, pela orientação, incentivo e amizade.

Aos Profs. Dr. Alberto, Neliton, Niro e Suzy, pela solicitude e contribuições por meio de suas observações.

Aos amigos do IBAMA, pela compreensão e apoio.

A todos os colaboradores da Secretaria do Centro de Ciências do Ambiente pela compreensão, empenho e gentileza.

A todos os docentes do PPGCASA por terem me proporcionado crescimento pessoal e profissional através de suas experiências acadêmicas.

Ao IBAMA, pela oportunidade de capacitação conferida pelo afastamento autorizado.

À Universidade Federal do Amazonas - UFAM, pela oportunidade concedida da realização do curso.

Aos amigos do curso pelos bons momentos juntos.

A todos que direta ou indiretamente se fizeram presentes ao longo desta pesquisa.

A paz vem de dentro de você mesmo. Não a procure à sua volta.

*Sidarta Gautama, o Buda*

## RESUMO

O setor madeireiro tem contribuído de forma crescente com a economia do país e se mostra como uma importante e promissora atividade econômica. No Brasil a atividade ganha maior relevância devido as suas reservas de florestas tropicais internacionalmente reconhecidas como as maiores do mundo. Embora a região disponha de ativos florestais abundantes que representam um enorme potencial para a exploração florestal madeireira sustentada, observa-se o aumento do desmatamento. Na tentativa de coibir a exploração ilegal e conter o desmatamento, o poder público desenvolveu um mecanismo de controle eletrônico dos produtos e subprodutos florestais, o qual serviu como fonte primária de informações, a fim de diagnosticar o setor florestal na Amazônia Ocidental, entre 2007 e 2013. Como resultados importantes para manejo florestal, destacaram-se a: 1) relevância das pequenas propriedades; 2) predominância de projetos em regiões não sujeitas a inundações e com ocorrência de pelo menos 3 meses secos; e 3) maior inclinação dos municípios ao perfil de desmatamento em detrimento da produção florestal. Para a atividade de desmatamento observou-se: 1) maior relevância das pequenas propriedades; e 2) concentração e importância da atividade em Roraima e no Acre. Quanto ao consumo de madeira evidenciou-se a importância de municípios integrantes das fronteiras madeireiras intermediária e antiga, bem como a preferência por madeiras com características muito similares de densidade e destinação de uso. Por fim, conclui-se que a atividade de manejo florestal apresentou um crescimento de até 2,71 vezes, ao longo do tempo do estudo, enquanto a atividade de desmatamento decresceu até 13,31 vezes, no mesmo período. As propriedades com até 500 ha apresentaram-se mais representativas para ambas atividades. A maior parte dos projetos de manejo florestal se localiza em regiões que apresentam, pelo menos, três meses secos. Os municípios analisados apresentam-se mais inclinados ao desmatamento, em detrimento da produção madeireira manejada. As atividades florestais localizam-se próximas as infraestruturas de transportes, sejam elas naturais ou construídas. A avaliação da similaridade demonstrou a formação de agrupamentos constituídos principalmente por municípios do mesmo estado.

**Palavras-chave:** Manejo Florestal; Desmatamento; Sistema DOF; Polos Madeireiros.

## ABSTRACT

The timber industry has contributed increasingly to the economy and shown itself as an important and promising economic activity. In Brazil the activity gains greater importance due to the country's reserves of tropical forests internationally recognized as the world's largest ones. Although the region's abundant forest assets that offer huge potential for sustained timber forestry, increased deforestation is observed. In an attempt to curb the illegal exploitation and stop deforestation, the government developed an electronic control mechanism of forest products and by-products, which served as a primary source of information in order to diagnose the forest sector in the Western Amazon, between 2007 and 2013. Important results for forest management stand up such as: 1) relevance of small farms; 2) predominance of projects in areas not subject to flooding with an incidence of at least 3 dry months; and 3) greater inclination of municipalities to deforestation profile at the expense of forest production. For clear-cutting activities, it was observed: 1) greater relevance of small farms; and 2) concentration and importance of the activity in Roraima and Acre states. As for the wood consumption, it is shown the importance of municipalities member of intermediate and old logging frontiers, and the preference for woods with characteristics very similar in density and destination of use. Finally, it is concluded that the forest management activity showed a growth of up to 2.71 times during the study period, while clearing activity decreased up to 13.31 times in the same period. Properties with up to 500 ha were more representative for both activities. Most forest management projects are located in regions with at least three dry months. The cities examined are often more inclined to deforestation, rather than timber production from forest management. Forestry activities were located near the transport infrastructure, whether natural or constructed. The assessment of similarity demonstrated the formation of clusters consisting mainly by municipalities in the same state.

**Keywords:** Forest Management. Deforestation. DOF system. Timber processing centers.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Plotagem das coordenadas geográficas das origens autorizadas de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), no período de 2007 a 2013.....	34
Figura 2. Contribuição por Estado, considerando o volume total autorizado. ....	36
Figura 3. Relação da atividade de Manejo Florestal e a área do empreendimento. ....	37
Figura 4. Perfil esquemático das fácies da Floresta Ombrófila Aberta. ....	41
Figura 5. Perfil esquemático das fácies da Floresta Ombrófila Densa.....	42
Figura 6. Participação dos planos de manejo por unidades geomorfológicas em cada Estado.....	43
Figura 7. Planos de manejo florestal por forma de relevo da região. ....	44
Figura 8. Distribuição dos planos de manejo florestal em cada tipo de clima. ....	45
Figura 9. Similaridade municípios da Amazônia Ocidental para as 26 espécies de maior relevância para PMFS. ....	48
Figura 10. Contribuição por Estado da Federação considerando o volume total autorizado por espécie de maior relevância. ....	49
Figura 11. Desempenho da atividade de manejo florestal nos estados da Amazônia Ocidental. ....	50
Figura 12. Diagrama de pontos da análise de correspondência para as 26 espécies de maior relevância para PMFS com identificação por UF, Município (na cor preta) e espécies (na cor azul). ....	53
Figura 13. Diagrama de pontos da análise de correspondência para as 26 espécies de maior relevância para PMFS, com identificação apenas por UF e espécie.....	54
Figura 14. Variação das 26 espécies de maior relevância para PMFS na Amazônia Ocidental para o intervalo de 2007-2013. ....	55
Figura 15. Distâncias projetadas dos planos de manejo florestal em relação à infraestrutura de transporte.....	57
Figura 16. Evolução das distâncias entre os projetos de manejo florestal em relação às infraestruturas de rodovias e hidrovias. ....	59
Figura 17. Contribuição por Estado da Federação considerando o volume total autorizado para a atividade de desmatamento. ....	72
Figura 18. Plotagem das coordenadas geográficas das origens autorizadas de Uso Alternativo do Solo (AD), no período de 2007 a 2013. ....	73

Figura 19. Desempenho da atividade de uso alternativo do solo e dos Estados da Amazônia Ocidental.....	74
Figura 20. Similaridade municípios da Amazônia Ocidental para as 26 espécies de maior relevância para AD.....	77
Figura 21. Distâncias projetadas dos usos alternativos do solo (desmatamentos) em relação à infraestrutura de transporte. ....	78
Figura 22. Evolução das distâncias entre os projetos de desmatamento em relação às infraestruturas de rodovias e hidrovias. ....	79
Figura 23. Espécies de maior relevância para atividade de Manejo Florestal e Desmatamento considerando o volume total autorizado por espécie de maior relevância.....	85
Figura 24. Comportamento das seis espécies mais autorizadas para atividade de Manejo Florestal em relação ao tempo. ....	86
Figura 25. Comportamento das seis espécies mais autorizadas para atividade de uso alternativo do solo (desmatamento) em relação ao tempo.....	87
Figura 26. Centros consumidores de matéria-prima (madeira em tora) oriundo da atividade de PMFS e sua importância considerando o volume total recebido.....	95
Figura 27. Centros consumidores de matéria-prima (madeira em tora) oriundo da atividade de AD e sua importância considerando o volume total recebido. ....	96
Figura 28. Maiores centros consumidores e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.....	97
Figura 29. Maiores centros consumidores do Estado do Amazonas e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.....	99
Figura 30. Maiores centros consumidores do Estado de Rondônia (nas cores laranja, marrom, azul escuro, verde, vermelho e rosa) e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.....	102
Figura 31. Maiores centros consumidores dos Estados do Acre e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora. ....	104

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Produto Interno Bruto por ano e Produto Interno Bruto <i>per capita</i> , segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2011 (Adaptado de IBGE).....	27
Tabela 2. Códigos das autorizações cadastradas no sistema DOF para cada tipo de atividade. .....	28
Tabela 3. Informações sobre a atividade de Manejo Florestal na Amazônia Ocidental para o período de 2007 a 2013.....	35
Tabela 4. Tamanho das propriedades desenvolvedoras de PMFS por Estado. ....	39
Tabela 5. Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov.....	40
Tabela 6. Planos de manejo florestal sustentável por tipo de vegetação (áreas com percentuais superiores a 0,50). Adaptado do Anexo III.....	40
Tabela 7. Espécies de maior relevância para a atividade de manejo florestal no período de 2007 a 2013.....	46
Tabela 8. Municípios de maior contribuição (produção) para o volume autorizado para a atividade de manejo florestal no período de 2007 a 2013.....	50
Tabela 9. Relação Área da Unidade da Federação e Extensão das rodovias instaladas para a área de estudo.....	58
Tabela 10. Quantidade de madeira em tora proveniente de florestas nativas (adaptado de SFB, 2013). ....	67
Tabela 11. Informações sobre a atividade de desmatamento na Amazônia Ocidental para o período de 2007 a 2013.....	71
Tabela 12. Tamanho das propriedades desenvolvedoras de Desmatamento por Estado.....	75
Tabela 13. Espécies de maior relevância para a atividade de uso alternativo do solo (desmatamento) no período de 2007 a 2013. ....	75
Tabela 14. Quadro comparativo das atividades de Manejo Florestal Sustentável e Desmatamento para o período de tempo estudado (2007 a 2013).....	83
Tabela 15. Origem e destino por UF da madeira em tora autorizada para a atividade de Manejo Florestal no período de 2007 a 2012.....	91
Tabela 16. Relação dos dez Municípios da Amazônia Ocidental que figuram como os maiores consumidores de PMFS e sua respectiva contribuição. ....	91
Tabela 17. Origem e destino por UF da madeira em tora autorizada para a atividade de Desmatamento no período de 2007 a 2012.....	92

Tabela 18. Relação dos dez Municípios da Amazônia Ocidental que figuram como os maiores consumidores de AD e sua respectiva contribuição. ....	93
Tabela 19. Espécies mais consumidas de PMFS (madeira em tora). ....	93
Tabela 20. Espécies mais consumidas de AD (madeira em tora). ....	93
Tabela 21. Relações comerciais dos centros de consumo do estado do Amazonas. ....	98
Tabela 22. Relações comerciais dos centros de consumo do estado de Rondônia. ....	101
Tabela 23. Relações comerciais do centro de consumo do estado do Acre. ....	103

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANTAQ	National Agency of Waterway Transportation - Agência Nacional de Transportes Aquaviários
CONAMA	National Environment Council - Conselho Nacional do Meio Ambiente
DNIT	Transport Infrastructure Department - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
FAO	Food and Agriculture Organization - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
IBAMA	Brazilian Institute for Environment and Renewable Natural Resources - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Brazilian Institute for Geography and Statistics - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMAZON	Amazon Institute of People and the Environment - Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INCRA	Brazilian Institute for Colonization and Agrarian Reform - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Brazilian Institute for Space Research - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MDA	Brazilian Agrarian Development Ministry - Ministério do Desenvolvimento Agrário
MMA	Brazilian Ministry of Environment - Ministério do Meio Ambiente
OIMT/ITTO	International Tropical Timber Organization - Organização Internacional de Madeiras Tropicais
SFB	Brazilian Forest Service - Serviço Florestal Brasileiro
SISNAMA	National Environment Council - Sistema Nacional do Meio Ambiente
TCU	The Federal Court of Accounts - Tribunal de Contas da União

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>19</b>
O Manejo Florestal proposto como Alternativa de Desenvolvimento .....	19
1.1. Introdução .....	19
A Política Estatal de Comando e Controle e o Sistema DOF .....	23
1.2. Área de Estudo.....	26
1.3. Metodologia .....	27
1.3.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de manejo florestal) com base nas informações do Sistema DOF .....	27
1.3.2. Tipologia de vegetação, Geomorfologia e Clima .....	29
1.3.3. Espécies de maior relevância para o manejo florestal .....	30
1.3.4. Relação desmatamento PRODES e produção madeireira por manejo florestal .....	31
1.3.5. Infraestrutura como limitadora do manejo florestal .....	32
1.4. Resultados e Discussão .....	33
1.4.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de manejo florestal) com base nas informações do Sistema DOF .....	33
1.4.2. Tipologia de vegetação, Geomorfologia e Clima .....	40
1.4.3. Espécies de maior relevância para o manejo florestal .....	46
1.4.4. Relação desmatamento PRODES e produção madeireira por manejo florestal .....	56
1.4.5. Infraestrutura como limitadora do manejo florestal .....	57
Conclusões .....	59
Referências Bibliográficas .....	60
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>65</b>
Efeitos do desmatamento autorizado na Amazônia Ocidental .....	65
2.1. Introdução .....	65

2.2.	Metodologia .....	68
2.2.1.	Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de desmatamento) com base nas informações do Sistema DOF .....	68
2.2.2.	Espécies de maior relevância para o desmatamento .....	69
2.2.3.	Infraestrutura como limitadora da atividade de desmatamento .....	70
2.3.	Resultados e Discussão .....	71
2.3.1.	Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de desmatamento) com base nas informações do Sistema DOF .....	71
2.3.2.	Espécies de maior relevância para o desmatamento .....	75
2.3.3.	Infraestrutura como limitadora da atividade de desmatamento .....	78
	Conclusões .....	79
	Referências Bibliográficas .....	80
	<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>82</b>
	Manejo Florestal e Desmatamento, dois aspectos e duas realidades .....	82
3.1.	Introdução .....	82
3.2.	Metodologia .....	83
3.3.	Resultados e Discussão .....	83
	Conclusões .....	87
	Referências Bibliográficas .....	88
	<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>89</b>
	Análise do Consumo da Matéria-Prima Autorizada em PMFS e AD .....	89
4.1.	Introdução .....	89
4.2.	Metodologia .....	90
4.3.	Resultados e Discussão .....	90
	Conclusões .....	105
	Referências Bibliográficas .....	105
	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>107</b>

## INTRODUÇÃO

A exploração madeireira na Amazônia teve início há aproximadamente três séculos (RANKIN, 1985), mas até meados da década de 1970, o volume de madeira extraído era pequeno. Entretanto, em menos de duas décadas, a região assumiu a liderança da produção extrativa de madeira no País (VERÍSSIMO et al., 1992).

A Amazônia brasileira tem se configurado como uma das principais regiões produtoras de madeira tropical no mundo (OIMT, 2007, 2009, 2013), com a produção de madeiras em tora concentrada principalmente nos estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso (OIMT, 2013). A região é responsável por mais de 90% da produção florestal de áreas naturais do país (CASTRO e SILVA, 2007). Dados do Serviço Florestal Brasileiro (MMA, 2013), indicam que, para o ano de 2011, o volume total de madeira em tora originada de florestas nativas da Amazônia Legal comercializada legalmente foi de 12,9 milhões de metros cúbicos.

Esse crescimento acelerado do setor florestal na Amazônia ocorreu por diversas razões, dentre as quais: (1) a abertura de estradas pelo governo brasileiro nos anos de 1960 a 1970 conferiu o acesso à Amazônia por meio de grandes programas de colonização e de construção de estradas; (2) o esgotamento dos estoques de madeira dura da região sul do país; (3) uma demanda expressiva por madeiras devido ao crescimento da economia nacional; (4) o baixo custo da madeira e sua abundância na região amazônica.

O mais grandioso projeto de colonização agrária da Amazônia brasileira, ao longo da história da República, teve início no começo da década de 1970, período em que os militares detinham o poder político do país, e objetivou alocar na região, aproximadamente cem mil famílias de trabalhadores rurais do Nordeste e Centro-Oeste, com assistência do Estado no âmbito federal que buscava administrar as pressões sociais do nordeste brasileiro, além de integrar e complementar as estruturas produtivas da Amazônia e do Nordeste, sinalizando ainda para a sociedade quanto à relevância e extrema urgência da utilização agrícola racional da Amazônia e da produção para o mercado externo como via de desenvolvimento.

Os impactos decorrentes da ocupação da Amazônia foram monumentais e responsáveis por transformações profundas na região. Nesse sentido, Leal (2010, p. 1) afirma que, “a intensa ocupação da Amazônia e as políticas governamentais influenciaram tanto na forma de uso da terra, como nas formas de apropriação e utilização dos recursos naturais”.

A crise mundial do primeiro choque do petróleo, que marcou o fim do Milagre Econômico, mostrou a fragilidade do modelo de desenvolvimento adotado e a incapacidade do país em competir em nível internacional.

Novos planos de desenvolvimento foram concebidos na tentativa de aquecer a economia, manter elevadas as taxas de crescimento econômico e buscando dinamizar e diversificar sua produção. Um traço comum a todos esses planos foi o direcionamento para a produção de excedentes primários para atender à demanda interna e internacional dessas matérias-primas, como resultado de políticas públicas de desenvolvimento regional.

O modelo de desenvolvimento equivocadamente adotado pelo país aliado às políticas públicas inapropriadas (legislação ambiental de forma geral e de desenvolvimento agrário) têm levado pressão crescente sobre as florestas nativas que são exploradas de forma predatória, o que provoca danos significativos às florestas e exploração excessiva de algumas espécies (UHL e KAUFFMAN, 1990).

Para atender a grande demanda por produtos florestais madeireiros a baixo custo, o mercado incentiva a utilização de práticas pouco sustentáveis ou completamente avessas às técnicas de exploração ambientalmente recomendadas, e em consequência disso, muitas vezes, o resultado para o meio ambiente é a sua degradação. Vicent (1990), Ofi e Trada (1991) e Hyde e Sedjo (1992) apud Silva (2001, p. 534), afirmam que a extração florestal comercial é um dos fatores causadores do desmatamento nos trópicos.

A adoção do manejo florestal é uma prática relativamente recente na Amazônia, apesar do desenvolvimento do sistema para a produção madeireira no Brasil, ter iniciado a cerca de 30 anos. A exploração florestal, por meio de manejo, no Brasil foi primeiramente regulada pelo Código Florestal (Lei Nº 4.771/65), e uma variedade de decretos e atos administrativos, e embora este, tenha estabelecido que as florestas nativas só poderiam ser exploradas por meio do manejo florestal, sua regulamentação ocorreu quase 30 anos depois.

A adoção de práticas de exploração florestal mais planejadas estão, de certa forma marginalizadas, devido ao conhecimento das suas vantagens estar restrito aos empresários e profissionais da área. Isso permite a continuidade da exploração florestal de baixo lucro e alto impacto ambiental, “apesar de haver práticas de manejo sustentável já aprovadas tecnicamente, a maioria das explorações madeireiras, ainda se faz com técnicas insustentáveis. Isto porque estas últimas envolvem maior lucro a curto prazo, apesar de inviabilizar a exploração florestal no futuro” (BACHA, 2004, p. 401). Essas práticas se iniciam com a entrada na floresta, por meio da abertura de estradas e ramais de acesso para a retirada das espécies de alto valor econômico, cuja abundância é relativamente pequena, e

desrespeitando a dinâmica do ecossistema, os exploradores retornam à floresta em um intervalo de tempo inferior ao necessário para a recuperação do sistema, para retirar indivíduos menores de certas espécies de alto valor, levando à abertura de novas estradas, ramais e trilhas de arraste, e conseqüentemente na intensificação da degradação da floresta.

A OIMT (2013), considera que a exploração ilegal e as práticas não sustentáveis de manejo florestal persistem na região amazônica, por várias razões que incluem: a) infraestrutura deficiente; b) grandes distâncias das áreas de exploração para os centros de comércio e controle; c) a competitividade limitada do plano de manejo florestal sustentável (PMFS) com o uso da terra; d) a decrescente capacidade de processamento na Amazônia; e) a falta de consciência sobre a importância do PMFS e seus benefícios potenciais entre os madeireiros (DE GRAAF, 1986; PERL et al., 1991).

Na Amazônia, três fatores têm contribuído para o incremento na área de manejo florestal: 1) a existência de uma enorme pressão da opinião pública, campanhas de organizações não governamentais ambientalistas e fiscalização governamental exigindo das madeiras a adoção do manejo florestal; 2) a constatação das vantagens técnicas e econômicas do manejo florestal em relação à operação predatória; e 3) a existência de um mercado crescente para produtos florestais de origem certificada (SOBRAL et al., 2002).

A crescente preferência dos consumidores internacionais por produtos ambientalmente corretos é uma realidade atual e um fato irreversível. Esta cultura também tem sido crescentemente incorporada por empresas nacionais, conferindo um avanço na relação homem-ambiente.

Devido à importância social, econômica e ambiental da utilização dos recursos naturais de base florestal, os governos têm: 1) investido recursos e esforços nas ações de comando e controle; 2) provido incentivos econômicos (financiamentos, criação de linhas de crédito, etc.); e, 3) gerado e dado publicidade as informações técnicas com vistas a impulsionar a atividade florestal, propiciando a oferta de mais produtos com melhor qualidade para os mercados interno e externo.

Na tentativa de reduzir a pressão sobre a floresta e exaustão dos seus recursos, o Brasil tem criado políticas e incentivos econômicos para o desenvolvimento de atividades de manejo florestal, bem como para a recuperação de áreas degradadas em Área de Preservação Permanente (APP) e Área de Reserva Legal (ARL).

Desde a implementação da lei de gestão de florestas públicas, Lei Nº 11.284/06 (BRASIL, 2006a), o poder público busca ordenar a produção florestal, principalmente na

Região Amazônica, concedendo à pessoas jurídicas o direito de manejar a floresta domínio público para obtenção de produtos e serviços.

Ainda assim, as melhores práticas de manejo para extração de madeira sofrem severas limitações, e a gestão florestal sustentável de longo prazo foi praticamente abandonada, devido a uma variedade de fatores que incluem a falta de crédito, posse incerta da terra e a competição com a madeira ilegal (APPLEGATE, PUTZ e SNOOK, 2004; BACHA, 2003; VERÍSSIMO et al., 2002).

Nesse sentido, com base na política de comando e controle, o Brasil desenvolveu um mecanismo de controle dos produtos e subprodutos florestais autorizados na tentativa de impedir a legalização desses tipos de produtos por atividades regulares, tanto de manejo florestal, quanto de uso alternativo do solo (desmatamento), conhecido como Sistema DOF.

De forma a analisar o setor florestal na Amazônia Ocidental no período compreendido entre 2007 e 2013, este estudo teve como fonte primária de informações a base de dados das atividades florestais de manejo florestal sustentável e de uso alternativo do solo (desmatamento) autorizadas anualmente e constante no sistema nacional de controle. Esse sistema representa, a quebra de paradigma do mecanismo de controle cartorial, que exigia a presença do usuário em alguma unidade do órgão ambiental para obter a autorização, para um instrumento moderna e universal conectado com a rede mundial de computadores, oferecendo seu serviço em virtualmente, qualquer local do país, onde haja uma conexão com a internet. A partir dos dados extraídos do sistema de autorização, descreveu-se o desempenho do setor florestal longo do tempo, verificando-se a existência de padrões de distribuição espacial dos planos de manejos florestais e autorizações de supressão de vegetação, correlacionando essa informação para determinação, quanto à existência de interdependência entre a produção madeireira e o desmatamento ilegal quantificado anualmente.

Até onde se averiguou, não há informação quanto à utilização do banco de dados oficial das autorizações de exploração florestal para fins, de pesquisa na região estudada com esta amplitude temporal. Nesse contexto, podem-se resumir as contribuições deste trabalho da seguinte forma:

- Diagnóstico do setor florestal na região da Amazônia Ocidental para as atividades de manejo florestal e supressão de vegetação;
  - Geração de estatísticas do setor com base nas informações do sistema oficial para os sete anos analisados;
  - Análise quanto à dispersão espacial dos projetos em relação à infraestruturas de transporte naturais e construídas;

- Avaliação da relação entre o desmatamento ilegal nos Municípios com a produção madeireira autorizada;
- Análise quanto à semelhança dos Municípios considerando a similaridade das espécies de maior relevância para as atividades de manejo florestal sustentável e uso alternativo do solo.

## **OBJETIVOS**

### **Geral**

Diagnosticar o setor florestal na Amazônia Ocidental, no período de 2007 a 2013.

### **Específicos**

- a) Descrever o setor florestal e seu desempenho ao longo do tempo com base nos dados oficiais do sistema DOF;
- b) Analisar os padrões de distribuição dos planos de manejos florestais e autorizações de uso alternativo do solo com a proximidade de infraestruturas de transporte naturais ou construídas; e
- c) Avaliar o consumo de madeira oriunda das atividades de manejo florestal e uso alternativo do solo.

## CAPÍTULO I

### O Manejo Florestal proposto como Alternativa de Desenvolvimento

#### 1.1. Introdução

A exploração da floresta e outras formas de vegetação sempre desempenhou papel relevante na sociedade e na economia, sendo particularmente importante nos países tropicais, impulsionando de forma direta e indireta a economia dos Municípios, com a geração de empregos e renda, com o desenvolvimento da infraestrutura rural e o fornecimento de serviços sociais, entre outros.

Estudos realizados por Geist e Lambin (2002), mostram que o processo de modificação das florestas tropicais está ligado ao processo de ocupação humana, responsável pelas alterações da cobertura florestal e originadas pela exploração da madeira, expansão agrícola, incremento da infraestrutura, além de variáveis decorrentes de fatores demográficos, econômicos e tecnológicos, políticas públicas, fatores institucionais e culturais.

Para evitar os efeitos negativos da exploração madeireira predatória, vários estudos propõem a utilização do manejo florestal (SILVA et al., 1997; UHL et al., 1997; BARRETO et al., 1998; HOLMES et al. 2002), que tem sido preconizado como ferramenta capaz de lidar com os grandes desafios da região, se mostrando como uma saída possível para o *trade-off*<sup>1</sup> desenvolvimento florestal e sustentabilidade, cuja primeira ideia surgiu com advento do Código Florestal de 1965.

Nesse sentido, o legislador brasileiro preocupado com a degradação e o uso excessivo dos recursos naturais e na tentativa de contrapor-se à sua antítese que reinou soberana nos séculos passados, buscando resguardar a biodiversidade nacional e simultaneamente atender as propostas de ambientalistas, formulou o Código florestal de 1965 (Lei nº 4.771). Este código sofreu diversas alterações por decretos-lei e medidas provisórias e se constituiu em um conjunto de leis que regulamentou o uso do solo, tanto em áreas públicas quanto, privadas e inovou ao prever a exigência de planos de manejo florestal para a extração madeireira em

---

<sup>1</sup> *Trade-off* é uma expressão em inglês que significa o ato de escolher uma coisa em detrimento de outra e pode ser traduzido como "perde-e-ganha". Isso implica um conflito de escolha e uma consequente relação de compromisso, porque a escolha de uma coisa em relação à outra, implica não usufruir dos benefícios da coisa que não é escolhida.

florestas nativas. Apesar da exigência formal e legal, na prática, essa previsão foi abandonada por aproximadamente 20 anos, período em que houve apenas avanços nas discussões de aspectos técnicos e jurídicos do manejo e apenas em 1996 foram efetivadas as primeiras normas de manejo florestal, regulamentando o que havia sido proposto no Código Florestal de 1965.

A falta de regulamentação do dispositivo que tratava do plano de manejo florestal ocorreu principalmente porque o legislador assimilou a ideia abstrata, não havendo margem para diferenciações e detalhamentos que pudessem contrapor-se à sua indefinição. Isto em muito se relaciona à escassez de pesquisas indispensáveis para a construção do conhecimento na forma proposta por Fonseca (2012), para Lambin (2000) e Pimenta et al., (2008):

Estudar as mudanças ocorridas no uso da terra hoje, na Amazônia denota um papel fundamental na pesquisa ambiental, pois estes estabelecem uma relação entre as atividades humanas e sistemas ambientais compreendidos nesta região. As alterações ocorridas na terra são expressas por uma complexa teia de relacionamentos contendo fatores biofísicos e socioeconômicos interagindo dentro do tempo e espaço a partir de um contexto histórico geográfico, traçando diferentes trajetórias de mudanças. Decisões que influenciam no uso da terra são tomadas nos diferentes níveis organizacionais da sociedade tais como indivíduo, família, comunidades, nações e grandes acordos comerciais de cunho internacional correspondendo à resposta da população dada às várias oportunidades econômicas mediadas pelos fatores impulsionadores de tais mudanças.

O Ibama no cumprimento de suas atribuições regulamentou a partir de normas infra legais, a atividade de manejo florestal no período de 1998 a 2002, quando o MMA assumiu a competência legal para a formulação dessa política (2002 a 2006). Essas normas foram responsáveis pelo estabelecimento das regras para a execução do manejo florestal comunitário, manejo florestal simplificado e manejo florestal empresarial, permanecendo até o ano de 2009, quando o CONAMA regulamentou a atividade de manejo florestal uniformizando os critérios técnicos a nível nacional.

A lei 12.651/12 substitutiva à Lei 4.771/65, assim como sua antecessora, também prevê a atividade de manejo florestal, mas permanece carente de regulamentação até o fechamento desta pesquisa. Assim, o novo código florestal define:

Manejo sustentável: administração da vegetação natural 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 ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços (BRASIL, 2012)

Aliada à evolução das discussões quanto à viabilidade do manejo florestal, pesquisas como a de Barreto et al., (1998) reforçam a ideia de que as operações de exploração florestal madeireira conduzidas de forma planejada podem ser mais rentáveis que aquelas sem planejamento, e estima que a rentabilidade da primeira safra de uma floresta não explorada seria 35% maior, se realizado com o devido planejamento, devido à maior eficiência pelo uso de máquinas e redução do desperdício de madeira. Ele estima que, mesmo em situações em que a rentabilidade global da extração é reduzida (por exemplo, pelo baixo estoque de madeira ou de povoamento florestal localizado distante do centro de processamento), o planejamento pode levar ao aumento dos lucros. Em médio prazo, também, as operações planejadas parecem muitas vezes terem um melhor desempenho, em termos econômicos, do que aquelas não planejadas.

O manejo florestal sustentável idealizado, se apresenta como uma estratégia de promoção de desenvolvimento, estimulando boas práticas de exploração dos recursos florestais e promovendo simultaneamente a conservação da floresta, o que compactua com a idealização proposta por Hosokawa, Moura e Cunha (1998), onde o manejo das florestas tropicais da Amazônia deve ser concebido como um conjunto de atividades que visa a maximização da produtividade dos recursos florestais em seu todo, enfocando os aspectos ambientais e econômicos, agregando à produção florestal os fatores sociais.

O manejo pode garantir a conservação da estrutura florestal e, simultaneamente, gerar benefícios econômicos e sociais aos produtores locais. A partir da exploração florestal de forma contínua, a geração de benefícios sociais, ambientais e econômicos será permanente (WWF, 2012).

Mas o simples desenvolvimento econômico pela geração de riquezas que permanece concentrada nas mãos de poucos indivíduos ou empresas, não traz consigo a justiça social e o desenvolvimento regional almejado pelos defensores mais árdios do desenvolvimento sustentável, e visando compartilhar os benefícios do manejo florestal com as populações de baixa renda. O poder público criou as florestas comunitárias, que segundo o MMA (2013), são florestas destinadas ao uso de povos e comunidades tradicionais, indígenas, agricultores familiares e assentados do programa nacional de reforma agrária.

Para De Camino (2002), o Manejo Florestal Comunitário (MFC) é o manejo que está sob a responsabilidade de uma comunidade local ou um grupo social mais amplo, que estabelecem direitos e compromissos de longo prazo com a floresta. Os objetivos sociais, econômicos e ambientais integram uma paisagem ecológica e cultural e produzem diversidade de produtos tanto para consumo como para o mercado. Ele se diferencia significativamente da

visão puramente econômica e de mercado que orienta o manejo florestal empresarial, pois as comunidades que dependem diretamente das florestas, relacionam-se com esse recurso a partir de diferentes perspectivas. Por exemplo, elas podem considerar as florestas com valor espiritual, ou como um recurso capaz de satisfazer as necessidades físicas, sociais e econômicas, de forma individual e da coletividade (Ritchie et al., 2000).

Em decorrência da percepção de que a extração florestal comercial é um dos principais fatores causadores do desmatamento, a sociedade e os governos têm unido esforços para viabilizar a vocação florestal da região Amazônica, reservando áreas específicas para o manejo florestal e implementando o uso sustentável dos recursos florestais (por meio de Concessões Florestais, pelo incentivo da execução de Plano de Manejo Florestal por empresas, comunidades ou pequenos produtores rurais a partir das linhas de financiamento/crédito rural), fundamentando o combate à pobreza associado à valorização dos recursos ambientais e florestais.

A formulação de políticas florestais nas últimas décadas tem considerado fundamentalmente a finitude do recurso florestal. Segundo o MMA (2002, p. 22):

As florestas são geralmente caracterizadas na literatura como recursos renováveis. No entanto, a super exploração das florestas pode leva-las à exaustão. Caso a taxa de extração exceda a taxa anual de crescimento natural, as florestas serão exauridas, uma vez que o padrão de extração é insustentável. Neste caso, a exploração de madeira pode ser tratada equivalentemente aos recursos não-renováveis.

Neste contexto o manejo florestal é um conjunto de práticas e procedimentos que consiste na extração seletiva de árvores, no planejamento da colheita e corte direcionado das árvores, devendo conter técnicas para estimular a regeneração natural e o crescimento das árvores de valor comercial em um período de recuperação de 25 a 30 anos (Amaral et. al., 1998).

Esse período de recuperação está relacionado com o ciclo de corte, e é o período de tempo, em anos, entre sucessivas colheitas de produtos florestais numa mesma área. Seu estabelecimento leva em consideração a capacidade biológica das espécies de crescerem e se desenvolverem até atingirem o tamanho mínimo de exploração.

O longo período de recuperação da floresta, os elevados custos de manutenção, a exaustão dos estoques são fatores que têm levado empreendimentos a adquirirem mais propriedades para inclusão no projeto de manejo florestal, aumentando assim sua reserva para exploração, ou pelo contrário, fazendo os empreendimentos buscarem novas áreas para exploração ou abandonando por completo a prática do manejo florestal.

A maioria das florestas tropicais caracterizam-se fundamentalmente pela alta diversidade de espécies, baixa dominância e diversos padrões de dispersão espacial (HOSOKAWA, MOURA E CUNHA, 1998, p. 111). Essa alta diversidade de espécies não representa, necessariamente, vantagem para o empreendimento de manejo florestal, pois poucas espécies possuem abertura no mercado de madeiras comerciais, resultando da pressão de exploração sobre algumas dezenas de espécies florestais.

Segundo Loureiro, Silva e Alencar (1977), das 2.000 espécies conhecidas, apenas algumas dezenas têm mercado firmado. Os empreendimentos de exploração florestal concentram seus esforços de produção sobre essas poucas espécies de interesse comercial forma a suprir as demandas do mercado, e conseqüentemente, ameaçando exaurir seus estoques naturais.

Estas diferentes espécies agrupadas sob a alcunha de "espécie de interesse comercial" apresentam comportamentos diversos em relação a vários parâmetros ecológicos, assim, compreender a distribuição natural das espécies florestais nativas de interesse comercial no espaço e suas correlações com os fatores do ambiente, é particularmente importante para a seleção de áreas potenciais para a realização do manejo florestal.

### **A Política Estatal de Comando e Controle e o Sistema DOF**

O sistema DOF (Documento de Origem Florestal) tem suas bases na abordagem de comando e controle constante na Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), a Lei 6.938/81 (BRASIL, 1981), e foi concebido com o objetivo de aumentar o controle do poder público sobre a matéria-prima florestal de origem nativa, concomitantemente com a realização de operações de repressão a exploração florestal e desmatamento irregulares, bem como à comercialização de produtos ilegais.

A PNMA surgiu no período em que a construção de estradas estratégicas de acesso na Amazônia (BR 010 e BR 230) resultou na intensificação da exploração madeireira que fez a região assumir uma posição estratégica como atividade de grande importância econômica.

A PNMA estabelece o Cadastro Técnico Federal (CTF) como um dos seus instrumentos, onde:

[...] Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, para registro obrigatório de pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou à extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao

meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora [...] (BRASIL, 1981).

Segundo a Instrução Normativa IBAMA Nº 112/06 e Nº 21/13 (BRASIL, 2006d, 2013), o Documento de Origem Florestal – DOF, é o documento que se constitui a licença eletrônica obrigatória para o transporte, beneficiamento, comércio, consumo e armazenamento de produtos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo.

Seu advento ocorreu em 2006, em meio a críticas da sociedade quanto à eficiência do controle estatal sobre a exploração da matéria-prima florestal de origem nativa, até então, realizado por meio da Autorização para Transporte de Produto de Florestal (ATPF), instituída pela Portaria IBAMA nº 44-N, de 06 de abril de 1993.

A ATPF não atendia mais os critérios de segurança e confiabilidade que, outrora, garantiam o controle do transporte da matéria-prima florestal, impondo ao Estado a necessidade de implementação de um sistema de controle mais eficaz, eficiente e moderno.

Como solução, o governo federal por meio do MMA implementou o sistema DOF, cuja responsabilidade de regulamentação coube ao IBAMA, sendo posteriormente editada a Resolução CONAMA Nº 379, de 19 de Outubro de 2006 que regulamentou os procedimentos e critérios de padronização e integração de sistemas, instrumentos e documentos de controle, transporte e armazenamento de produtos e subprodutos florestais pela União, Estados e Distrito Federal.

Um dos impactos percebidos foi o aumento significativo do número de usuários cadastrados no CTF nas categorias pertinentes à utilização do Sistema-DOF. Após a implantação do sistema, foi comprovada a sua contribuição para a legalização dos usuários que exploram, comercializam ou consomem produtos e subprodutos florestais (IBAMA, 2010).

Mais recentemente, a Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 (Lei Florestal) trata que:

[...] Art. 35. O controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais incluirá sistema nacional que integre os dados dos diferentes entes federativos, coordenado, fiscalizado e regulamentado pelo órgão federal competente do Sisnama. (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012). [...]

[...] § 4º Os dados do sistema referido no caput serão disponibilizados para acesso público por meio da rede mundial de computadores, cabendo ao órgão federal coordenador do sistema fornecer os programas de informática a serem utilizados e definir o prazo para integração dos dados e as informações que deverão ser aportadas ao sistema nacional. [...]

[...] Art. 36 [...]

[...] § 3º Todo aquele que recebe ou adquire, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos ou subprodutos de florestas de espécies nativas é obrigado a exigir a apresentação do DOF e munir-se da via que deverá acompanhar o material até o beneficiamento final [...] (BRASIL, 2012).

O sistema vem passando por constantes aperfeiçoamentos e se consolida como um modelo de gestão de recursos naturais (IBAMA, 2010), sendo atualizado periodicamente, de forma a se adequar à dinâmica inerente aos sistemas de tecnologia da informação, além de sofrer auditorias internas e externas, como por exemplo, do Tribunal de Contas da União (TCU).

Segundo IBAMA (2010), a implantação do sistema DOF, proporcionou o aumento na eficiência do controle de produtos e subprodutos florestais e mais transparência nas informações sobre a exploração, o transporte, o armazenamento e o consumo de produtos florestais de origem nativa.

Para Hosokawa, Moura e Cunha (1998), o monitoramento do consumo de produtos florestais, justifica-se pelo fato de que os preços vigentes das madeiras tropicais, não cobrem os custos de recomposição ambiental e também o custo de prestação de serviços da floresta.

Anteriormente com seus fundamentos legais na Portaria do MMA, Resolução do CONAMA, além de várias Instruções Normativas do IBAMA, o sistema de controle do fluxo de produtos e subprodutos florestais de origem nativa, ascendeu em importância na hierarquia das leis com o advento do Novo Código Florestal, a Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012), que incluiu, vários dispositivos que tratam do funcionamento e operacionalização do sistema eletrônico de controle do fluxo de produtos e subprodutos florestais:

Art. 35. O controle da origem da madeira, do carvão e de outros produtos ou subprodutos florestais incluirá sistema nacional que integre os dados dos diferentes entes federativos, coordenado, fiscalizado e regulamentado pelo órgão federal competente do Sisnama.

[...]

Art. 36. O transporte, por qualquer meio, e o armazenamento de madeira, lenha, carvão e outros produtos ou subprodutos florestais oriundos de florestas de espécies nativas, para fins comerciais ou industriais, requerem licença do órgão competente do Sisnama, observado o disposto no art. 35 (BRASIL, 2012).

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, editou a Instrução Normativa IBAMA Nº 21/13, que tem o objetivo de regulamentar os procedimentos necessários à implementação do sistema DOF, conforme o disposto na Portaria MMA nº 253/06, onde temos:

Art. 1º O Documento de Origem Florestal - DOF, instituído pela Portaria MMA nº 253, de 18 de agosto de 2006, constitui-se licença eletrônica obrigatória para o transporte, beneficiamento, comércio, consumo e armazenamento de produtos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo, contendo as

informações sobre a procedência desses produtos, na forma do Anexo I desta Instrução Normativa.

Parágrafo único. O controle de emissão e utilização do DOF, assim como dos estoques mantidos pelos usuários dar-se-á por meio do Sistema DOF disponibilizado no endereço eletrônico do Ibama, na rede mundial de computadores - internet (IBAMA, 2013).

A Instrução Normativa N° 21/13, substitutiva à IN N° 112/06, define os aspectos gerais e de funcionamento do sistema DOF, estabelecendo os prazos de validade do documento para cada tipo de transporte considerando seu modal, define ainda, as situações que ficam dispensadas da utilização do documento, os períodos hábeis para informar a transformação e destinação final dos produtos e subprodutos, os índices de conversão aceitos pelo sistema, entre outras informações.

Conforme o disposto na Lei N° 12.651/12, esses dados são públicos e podem ser disponibilizados para o público, dispondo de uma enorme fonte de dados para a realização de pesquisas para melhor compreensão do setor florestal e mais especificamente como se comporta a atividade de Manejo Florestal, observada sob a ótica do banco de dados oficial de controle.

## 1.2. Área de Estudo

A área da pesquisa é a Amazônia Ocidental (definida pelo Decreto-lei n° 356, de 15 de agosto de 1968), que compreende os estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima. Ela se localiza no centro geográfico da Amazônia Continental (Amazônia sul-americana) e ocupa uma área de 2.194.599 km<sup>2</sup>, correspondendo a 25,7% do território brasileiro.

Para sua delimitação se considerou, a integridade e confiabilidade dos dados disponibilizados no DOF<sup>2</sup>, bem como a importância econômica e social da Amazônia Ocidental, que pode ser observada na **tabela 1**, que apresenta a evolução do PIB Estadual dos Estados que compõem a Amazônia Ocidental, da região norte do país e do valor nacional no período de 2007 a 2011.

---

<sup>2</sup> Desde sua concepção por meio da Portaria N° 253/06 (BRASIL, 2006b), não houve a obrigatoriedade de implementação pelos estados da federação do sistema eletrônico disponibilizado pelo IBAMA, na forma da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) N° 379/06 (BRASIL, 2006c). Aos estados, como parte integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, foi-lhes facultada a implementação e utilização do sistema DOF ou outro sistema eletrônico com características similares, na forma contemplada na norma. Por isso, estados como o Pará e Mato Grosso, utilizam/utilizaram outros sistemas de controle eletrônico, não sendo possível inferir se todos os dados foram adequadamente migrados/integrados para o sistema DOF, decorrente das dificuldades técnicas que persistiram por muito tempo. Assim, optou-se por delimitar a área de abrangência do estudo à Amazônia Ocidental, cujos estados em sua ampla maioria (três de quatro) possuem bases de dados integralmente geridas pelo sistema DOF.

**Tabela 1.** Produto Interno Bruto por ano e Produto Interno Bruto *per capita*, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação – 2011 (Adaptado de IBGE<sup>3</sup>).

Grandes Regiões, Unidades da Federação	Produto Interno Bruto - a preços correntes (1.000.000 R\$)					<i>Per capita</i> (R\$) em 2011
	2007	2008	2009	2010	2011	
<b>Brasil</b>	<b>2.661.344,53</b>	<b>3.032.203,49</b>	<b>3.239.404,05</b>	<b>3.770.084,87</b>	<b>4.143.013,34</b>	<b>21.535,65</b>
<i>Norte</i>	<i>133.578,39</i>	<i>154.703,43</i>	<i>163.207,96</i>	<i>201.510,75</i>	<i>223.537,90</i>	<i>13.888,49</i>
Rondônia	15.002,73	17.887,80	20.236,19	23.560,64	27.839,14	17.659,33
Acre	5.760,50	6.730,11	7.386,44	8.476,52	8.794,36	11.782,59
Amazonas	42.023,22	46.822,57	49.614,25	59.779,29	64.555,40	18.244,30
Roraima	4.168,60	4.889,30	5.593,49	6.340,60	6.951,19	15.105,86
Pará	49.507,14	58.518,56	58.401,83	77.847,60	88.370,61	11.493,73
Amapá	6.022,13	6.764,83	7.404,39	8.265,97	8.968,03	13.105,24
Tocantins	11.094,06	13.090,27	14.571,37	17.240,14	18.059,16	12.891,19

Fonte: IBGE (2011).

### 1.3. Metodologia

#### 1.3.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de manejo florestal) com base nas informações do Sistema DOF

Os dados foram obtidos no IBAMA na formatação: Código (**Tabela 2**), Município de origem, Estado de Origem, Coordenadas Geográficas da Origem, Município de destino, Estado de Destino, Coordenadas Geográficas de Destino, Espécie (nome comum), Espécie (nome científico), Volume autorizado, Unidade e Tipo de produto. Essas informações foram fornecidas em dois formatos, dados de Origens (contendo informações das origens autorizadas, por meio de Autorizações de Exploração – AUTEX ou Autorizações para Uso Alternativo do Solo (Autorizações de Desmatamento) – AD, entre outras que não serão trabalhadas nesse projeto) e de Movimentação (contendo informações da primeira movimentação com origem nas autorizações concedidas pelos órgãos ambientais e com destino ao primeiro negociador).

<sup>3</sup> <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2011/>

**Tabela 2.** Códigos das autorizações cadastradas no sistema DOF para cada tipo de atividade.

<b>Código N°</b>	<b>Tipo de Autorização</b>
1	Floresta Plantada - Utilização de matéria-prima
2	Plano de Manejo
3	Plano de Manejo - Utilização de matéria-prima
4	Corte de árvores isoladas
5	Uso alternativo do solo (Desmatamento)
6	Uso alternativo do solo (Desmatamento) - Utilização de matéria-prima
7	Florestas Plantadas
8	Supressão de Vegetação (ASV)
9	Supressão de Vegetação (ASV) - Utilização de matéria-prima

Foi realizada a análise descritiva e a sua reorganização em planilhas formato Excel (\*.xls) com o objetivo de ordenar as análises, sendo efetuada a triagem das bases de dados com a posterior eliminação de entradas consideradas impróprias para o estudo, como o caso de renovação de autorizações ou de informações inconsistentes. A partir das novas planilhas foram geradas tabelas dinâmicas para cada caso, em particular conferindo a praticidade necessária para cada tipo de avaliação.

As autorizações de plano de manejo florestal constantes no sistema são denominadas Autex - Autorização de Exploração, e consideram a área da Unidade de Produção Anual – UPA ou a integralidade da área do plano de Manejo. Para os efeitos da análise considerou-se cada autorização como um projeto de manejo florestal, logo, várias autorizações concedidas para uma mesma área/imóvel foram consideradas como projetos diferentes para fins de contabilização da quantidade de planos de manejo.

Para melhor andamento e avaliação das informações geradas, adotou-se como metodologia niveladora a desconsideração da prática administrativa de renovação/revalidação das autorizações. Aceitar essa prática, faria com que todo o volume constante na autorização registrada no DOF tivesse que ser avaliada, de forma a verificar possíveis autorizações posteriores contendo volumes residuais que tivessem sido autorizados novamente, exigindo consumo de enorme esforço e tempo, pois as revalidações faziam com que um dado volume original autorizado em determinado ano que não foi completamente explorado tivesse a parte do volume autorizado restante e não explorado fosse “renovado” ou “revalidado”.

Como os dados fornecidos pelo IBAMA consideram apenas os volumes totais autorizados, toda a busca de volumes em duplicidade deveriam ser rastreados, identificados e triados, se fazendo então, a dedução da autorização original e mantendo-se o volume residual da segunda autorização fornecida pelo órgão ambiental. Com a metodologia adotada na

análise dos dados, as revalidações foram completamente desconsideradas, ficando nas planilhas e bancos de dados apenas o volume original autorizado e suas respectivas espécies.

Optou-se pela manutenção do sistema de coordenadas geográficas (Sistema Geodésico Sul Americano - SAD 69) presente na base de dados recepcionada do Ibama com o objetivo de reduzir a possibilidade de erros no procedimento de conversão, bem como de desonerar as análises, apesar da adoção exclusiva do SIRGAS2000<sup>4</sup>.

Considerando a diversidade de dados constantes nas planilhas fornecidas pelo IBAMA, para cada tipo de análise pode haver sido utilizado um número de amostras “*n*” para a efetivação do estudo. Isso será explicado em cada item avaliado. Como no caso da quantidade de planos de manejo autorizados ( $n = 2.457$ ) dos quais apenas os planos de manejo com coordenadas geográficas foram considerados na avaliação da sua distribuição espacial ( $n = 2.348$ ). Assim como também, para o período de tempo estudado onde, por exemplo, para a avaliação do consumo de madeira foram disponibilizados dados até 2012.

Foram aplicados filtros de Estado de Origem, Código e Tipo de Produto de forma a limitar a abrangência da análise para os estados que compõem a Amazônia Ocidental, as atividades relacionadas aos códigos 2 e o tipo de produto autorizado madeira em tora.

### 1.3.2. Tipologia de vegetação, Geomorfologia e Clima

Utilizaram-se os dados da base vegetação, geomorfologia e clima, disponíveis no sítio eletrônico do IBGE, ajustados de forma a se compatibilizar com as demais bases de dados utilizados na pesquisa (datum geodésico), criando uma base secundária para a Amazônia Ocidental. Esta base foi unida com a base de localização de planos de manejo florestal no ArcGIS 10® por meio da ferramenta Junção Espacial<sup>5</sup>, resultando em bases contendo as

---

<sup>4</sup> Conforme a Resolução 01/2005 do IBGE, fica estabelecido como novo sistema de referência geodésico para o SGB e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000). [...] Para o SGB, o SIRGAS2000 poderá ser utilizado em concomitância com o sistema SAD 69. Para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN), o SIRGAS2000 também poderá ser utilizado em concomitância com os sistemas SAD 69 e Córrego Alegre, conforme os parâmetros definidos nesta Resolução. A coexistência entre estes sistemas tem por finalidade oferecer à sociedade um período de transição antes da adoção do SIRGAS2000 em caráter exclusivo.

<sup>5</sup> Spatial Join ou União Espacial, é o procedimento computacional de união de tabelas a partir de seus atributos espaciais, permitindo junções espaciais a partir da ligação de uma coluna de atributos de uma tabela de determinado tema (tabela de origem) a outra tabela de tema diferente (tabela destino) a partir da localização geográfica das entidades. Essa união de duas tabelas é feita usando valores de duas colunas em comum para ligar cada linha de uma tabela a outra. É uma combinação entre *join-operation* e *theme-on-theme selection*, que reúne duas tabelas de dois temas usando como coluna comum a coluna Shape. O ArcGis utiliza as informações contidas na coluna Shape para determinar que tipo de entidade (ponto, linha ou polígono) compõe determinado tema e em seguida, a partir da localização geográfica da entidade, busca que entidade encontra-se dentro ou próxima de outra entidade, ligando então as duas tabelas.

informações de localização geográfica dos planos de manejo e também das feições de fitofisionomias, geomorfologia e clima nas quais eles se inserem. Os dados tabulares da espacialização das informações foram transferidos para o Microsoft Excel e analisados na forma de tabela dinâmica.

A análise da vegetação exigiu a inserção dos planos de manejo florestal em cada tipo de vegetação no mapa de vegetação da Amazônia obtido no sítio do INPE<sup>6</sup>, que se baseia nos dados do projeto RADAMBRASIL, porém submetido a atualizações feitas pelo Projeto SIVAM, o qual publicou em formato digital na escala original de 1:250.000, sendo essa base de vegetação disponibilizada pelo INPE modificada em relação àquela do IBGE, devido à inconsistências observadas após a conversão dos dados DGN para SHP.

A Classificação utilizada é a Classificação do Projeto RADAMBRASIL, que criou na década de 1970, uma classificação fitogeográfica baseada naquela de Ellenberg e Mueller-Dombois (1967) que sofreu alterações ao longo de dez anos e que culminaram com a apresentação da obra *Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical* (VELOSO; GÓES-FILHO, 1982). A descrição e caracterização da vegetação pode ser encontrada no *Manuais Técnicos em Geociências número 1: Manual Técnico da Vegetação Brasileira*, do IBGE<sup>7</sup>.

Aplicou-se o teste de ajustamento de Kolmogorov-Smirnov que se destina a averiguar se uma amostra pode ser considerada como proveniente de uma população com uma determinada distribuição, sendo particularmente indicado para distribuições contínuas. Foram utilizadas as porcentagens referentes à PMFS por tipo de vegetação e Tipo de Vegetação, além daquelas porcentagens de Área Manejada e Tipo de Vegetação (**Anexo III**, da qual se resumiu informações dos tipos de vegetações mais relevantes para atender aos limites impostos pelo programa Past 2.17).

### **1.3.3. Espécies de maior relevância para o manejo florestal**

A partir da análise do sistema DOF com a utilização de tabelas dinâmicas chegou-se à relação das espécies de maior relevância para a atividade de manejo florestal, para os anos de 2007 a 2013. Efetuou-se então, a aplicação de testes de similaridade e a análise de cluster. Os

---

<sup>6</sup> [http://www.dpi.inpe.br/amb\\_data/Shapefiles/Vegeta%C3%A7%C3%A3o%20SIPAM/](http://www.dpi.inpe.br/amb_data/Shapefiles/Vegeta%C3%A7%C3%A3o%20SIPAM/)

<sup>7</sup> [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/vegetacao/manual\\_vegetacao.shtml](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/vegetacao/manual_vegetacao.shtml)

clusters, criados utilizando o algoritmo de grupos pareados e medida de similaridade Rho<sup>8</sup>, demonstram as relações de semelhança e hierarquia entre os municípios, e reúnem os municípios mais parecidos em relação a essas espécies de maior relevância, considerando as divisões por Estado e a classificação na forma do **Anexo II**.

A análise de cluster é um processo de partição de uma população heterogênea em vários subgrupos mais homogêneos. No agrupamento, não há classes pré-definidas, os elementos são agrupados de acordo com a semelhança, o que a diferencia da tarefa de classificação. O método de *clustering* hierárquico adotado constrói os agrupamentos de modo que os representantes do mesmo cluster possuem alta similaridade e exemplos pertencentes a clusters diferentes possuem baixa similaridade. Essa abordagem permite a hierarquização do conjunto de dados inicial que descreve um particionamento diferente a cada nível analisado.

Através do dendrograma e do conhecimento prévio sobre a estrutura dos dados se estabeleceu a distância de corte para a dos grupos formado, sendo essa uma decisão subjetiva assumida de acordo o objetivo da análise e o número de grupos desejados.

Como parâmetro para avaliação e utilizando a tabela de valores de similaridade gerada, considerou-se elevada a taxa de similaridade com valor superior ou igual a 0,500 e baixa similaridade, aquela com valores inferiores a 0,499. Nesse mesmo sentido, estratificaram-se as taxas de similaridade em relação à sua frequência, nos seguintes estratos: as mais similares (com 3 índices de similaridade relevantes), relativa similaridade (com 2 índices de similaridade relevantes), pouca similaridade (com 1 índice de similaridade relevantes) ou com menos similaridade (com zero índices de similaridade relevantes). Como similaridades relevantes se considerou, o maior valor de taxa de similaridade para um dado município avaliado, quando comparado com todos os demais municípios. A análise qualitativa foi realizada no programa Past 2.17c.

#### **1.3.4. Relação desmatamento PRODES e produção madeira por manejo florestal**

Com o objetivo de verificar a hipótese se a frente de exploração florestal ou polos madeireiros possuem relação com o volume de madeira autorizado e o avanço do desmatamento, foram verificados os dados de desmatamento identificado pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite – PRODES, para a

---

<sup>8</sup> O método de similaridade Rho do programa Past é o complemento  $1-r_s$  do rho de Spearman, que é um coeficiente de correlação de ranks.

Amazônia Legal, disponíveis no sítio do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE<sup>9</sup> referente aos desmatamentos acumulados dos anos de 2007 a 2012.

Esses dados foram organizados em planilha eletrônica (formato \*.xls), filtrados para restringir-se à Amazônia Ocidental e para os municípios produtores de madeira a partir da atividade de manejo florestal, para então serem alimentados com informações dos volumes totais autorizados e analisados conjuntamente com os dados do volume total autorizado por Município, para então serem lançados no programa Past 2.17c, onde foi gerada a tabela de resíduos (**Anexo I**), organizando-se inicialmente por Estado e em seguida por valor de resíduo (positivo ou negativo).

### **1.3.5. Infraestrutura como limitadora do manejo florestal**

Com o objetivo de avaliar a localização das atividades autorizadas de exploração florestal por meio dos planos de manejo florestal sustentável, foi realizada a projeção de um *buffer* com distância variável, considerando as rodovias oficiais segundo o ministério dos transportes bem como as hidrovias de forma geral contidas nos arquivos disponibilizados pelo DNIT<sup>10</sup> e ANTAQ<sup>11</sup>.

Os dados foram convertidos para o Datum SAD 69, a unidade ajustada para quilômetros, assim, foram criados os *buffers* nas distâncias pré-estabelecidas de dez em dez quilômetros, se iniciando em dez e terminando em cento e cinquenta, considerando estudos como o de Pereira et al. (2010), que consideram o transporte rodoviário superior a esta distância como economicamente inviável, enquanto se estabeleceu como parâmetro de comparação visto que o transporte fluvial cujas distâncias facilmente atingem 400 e 850 quilômetros.

---

<sup>9</sup> <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodes.php>

<sup>10</sup> <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

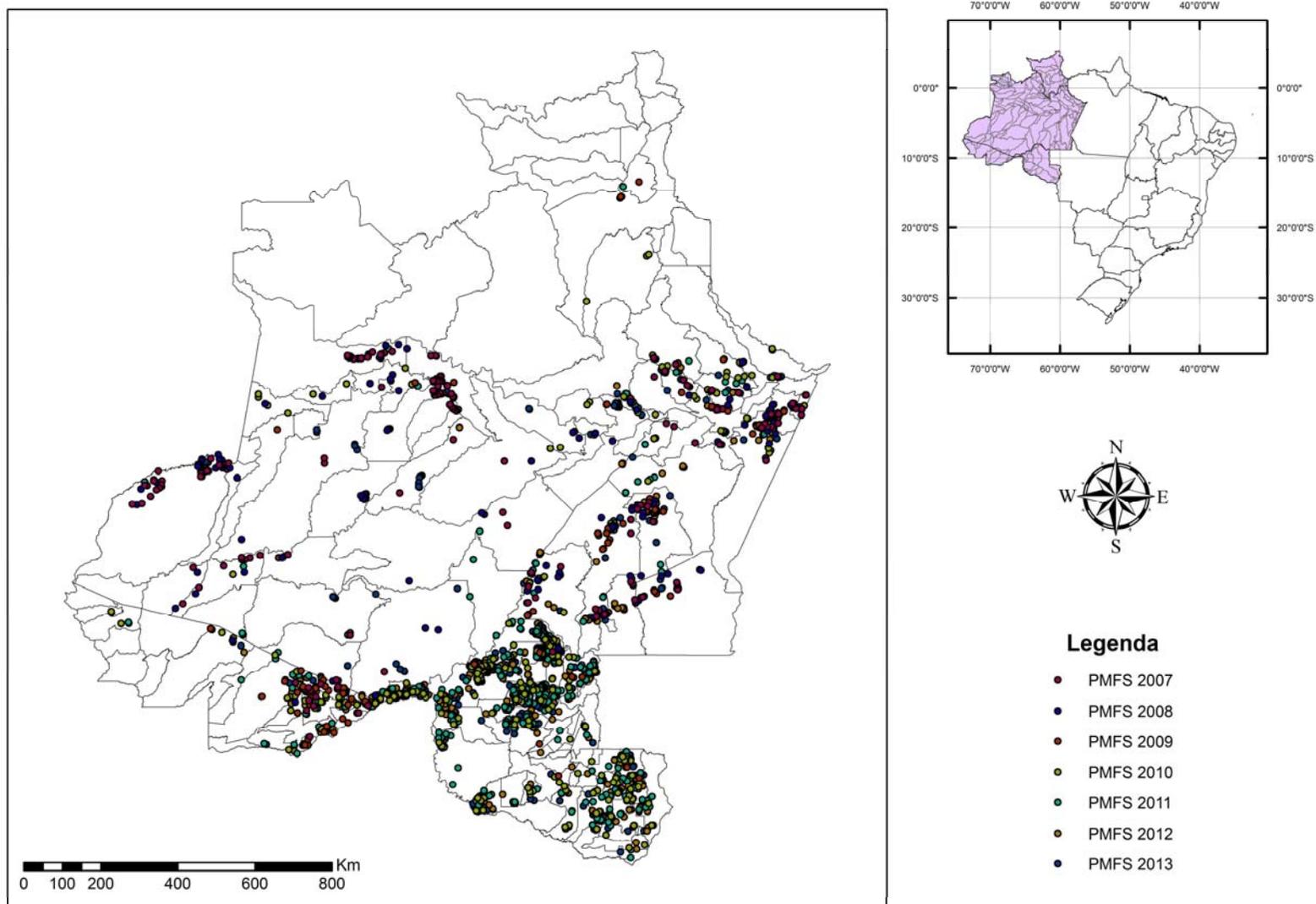
<sup>11</sup> <http://www.antaq.gov.br/portal/PNIH.asp>

## **1.4. Resultados e Discussão**

### **1.4.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de manejo florestal) com base nas informações do Sistema DOF**

No período analisado na pesquisa (2007 a 2013), foram autorizados 2.457 projetos de manejo florestal, dos quais apenas 2.348 estavam hábeis a serem espacialmente localizados com coordenadas geográficas (correspondendo a 15.115.619,06 m<sup>3</sup>), estando os demais com coordenadas geográficas incompletas ou ausentes. Os planos de manejo florestais autorizados no período de 2007 a 2013 podem ser visualizados na **Figura 1**.

**Figura 1.** Plotagem das coordenadas geográficas das origens autorizadas de Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), no período de 2007 a 2013.



Conforme pode se observar na **Tabela 3**, o estado de Rondônia foi o responsável por 54,25% das autorizações de planos de manejo florestal, seguido pelo Amazonas (33,98%), Acre (11,23%) e Roraima (0,53%). Essa menor ocorrência de projetos de manejo florestal no estado de Roraima também possui relação com a menor disponibilidade da fitofisionomia de floresta amazônica em sua região (aproximadamente 72%, sendo os demais 28% classificados como campos e cerrados), quando comparado com os demais estados avaliados.

O número de espécies autorizadas variou anualmente, com mínimo de 402 espécies em 2009 e máxima de 655 em 2012, apresentando uma média de 555 espécies autorizadas a cada ano.

A menor área manejada tem área de 0,001 ha (Eirunepé/AM) e a maior apresenta 67.008 ha (Itacoatiara/AM), enquanto, o menor volume observado foi de 0,0010 m<sup>3</sup> (Rodrigues Alves/AC) e o maior volume 265.383,41 m<sup>3</sup> (Silves/AM).

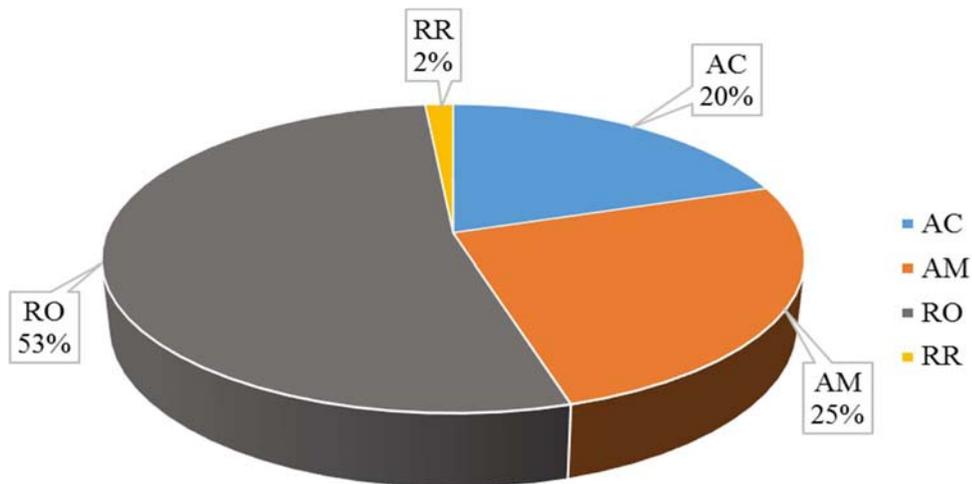
**Tabela 3.** Informações sobre a atividade de Manejo Florestal na Amazônia Ocidental para o período de 2007 a 2013.

UF	Ano	Nº Autorizações	Volume (m <sup>3</sup> )	Área (ha)
AC	2007	29	283.112,65	19.703,75
	2008	34	313.002,67	23.987,53
	2009	46	327.378,45	23.167,73
	2010	51	554.775,81	37.108,04
	2011	46	742.942,26	40.195,01
	2012	47	587.973,95	71.519,26
	2013	23	323.322,46	22.526,24
<b>Subtotal</b>		<b>276</b>	<b>3.132.508,26</b>	<b>238.207,56</b>
AM	2007	176	619.684,76	108.268,98
	2008	190	549.359,06	60.293,38
	2009	74	569.564,77	27.642,66
	2010	97	441.623,74	30.099,71
	2011	72	497.628,10	37.940,47
	2012	84	584.135,69	28.666,01
	2013	142	731.403,95	34.298,38
<b>Subtotal</b>		<b>835</b>	<b>3.993.400,09</b>	<b>327.209,59</b>
RO	2007	1	2.713,92	500,00
	2008	1	7.076,15	237,00
	2009	7	22.288,37	6.073,75
	2010	169	914.145,31	50.632,55
	2011	445	2.785.001,42	107.928,59
	2012	390	2.456.190,37	109.789,47
	2013	320	2.147.237,69	80.894,91
<b>Subtotal</b>		<b>1.333</b>	<b>8.334.653,24</b>	<b>356.056,27</b>

	2007	2	2.665,18	118,47
	2008	3	55.869,41	2.397,10
	2009	2	44.042,46	2.543,52
RR	2010	2	21.090,02	1.336,77
	2011	2	46.686,83	2.790,90
	2012	1	35.738,14	1.214,80
	2013	1	30.150,56	1.691,59
<b>Subtotal</b>		<b>13</b>	<b>236.242,59</b>	<b>12.093,15</b>
<b>Total</b>		<b>2.457</b>	<b>15.696.804,17</b>	<b>933.566,57</b>

A partir da **figura 2** pode-se observar que a maior contribuição em relação ao volume autorizado ocorreu no estado de Rondônia, correspondendo a 53% de toda madeira em tora autorizada para a região em relação aos estados do Amazonas (25%), Acre (20%) e Roraima (2%).

**Figura 2.** Contribuição por Estado, considerando o volume total autorizado.

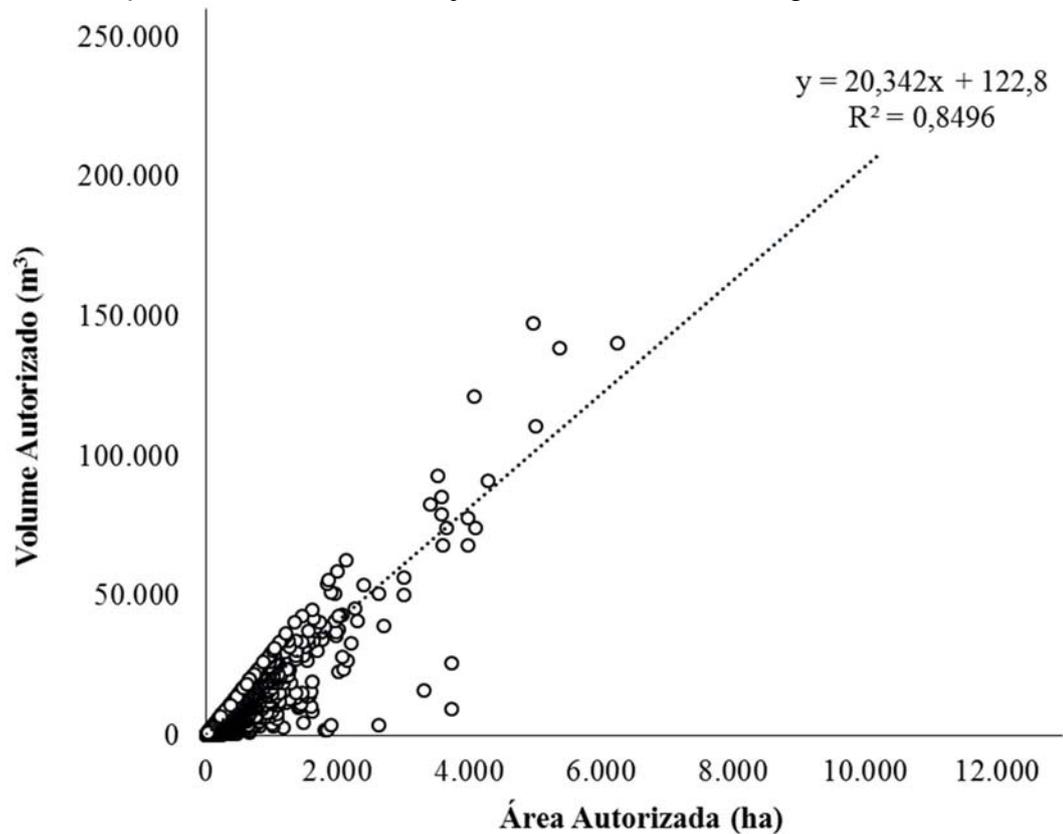


Conforme pode ser observado na **figura 3**, 99,95% dos projetos têm volume inferior a 200 mil metros cúbicos (apenas um plano de manejo tem volume superior a 265.383 m<sup>3</sup>, enquanto que, 99,87% tem área inferior a dez mil hectares (apenas três tem área superior a esse limite, sendo 10.181 ha, 37.966 ha e 67.008 ha).

Considerando a viabilidade econômica da atividade de manejo, e o limite regulamentar de intensidade de exploração estabelecido em 30m<sup>3</sup> por hectare (IN MMA N° 05/2006 e Resolução CONAMA N° 406/09), os projetos com intensidade de exploração fora do normal (intensidade de exploração inferior a 1,000 m<sup>3</sup>/ha e superior a 30,000 m<sup>3</sup>/ha) foram desconsiderados para a determinação da equação na regressão linear. Dessa forma, verificou-

se que 66,37% dos projetos de manejo estão localizados acima da reta, e os demais, 33,63%, abaixo da mesma. A intensidade de exploração mais frequente (Moda) foi de 1,000 m<sup>3</sup>/ha.

**Figura 3.** Relação da atividade de Manejo Florestal e a área do empreendimento.



A concentração de projetos de manejo florestal é expressiva em áreas de até dois mil hectares e com volume de até 40 mil metros cúbicos, porém, é possível verificar a existência de áreas com tamanho reduzido, e com enorme produção madeireira, e sua contraparte, áreas de grandes dimensões com produção madeireira considerada pequena. Adicionando-se a linha de tendência linear se observa o comportamento esperado de maior disponibilidade de volume de madeira passível de ser autorizada na medida em que se aumenta o tamanho da propriedade.

A maior ou menor disponibilidade de madeira para exploração por unidade de área, está relacionada ao histórico de exploração madeireira na região ou propriedade (explorações anteriores levam à redução do estoque de madeiras de maiores dimensões ou a redução da disponibilidade de espécies hábeis, enquanto que locais relativamente preservados tendem a dispor de mais indivíduos grandes), fatores físicos do meio ambiente (como disponibilidade de nutrientes e água no solo podem favorecer ou inibir o crescimento), fatores biológicos (taxas de incremento, recrutamento e mortalidade), e, do procedimento aplicado no inventário

florestal (levantamento seletivo de algumas espécies de maior valor comercial pode resultar na negligência de outras espécies), entre outros.

Pereira et al. (2010), afirmam que para o ano de 2009, 41% da madeira em tora foi extraída de propriedades de porte médio (entre 500 e 5 mil hectares), 31% das grandes propriedades (>5 mil hectares) e 28% de pequenas propriedades (<500 hectares). Estes resultados diferem, relativamente, dos observados nessa pesquisa, onde detectou-se que 50,98% da madeira em tora foi autorizada em propriedades médias, coincidindo com aquela pesquisa, mas divergindo em relação às produções/área, onde 6,60% do volume foi autorizado em propriedades grandes e 42,42% em pequenas propriedades.

A concentração de terras e seu problema de distribuição são avaliados a cada dez anos por meio do Censo Agropecuário, o último realizado em 2006, onde o IBGE<sup>12</sup>, constatou que 47% as propriedades tem área inferior a 10 ha, 19% das áreas tem área entre dez e menor que cem hectares, 34% entre cem e menos de mil hectares e apenas 0,91% possuem área superior a mil hectares.

Dessa forma, enquanto os estabelecimentos rurais menores que 10 ha ocupam menos de 2,7% da área total, a área ocupada pelos estabelecimentos maiores que mil hectares, concentram mais de 43,0% da área total nos anos de 1985, 1995-1996 e 2006. Os estabelecimentos de dez a menos de cem hectares concentravam, respectivamente, 37,2%, 39,4% e 38,0% da área total dos estabelecimentos agropecuários em 1985, 1995-1996 e 2006. Em estabelecimentos de cem a menos de mil hectares, na área ocupada em relação ao total, a variação foi de cerca de 9,0% para 8,2%, em 2006.

Realizando um paralelo com o identificado nessa pesquisa temos que, 38 propriedades têm área inferior a 10 hectares (correspondendo a 0,02% da área total autorizada para a atividade de manejo florestal), 889 apresentam área entre dez e menos de 100 hectares (5,23%), 1.383 possuem área entre 100 e menos de 1.000 ha (51,76%), 144 apresentam área entre 1.000 e menos de 10.000 ha (30,66%), e apenas três propriedades possuem área superior a dez mil hectares (12,33%).

Conforme observado na **tabela 4**, nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima, a pequena propriedade mostrou-se como a mais importante para o desenvolvimento da atividade de manejo florestal, o que difere do estado do Acre, onde as propriedades com dimensões entre quinhentos e cinco mil hectares, demonstraram responder pela maior fatia da atividade de manejo, ainda que pouco superior às pequenas propriedades.

---

<sup>12</sup> Censo Agropecuário 2006 Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação.

**Tabela 4.** Tamanho das propriedades desenvolvedoras de PMFS por Estado.

UF	Tamanho da Propriedade (hectares)		
	< 500	500 a 5000	> 5000
AC	136	139	1
AM	753	75	7
RO	1.160	172	1
RR	7	6	0
<b>Total</b>		2.457	

Uma explicação para essa maior concentração de projetos em áreas de médio porte, em relações às de grande porte, é que para a atividade de manejo florestal ser viável, um dos pré-requisitos é a disponibilidade de matéria-prima a ser explorada por área. Isso, aliado ao fato de que, os órgãos fundiários concentram principalmente suas ações no fornecimento/regularização de minifúndios a médias propriedades, considerando os módulos fiscais<sup>13</sup>.

Segundo Ribeiro (2008, p.37), a terra é o capital básico de qualquer produtor florestal, sendo de relativa permanência e representando um alto investimento. Esse elevado investimento normalmente representa-se como limitador à aquisição de grandes propriedades para o desenvolvimento da atividade florestal que também dispõe, ainda hoje, de poucas linhas de financiamento e pouco atrativas quando comparadas com aquelas de atividades agrícolas.

Filha (2002, p. 95), reafirma que é impossível fazer um plano de manejo, sem que o empresário possua terras suficientes, não podendo este depender da matéria-prima proveniente de terras alheias, nas quais não tem condições de acompanhar a regeneração da floresta.

Por outro lado, a grande representatividade das pequenas propriedades na atividade de manejo florestal tem resultados nas políticas públicas de incentivo ao manejo florestal que conta, há algumas décadas, com normas e legislações específicas que atuam como facilitadoras e catalisadoras da atividade para pequenas propriedades e, posteriormente definido como atividade de baixa intensidade, menos oneroso e portanto mais viável para as pequenas propriedades.

<sup>13</sup> Módulo Fiscal é uma unidade de medida agrária usada no Brasil, expressa em hectares e instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979, destinada a estabelecer um parâmetro para a classificação fundiária do imóvel rural quanto à sua dimensão. São quatro os tipos de módulo fiscal: minifúndio, correspondente a um imóvel rural de área inferior a um módulo rural; pequena propriedade, que consiste no imóvel rural de área compreendida entre um e 4 módulos fiscais; média propriedade, que é o imóvel rural de área compreendida entre 4 e 15 módulos fiscais; e grande propriedade, o imóvel rural de área superior a 15 módulos fiscais.

### 1.4.2. Tipologia de vegetação, Geomorfologia e Clima

Para os testes de ajustamento (**Tabela 5**), em ambos os casos avaliados, o valor absoluto da maior das diferenças obtidas demonstrou ser suficientemente pequeno, onde é possível observar que para todos os testes o valor de  $p$  foi maior que 0,1, ou seja, mostrou-se não significativo indicando que: 1) a ocorrência dos PMFS não difere da distribuição da abundância dos tipos de vegetação; e, 2) a distribuição das áreas das propriedades (**Tabela 6** adaptada do **Anexo III**) também não difere da distribuição da abundância dos tipos de vegetação.

Assim, a maior ocorrência de projetos de plano de manejo florestal nas vegetações do tipo Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas e Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas ocorre porque esses tipos de vegetação apresenta, também, maior distribuição na região.

**Tabela 5.** Resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov<sup>14</sup>.

%PMFS vs. %Vegetação		%Area vs. % Veget.	
D:	0,0882	D:	0,1875
p(same):	0,9989	p(same):	0,9123
Permutation p:	0,9973	Permutation p:	0,9522

**Tabela 6.** Planos de manejo florestal sustentável por tipo de vegetação (áreas com percentuais superiores a 0,50). Adaptado do Anexo III.

Sigla	PMFS / vegetação (un.)	Área / vegetação (%)	Tipo de Vegetação (%)	Descrição tipo de vegetação e outras coberturas
Abp	457	24,27	14,25	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com palmeiras
Dbe	410	18,52	28,98	Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel emergente
Ap	398	16,99	3,31	Pecuária (pastagens) área <sup>14</sup>
Asp	336	13,56	4,86	Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras
Aap	74	4,57	4,01	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras
Abb	74	3,94	2,65	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com bambus
Asc	101	3,58	1,85	Floresta Ombrófila Aberta Submontana com cipós
Dae	117	3,49	4,32	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel

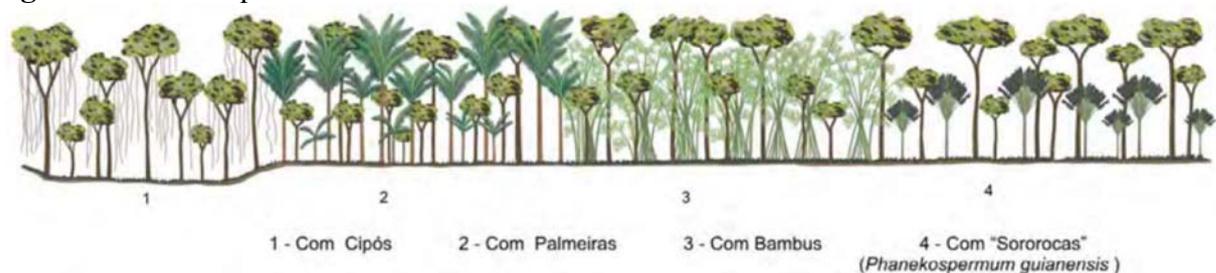
<sup>14</sup> O teste de Kolmogorov-Smirnov é um teste não paramétrico que testa se duas distribuições univariadas apresentam a mesma distribuição geral. Ele não testa especificamente a igualdade de média, variância ou qualquer outro parâmetro. O teste por permutação usa 10.000 permutações. Usa-se o valor de  $p$  por permutação para  $N < 30$  (ou no geral).

				emergente
Dse	133	3,05	12,32	Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel emergente
s/i	43	2,23	2,16	Massa d'água/Área Urbana <sup>15</sup>
Fse	27	0,75	0,25	Floresta Estacional Semidecidual Submontana Dossel emergente
Dau	17	0,74	1,37	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme
Fs	14	0,59	0,12	Floresta Estacional Semidecidual Submontana
Vss	38	0,58	0,66	Vegetação Secundária sem Palmeiras
Sd	18	0,51	0,41	Savana Florestada
Outras	91	2,63	18,48	Outras
<b>Total</b>	<b>2.348</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-----

A partir desses resultados, pode-se evidenciar que a maior parte dos planos de manejo florestais na Amazônia Ocidental está inserida em terras não sujeitas a inundações, característica comum às Florestas Ombrófilas Densas Terras Baixas (Dbe) e Florestas Ombrófilas Abertas Terras Baixas (Abp).

A Floresta Ombrófila Aberta (**Figura 4**), denominação dada pelo Projeto RADAMBRASIL, foi considerada durante anos como um tipo de transição entre a Floresta Amazônica e as áreas extra-amazônicas (VELOSO et al., 1975) e apresenta quatro faciações florísticas que alteram a fisionomia ecológica da Floresta Ombrófila Densa, além dos gradientes climáticos com mais de 60 dias secos por ano, assinalados na curva ombrotérmica. Esta formação, compreendida entre 4° de latitude Norte e 16° de latitude Sul, em altitudes que variam de 5 até 100 m, apresenta predominância da faciação com palmeiras.

**Figura 4.** Perfil esquemático das fácies da Floresta Ombrófila Aberta.

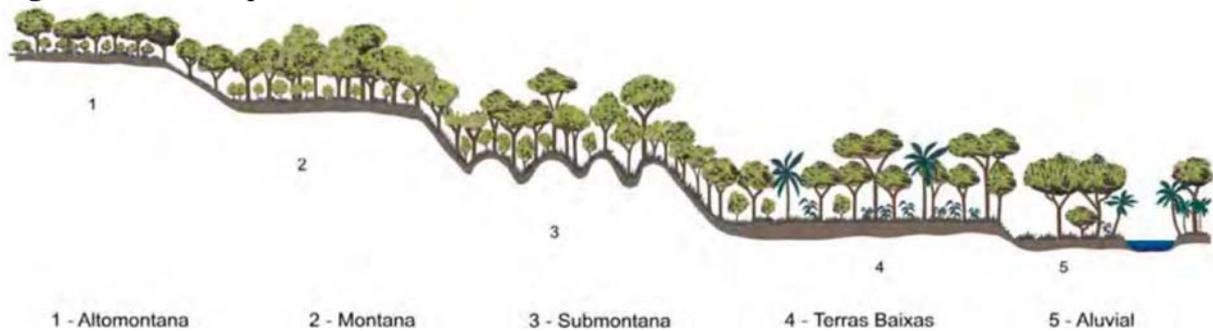


Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

<sup>15</sup> Trata-se de categoria existente na base dados do IBGE/INPE, a qual optou-se pela manutenção, considerando a sua resolução.

Por outro lado, a Floresta Ombrófila Densa (**Figura 5**) é caracterizada por fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações, e possui como característica ecológica principal, com fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25° C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco.

**Figura 5.** Perfil esquemático das fácies da Floresta Ombrófila Densa.

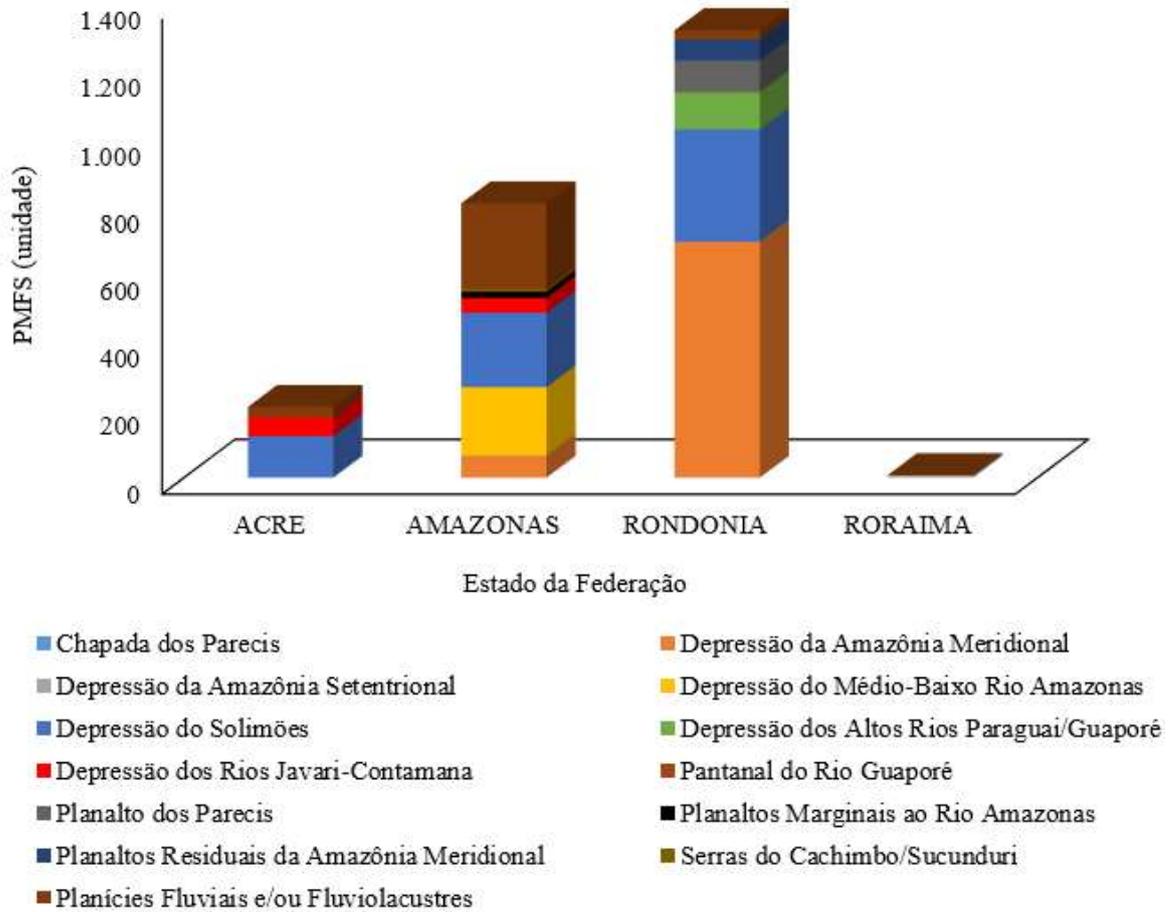


Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991).

Conforme pode ser observado na **Figura 6**, o estado do Amazonas autorizou mais projetos de manejo florestal em áreas sujeitas à inundação, demonstrando que para esse estado esse tipo de ambiente apresenta maior importância, quando comparado com os demais estados. Isso reforça os resultados de Cavalcanti (2002), que revela a inexpressividade da atividade do manejo florestal nas várzeas nos estados da Região Amazônica, com exceção ao estado do Amazonas. Esse resultado confirma que, após a abertura de grandes infraestruturas de transporte (rodovias) na década de 1980, que permitiram à atividade madeireira alcançar as florestas de terra firme, a produção madeireira das várzeas perdeu importância.

Apenas 13,33% dos planos de manejo na Amazônia Ocidental estão localizados em áreas de várzea, demonstrando um incremento pequeno, em relação ao estudo de Cavalcanti (2002), que demonstrou que 5% dos PMFS encontravam-se inseridos em terras-baixas. Se for considerada a relevância da produção, as áreas de várzea apresentam uma pequena redução para 11,60% (1.753.400,29 m<sup>3</sup>) do volume autorizado total (observar que o volume total autorizado difere do volume autorizado espacialmente determinável, conforme retratado anteriormente).

**Figura 6.** Participação dos planos de manejo por unidades geomorfológicas em cada Estado.



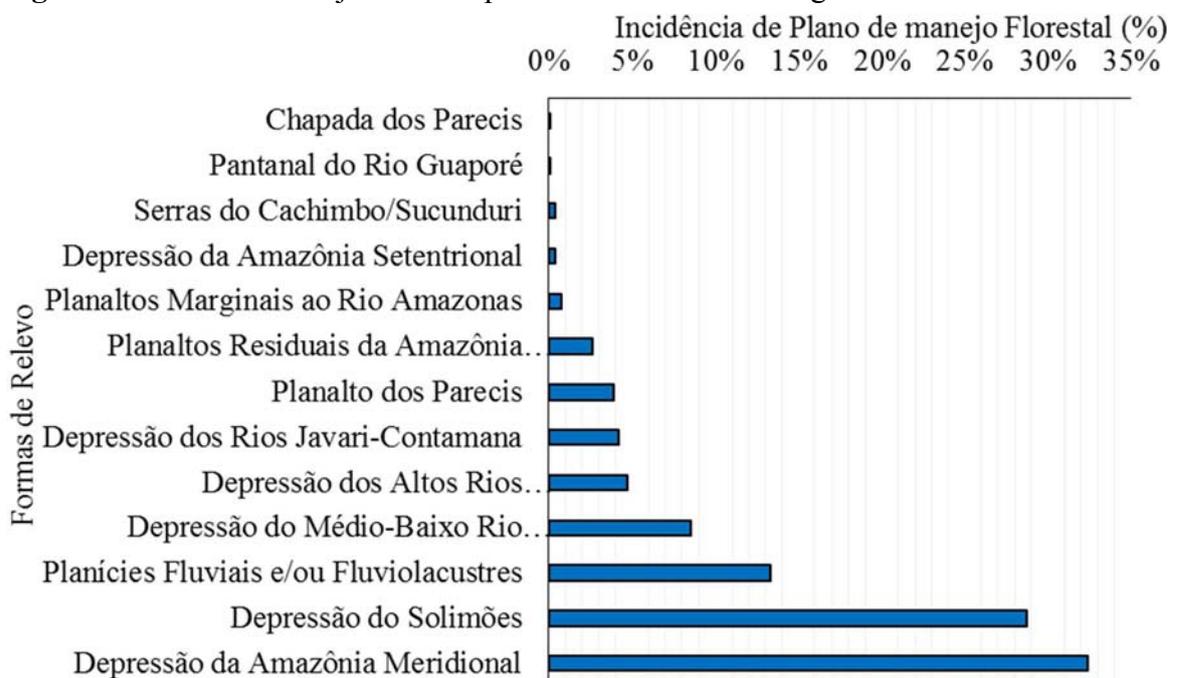
Segundo o IBGE (2009), as Unidades Geomorfológicas são o terceiro nível taxonômico considerado pelo IBGE em seu Manual técnico de geomorfologia, sendo definidas como um arranjo de formas altimétrica e fisionomicamente semelhantes em seus diversos tipos de modelados. Cada unidade geomorfológica evidencia seus processos originários, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. O comportamento da drenagem, seus padrões e anomalias são tomados como referencial à medida que revelam as relações entre os ambientes climáticos atuais ou passados e as condicionantes litológicas ou tectônicas.

Os conjuntos de formas de relevo que compõem as unidades constituem compartimentos identificados como planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras (IBGE, 2009).

Conforme pode ser observado na **Figura 7**, cerca de 78,92% dos projetos de manejo florestal estão inseridos em unidade geomorfológica identificada como Depressões, que são conjuntos de relevos planos ou ondulados situados abaixo do nível das regiões vizinhas, elaborados em rochas de classes variadas. Os patamares são relevos planos ou ondulados,

elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas. Esse resultado já era esperado visto que grande parte da região da Amazônia Ocidental se localiza sobre Depressões<sup>16</sup>, entre as quais: Depressão dos Rios Branco/Negro (AM-RR), Depressão de Boa Vista (RR), Depressão do Rio Purus (AM-AC), Depressão do Rio Madeira (AM-RO), Depressão do Rio Solimões (AM), Depressão dos Rios Negro/Japurá (AM), Depressão do Rio Ji-Paraná (RO).

**Figura 7.** Planos de manejo florestal por forma de relevo da região.



Menos representativas no estudo, as Planícies (13,33%) podem ser compreendidas como conjuntos de formas de relevo planas ou suavemente onduladas, em geral posicionadas a baixa altitude, e em que processos de sedimentação superam os de erosão. Já, os planaltos (7,28%) são conjuntos de relevos planos ou dissecados, de altitudes elevadas, limitados, pelo menos em um lado, por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação. Por fim as serras (0,34%) constituem relevos acidentados, elaborados em rochas diversas, formando cristas e cumeadas ou as bordas escarpadas de planaltos.

Pouco presente na área da pesquisa, Tabuleiros e chapadas (0,04%) são conjuntos de formas de relevo de topo plano, elaboradas em rochas sedimentares, em geral limitadas por

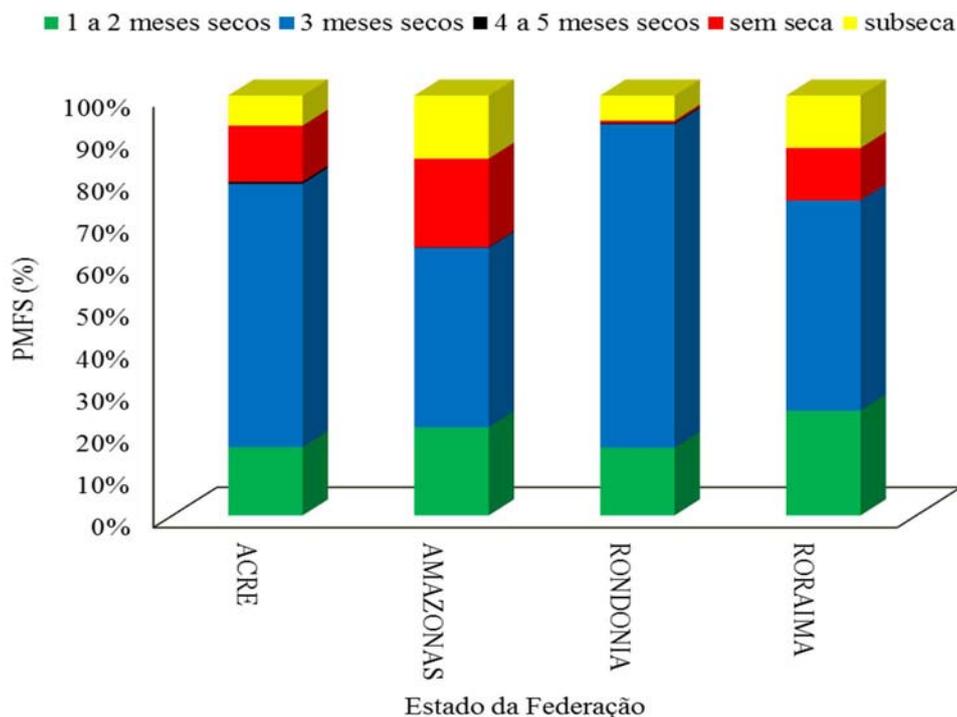
<sup>16</sup> [ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/mapas\\_murais/relevo\\_2006.pdf](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/relevo_2006.pdf)

escarpas; os tabuleiros apresentam altitudes relativamente baixas, enquanto as chapadas situam-se em altitudes mais elevadas.

Em relação ao clima, observou-se que a região da Amazônia Ocidental está inserida quase que integralmente em área de clima equatorial, conforme demonstrado na **Figura 8**. A maior (81,69% ou 1.918) parte dos planos de manejo florestal estão localizados em áreas de clima úmido, sendo grande parte deles (1.499) em regiões caracterizadas com a ocorrência de pelo menos 3 meses secos, enquanto os demais (419) encontram-se em regiões com ocorrência de um a dois meses secos. Entre os planos de manejo inseridos em áreas identificadas com clima superúmido, 18,10% (425), 217 estão em regiões caracterizadas como subseca, enquanto 208 estão em áreas identificadas como sem ocorrência de seca. Os 0,21% (5) restantes localizam-se em locais de clima semiúmido e em regiões caracterizadas pela ocorrência de 4 a 5 meses secos.

A importância desse resultado se relaciona com a restrição imposta pelo art. 14 da Resolução CONAMA N° 406/09, que impõe ao órgão ambiental competente a obrigatoriedade de definir os períodos de restrição das atividades de corte, arraste e transporte na floresta no período chuvoso, para os PMFS em floresta de terra-firme, observada a sazonalidade local. Assim, regiões submetidas a climas com períodos de chuvas mais longos, tendem a apresentar planos de manejo com menor tempo hábil de exploração.

**Figura 8.** Distribuição dos planos de manejo florestal em cada tipo de clima.



### 1.4.3. Espécies de maior relevância para o manejo florestal

Das espécies com maior volume autorizado (volumes totais), foram selecionadas 26, que foram consideradas, a partir de então, como “espécies de maior relevância”, para a realização do teste de similaridade que considera o volume por espécie e a origem. O volume combinado dessas espécies, correspondem a 8,5 milhões de metros cúbicos de madeira em tora, o que equivale a 54,19% do volume total autorizado (**Tabela 7**).

**Tabela 7.** Espécies de maior relevância para a atividade de manejo florestal no período de 2007 a 2013.

Ordem	Espécie	N. Comum	Sigla	Volume (mil m <sup>3</sup> )
1	<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	DEXC	713,54
2	<i>Couratari guianensis</i>	Tauari	CGUI	614,11
3	<i>Cariniana micrantha</i>	Tauari-vermelho	CMIC	590,21
4	<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	DODO	538,13
5	<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	GGLA	471,99
6	<i>Allantoma lineata</i>	Jequitibá	ALIN	391,39
7	<i>Apuleia molaris</i>	Garapeira	AMOL	382,41
8	<i>Astronium lecointei</i>	Maracatiara	ALEC	367,07
9	<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	MHUB	357,70
10	<i>Caryocar villosum</i>	Pequi	CVIL	357,20
11	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	HCOU	345,78
12	<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira	QPAR	344,44
13	<i>Erisma uncinatum</i>	Cedrinho	EUNC	315,01
14	<i>Clarisia racemosa</i>	Guariúba	CRAC	288,31
15	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Cedromara	CCAT	276,46
16	<i>Hymenolobium petraeum</i>	Angelim pedra	HPET	253,55
17	<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	CPEN	244,50
18	<i>Hymenolobium excelsum</i>	Angelim	HEXS	205,99
19	<i>Peltogyne paniculata</i>	Roxinho	PPAN	205,96
20	<i>Castilla ulei</i>	Caucho	CULE	198,82
21	<i>Peltogyne lecointei</i>	Roxinho	PLEC	193,38
22	<i>Ocotea rubra</i>	Louro	ORUB	175,83
23	<i>Brosimum parinarioides</i>	Amapá	BPAR	172,88
24	<i>Tachigali paniculata</i>	Taxi	TPAN	168,66
25	<i>Hura crepitans</i>	Açacu	HCRE	166,60
26	<i>Terminalia amazonica</i>	Mirindiba	TAMA	166,26

Seguindo o comportamento observado para os projetos autorizados de manejo florestal, o estado de Rondônia manteve a liderança também quanto à autorização do volume das espécies mais relevantes (dezenove espécies), com exceção de *Dipteryx odorata* (AC),

*Goupia glabra* (AM), *Manilkara huberi* (AM), *Ceiba pentandra* (AC), *Castilla ulei* (AC), *Ocotea rubra* (AM), *Brosimum parinarioides* (AM) e *Hura crepitans* (AC).

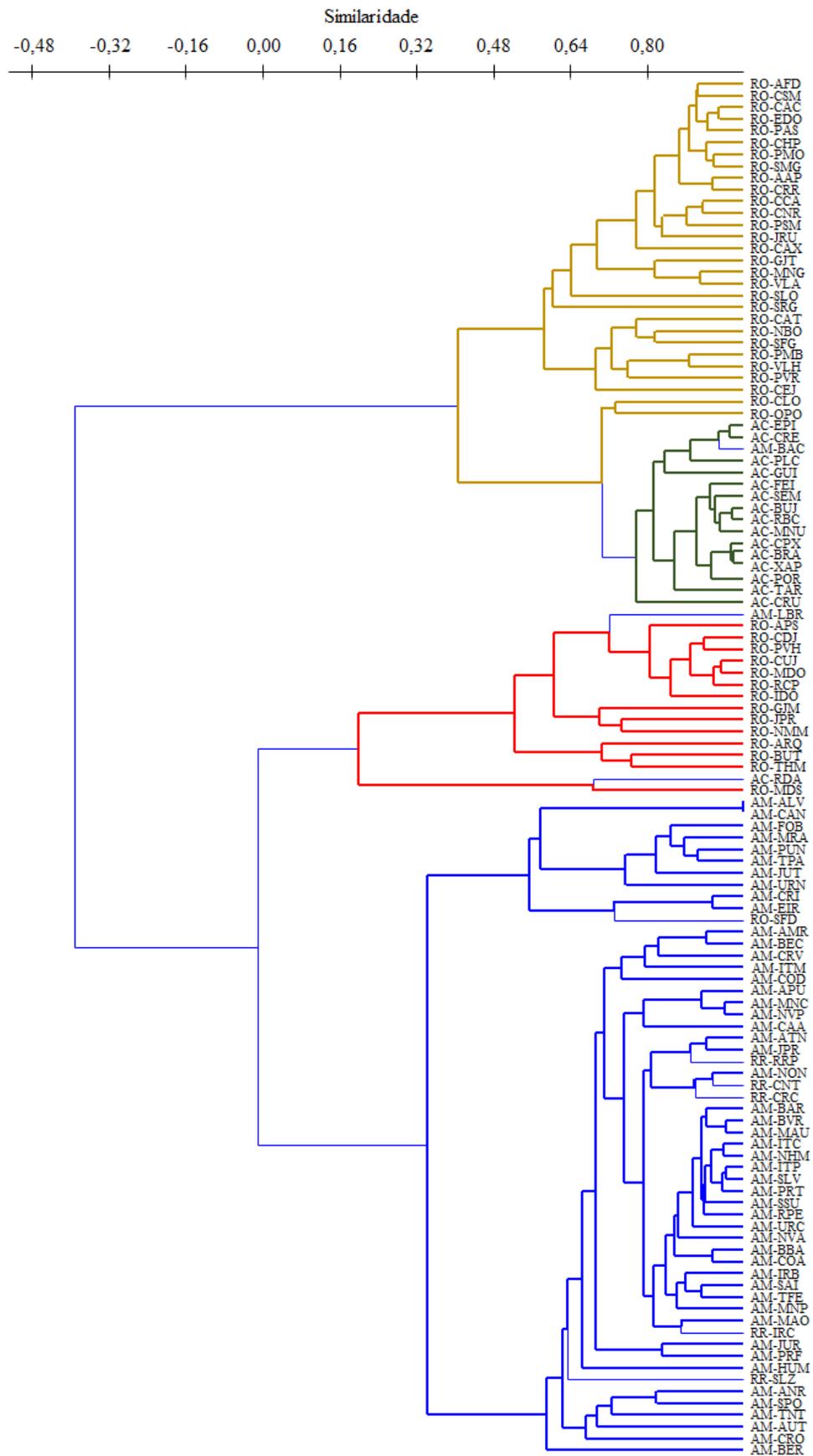
A partir desses índices de similaridade foram gerados os clusters de similaridade reunindo os municípios (**Figura 9**) mais parecidos em relação a essas espécies de maior relevância, considerando as divisões por Estado e a classificação na forma do **Anexo II**. Esses clusters foram criados utilizando o algoritmo de grupos pareados e medida de similaridade Rho demonstrando as relações de semelhança e hierarquia entre os municípios.

Conforme os resultados do agrupamento, é possível observar a formação de dois grupos do estado de Rondônia, um do Acre e um do Amazonas. Os municípios de Roraima ficaram dispersos entre os municípios dos outros estados, não formando um agrupamento bem definido. Esse comportamento é esperado, visto que, os municípios geograficamente mais próximos, tendem a apresentar características físicas (solo, relevo, clima e outros fatores abióticos) mais semelhantes, do que os municípios mais distantes, e a partir do princípio que estes fatores estão diretamente relacionados (pré-requisitos) ao desenvolvimento “preferencial” de certas espécies florestais, consideramos que estas ocorrem/distribuem-se em regiões com as mesmas características. Porém, esse dado não é absoluto e existem casos, em que a rocha de origem pode ser diferente em municípios próximos e similares a de outras regiões, ou que os processos de degradação do solo/relevo assemelham-se em municípios distantes e diferem dos municípios adjacentes.

Apenas dois municípios do estado do Amazonas apresentaram-se diferentes, sendo eles: Boca do Acre (AM-BAC), que se aproximou mais do estado do Acre; e Lábrea (AM-LBR), que se apresentou mais próximo do agrupamento do estado do Rondônia. Considerando a proximidade geográfica do município de Boca do Acre do estado do Acre, pode este, apresentar características físicas e ambientais mais similares, em detrimento dos seus pares do mesmo estado. O mesmo ocorre para o estado de Rondônia e o município de Lábrea, que se encontra na divisa dos estados.

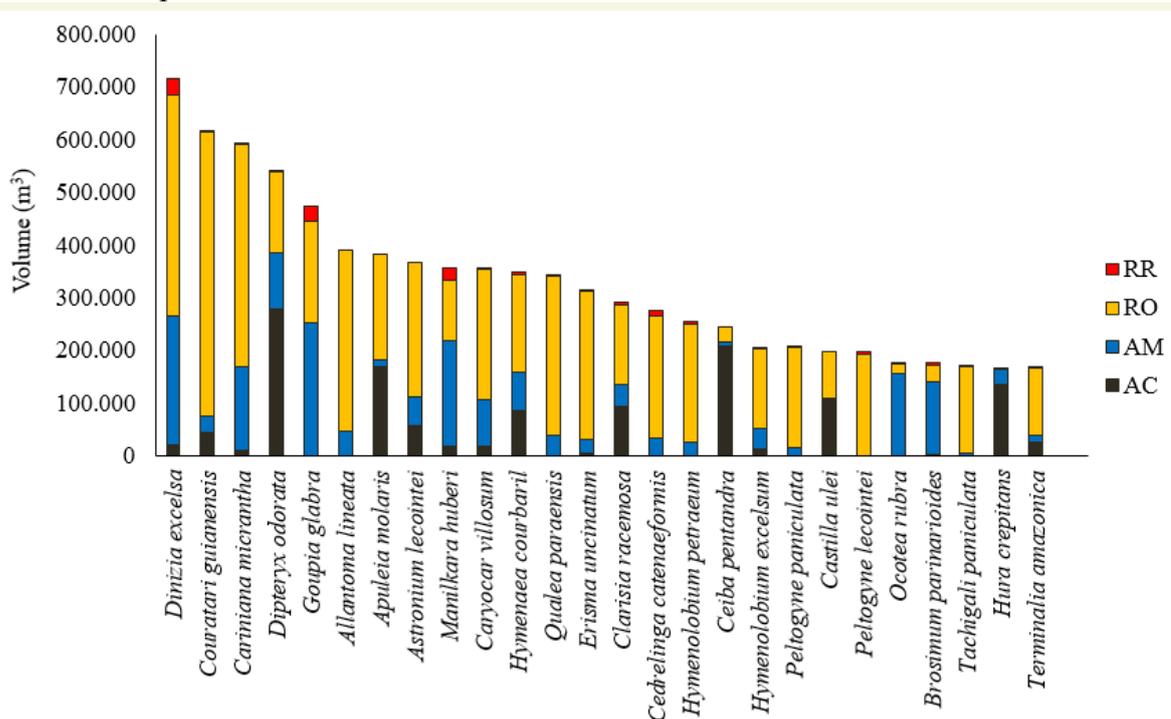
Este fato não exime a ocorrência de distribuições diferentes, como do município São Felipe D'Oeste (RO-SFD) do estado de Rondônia localizou-se mais próximo do agrupamento do estado do Amazonas; ou do município Rodrigues Alves (AC-RDA) do estado do Acre se aproximou mais do agrupamento de Rondônia, e ainda dos municípios do estado de Roraima, Rorainópolis (RR-RRP), Cantá (RR-CNT), Caracarái (RR-CRC), Iracema (RR-IRC) e São Luiz (RR-SLZ) ficaram mais próximos do agrupamento do Amazonas. Suas características geomorfológicas, edáficas e/ou biológicas podem contribuir para a distribuição das espécies, parâmetro que foi utilizado para determinação dos agrupamentos.

**Figura 9.** Similaridade municípios da Amazônia Ocidental para as 26 espécies de maior relevância para PMFS.



Na **Figura 10** pode se observar a distribuição das origens dessas espécies de maior relevância por unidade da federação. Pode se verificar a maior contribuição de Rondônia para 17 espécies, do Amazonas para quatro espécies, e por fim, do Acre, também, para quatro espécies.

**Figura 10.** Contribuição por Estado da Federação considerando o volume total autorizado por espécie de maior relevância.



Os sete municípios com maior produção de madeira em tora na atividade de Manejo Florestal podem ser observados na **tabela 8**, correspondendo a 60,54% do volume total autorizado entre 2007 a 2013. Dos dez municípios identificados na pesquisa, cinco, são citados na relação do IBGE<sup>17</sup> dos 20 maiores municípios produtores para o ano de 2012. Todos os municípios, exceto Porto Velho, figuram no **Anexo I** como Municípios superavitários, apresentam maior produção madeireira em detrimento ao desmatamento, verificado pelos sistemas oficiais do país de monitoramento dos índices de desmatamento. Nessa condição, destaca-se o município de Silves-AM, na segunda posição (7,94%) do volume autorizado, contando com apenas treze autorizações para um único plano de manejo florestal (**Tabela 8**), sob a responsabilidade do IBAMA<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura 2012.

<sup>18</sup> Competência estabelecida pela Resolução CONAMA N° 378, de 19 de Outubro de 2006.

**Tabela 8.** Municípios de maior contribuição (produção) para o volume autorizado para a atividade de manejo florestal no período de 2007 a 2013.

<b>Municípios</b>	<b>Participação no volume autorizado (%)</b>	<b>Volume autorizado (mil m<sup>3</sup>)</b>	<b>Nº de Autorizações</b>
Porto Velho	18,51	2.905,92	455
Silves	7,94	1.245,94	13
Sena Madureira	6,10	957,12	46
Cujubim	5,14	806,58	55
Bujari	4,78	750,15	41
Candeias do Jamari	4,20	658,81	107
Machadinho D'oeste	4,12	647,43	74
Pimenta Bueno	3,74	587,46	65
Manicoré	3,13	490,77	75
Rio Branco	2,89	453,00	34
Outros	39,45	6.193,61	1.492

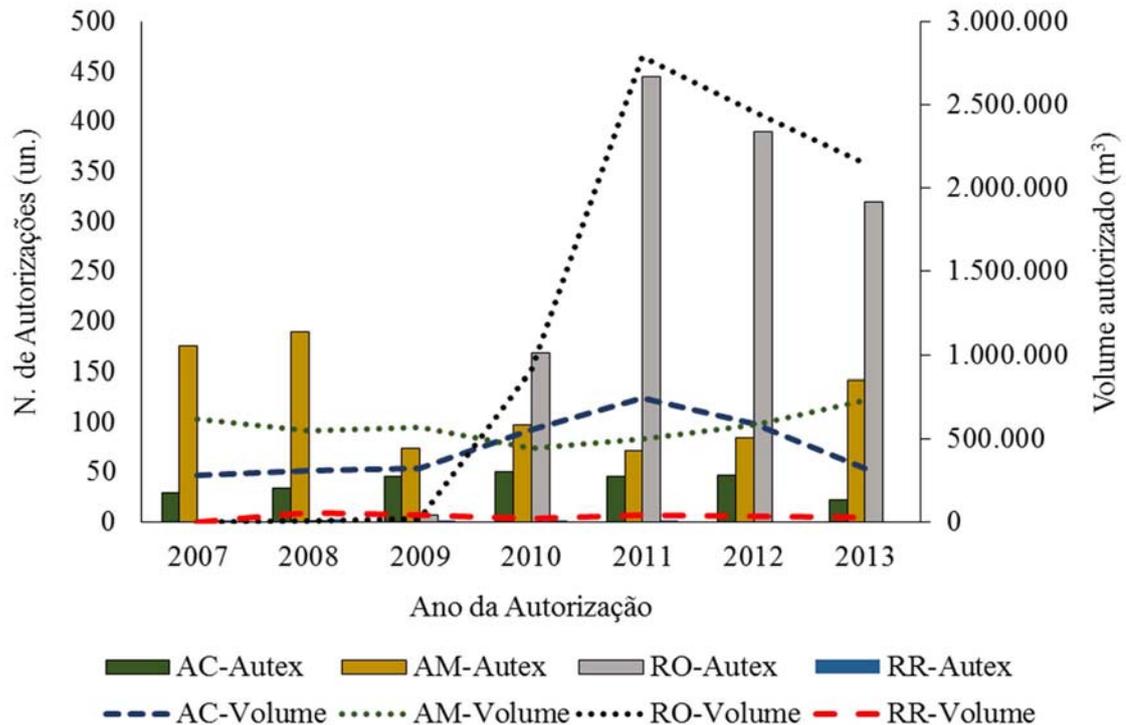
Conforme pode ser observado na **figura 11**, o estado de Rondônia apresentou um forte crescimento em seu volume autorizado e na quantidade de autorizações expedidas, e manteve esse crescimento até o ano de 2011, quando iniciou a redução em ambos fatores. Esse rápido crescimento decorreu da entrada dos dados do sistema eletrônico próprio no sistema DOF, pela inserção de informações pretéritas, mas com a completa migração para o sistema federal, iniciou-se uma redução em seu volume autorizado e na quantidade de autorizações expedidas.

O estado do Amazonas demonstrou crescimento entre 2007 e 2008, possivelmente em resposta ao programa de governo estadual que incentivava a adoção do manejo florestal em pequenas propriedades e fomentava essa atividade, mas teve uma redução na quantidade de autorizações expedidas no ano de 2009, devido ao enfraquecimento daquela política pública. Desde então o estado iniciou sua recuperação mantendo um crescimento gradual até 2013. Essa variação também foi percebida no volume autorizado, ainda que de forma menos intensa.

O estado do Acre manteve um padrão na emissão de suas autorizações de exploração ao longo do tempo, com pouca variação de crescimento entre 2007 e 2010, e pouca variação de redução desde então. Em relação ao volume autorizado para exploração, o mesmo cresceu moderadamente entre 2007 e 2011, quando iniciou uma redução gradativa.

Para o estado de Roraima, não se percebeu alterações significativas para o volume autorizado a cada ano, nem para a quantidade de autorizações de exploração, possivelmente decorrente do bioma predominante na região que é pouco atrativo para a atividade.

**Figura 11.** Desempenho da atividade de manejo florestal nos estados da Amazônia Ocidental.



No diagrama de pontos da análise de correspondência (*Correspondence analysis scatter diagram*) para as 26 espécies de maior relevância para PMFS, é possível observar que os municípios do mesmo Estado formam aglomerados bem definidos e se concentram com mais intensidade na proximidade de algumas espécies (21 espécies que estão localizadas nos quadrantes próximos ao centro dos eixos) como pode ser observado nas **figuras 12 e 13**.

Esse comportamento é esperado, visto que, os municípios geograficamente mais próximos, tendem a apresentar características físicas (solo, relevo, clima e outros fatores abióticos) mais semelhantes, do que os municípios mais distantes, e a partir do princípio que estes fatores estão diretamente relacionados (pré-requisitos) ao desenvolvimento “preferencial” de certas espécies florestais, consideramos que estas ocorrem/distribuem-se em regiões com as mesmas características. Porém, esse dado não é absoluto e existem casos, em que a rocha de origem pode ser diferente em municípios próximos e similares a de outras regiões, ou que os processos de degradação do solo/relevo assemelham-se em municípios distantes e diferem dos municípios adjacentes.

Para a análise das espécies de maior relevância para a atividade de manejo florestal (**Figura 14**), utilizou-se o gráfico do tipo *boxplot*<sup>19</sup>. Notou-se que a maior frequência dos valores de volume autorizado (50% do total, intervalo interquartil, entre q1 e q3)

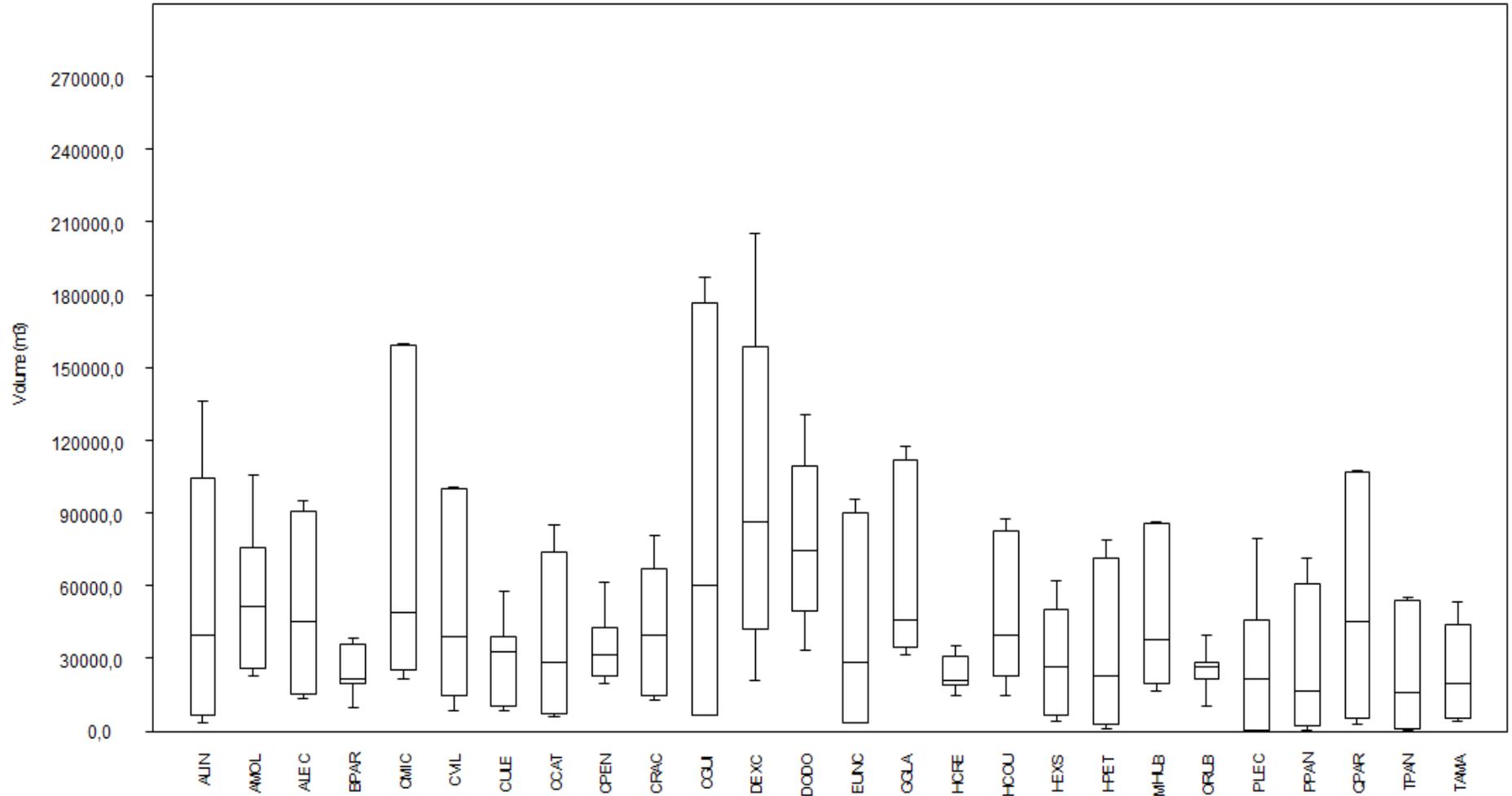
<sup>19</sup> O gráfico *boxplot* transmite uma boa noção do comportamento da distribuição, tem como base alguns parâmetros descritivos de um conjunto de dados, são eles: a mediana (q2), o quartil inferior (q1), o quartil superior (q3) e o intervalo interquartil (IQR = q3 - q1).

apresentaram-se, em geral, entre zero e 105 mil metros cúbicos, mostrando que a densidade da distribuição durante as fases, comportou-se de forma assimétrica (a linha mediana não é equidistante dos extremos) tendendo ao lado direito. As espécies que mais apresentaram variação foram *Allantoma lineata* (ALIN) e *Dinizea excelsa* (DEXC) e *Peltogyne lecointei* (PLEC), enquanto as que apresentarem menos variação foram *Astronium lecointei* (ALEC), *Cariniana micranta* (CMIC), *Caryocar villosum* (CVIL), *Erismia uncinatum* (EUNC), *Goupia glabra* (GGLA), *Manilkara huberi* (MHUB), *Qualea paraensis* (QPAR), *Tachigali paniculata* (TPAN).





**Figura 14.** Variação das 26 espécies de maior relevância para PMFS na Amazônia Ocidental para o intervalo de 2007-2013.



#### 1.4.4. Relação desmatamento PRODES e produção madeira por manejo florestal

Os valores de resíduo positivos indicam (Municípios) que apresentam grande produção madeira (superávit) em relação ao seu desmatamento realizado, enquanto valores de resíduo negativos indicam que apresentam pouca produção madeira (déficit) em relação ao seu desmatamento apresentado. Isso demonstra que, do universo analisado, apenas 34 municípios apresentam comportamento de produtores de madeira em tora em detrimento ao comportamento de desmatamento, enquanto, os demais 83 (ou 82 excluindo-se Porto Velho) demonstraram comportamento mais inclinado ao desmatamento em detrimento da produção madeira.

Vale ressaltar que, destes municípios analisados, seis estão inseridos na lista de Municípios Prioritários da Amazônia<sup>20</sup>, dos quais quatro apresentaram comportamento tipicamente de desmatamento (Porto Velho, Nova Mamoré, Boca do Acre e Lábrea) e dois apresentaram comportamento de produção madeira (Pimenta Bueno e Machadinho D'Oeste).

Com base nessa informação pode-se inferir, que os municípios superavitários podem ser considerados como "frentes produtoras" da Amazônia Ocidental, mas, cujas características atualmente não lhes permitem ser enquadrados na terminologia adotada pelos pesquisadores da área como polos madeireiros ou zonas madeiras. Para Veríssimo, Lima e Lentini (2002), um polo madeireiro é um município ou microrregião que consome anualmente pelo menos 100 mil metros cúbicos de madeira em tora em processos industriais.

Reconhecidos como parte da fronteira madeireira antiga estão os (destacado em cinza no **Anexo I**) os municípios de Ji-Paraná, Vilhena e Ariquemes. Destes, apenas Ji-Paraná encontra-se com pequeno déficit enquanto, Vilhena e Ariquemes com superávit, ainda que em valores relativamente baixos. Na fronteira intermediária (destacado em preto no **Anexo I**) tem-se os municípios de Buritis, apresentando com forte déficit, e Rio Branco, com forte superávit.

---

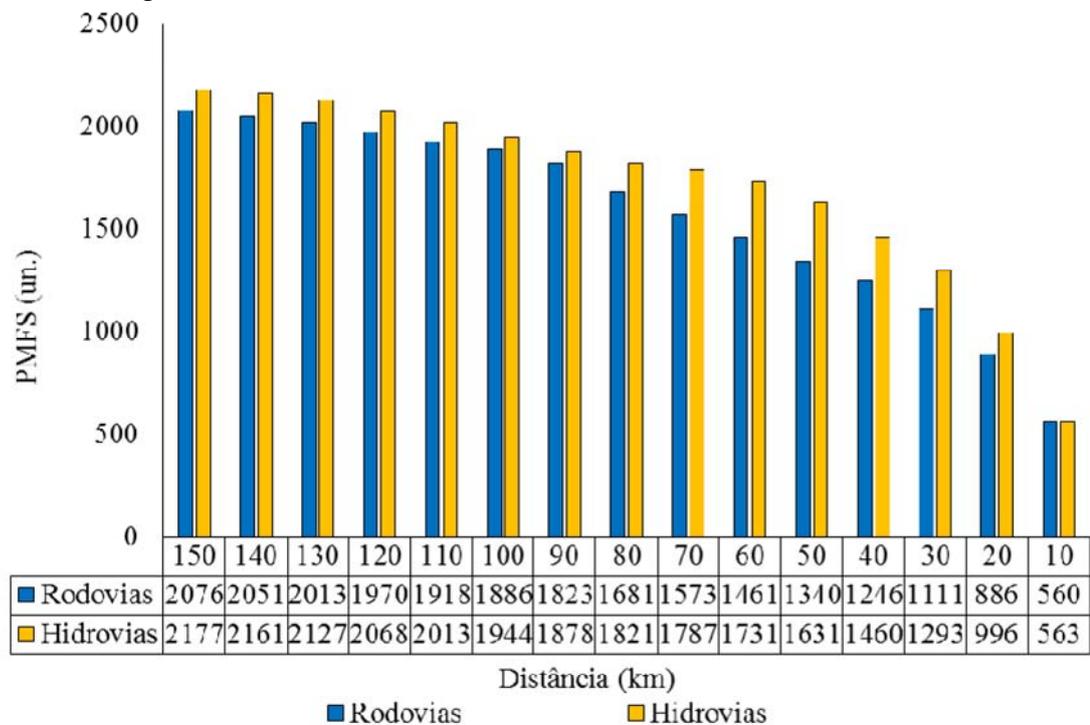
<sup>20</sup> Lista atualizada em 14/10/2013, considerando o disposto nas Portarias MMA nº 28/2008 e 175/2011. Nesses municípios serão priorizadas as medidas de integração e aperfeiçoamento das ações de monitoramento e controle de órgãos federais, o ordenamento fundiário e territorial e o incentivo a atividades econômicas ambientalmente sustentáveis.

### 1.4.5. Infraestrutura como limitadora do manejo florestal

Pereira et al. (2010), determinaram que a distância média percorrida entre as florestas exploradas e as indústrias processadoras no transporte de madeira em tora na Amazônia Legal foi de 117 quilômetros. Para os estados da Amazônia Ocidental, na mesma fonte de dados, essa distância média observada foi de 91 quilômetros.

A maior frequência de empreendimentos nas proximidades de hidrovias quando comparados com rodovias, pode ser observado na **Figura 15**.

**Figura 15.** Distâncias projetadas dos planos de manejo florestal em relação à infraestrutura de transporte.



Sobre esse comportamento, Silva et. al (2007), afirma que a madeira é um insumo (ou produto) de baixo valor específico, ou seja, o seu valor em relação ao seu peso e, ou, volume é baixo. Por isso, o custo de transporte dessa mercadoria é relativamente alto. O custo de transporte varia diretamente com a distância percorrida. Nesse sentido, Silversides (1976), afirma que quanto mais longo o trajeto percorrido, maior será o custo unitário por volume de madeira transportada, enquanto para Almeida, Silva e Angelo (2011), no Brasil a madeira é considerada um produto de baixo valor agregado e de margem de contribuição reduzida, além de ser pesada e de grande volume, o que faz com que os custos logísticos sejam o principal fator na formação do preço,

Isso justifica a proximidade dos projetos de manejo das infraestruturas de escoamento, pois ao reduzirem-se as distâncias entre a origem e as vias de escoamento (infraestruturas naturais ou construídas), reduzem-se também, os custos do transporte.

O fator distância é particularmente importante para a atividade florestal, pois, segundo Baggio e Stöhr (1978), os custos integrados das atividades de transporte podem representar cerca de 40% a 50% do custo total da madeira posta na unidade consumidora. Por isso podemos afirmar da existência de uma distância máxima viável de transporte de madeira, a qual ultrapassada resultará na elevação dos custos do transporte e a inviabilização do projeto de exploração.

A maior aproximação das hidrovias, era esperada, considerando a enorme quantidade de corpos d'água e suas extensões na região estudada, em oposição à baixa infraestrutura rodoviária instalada na mesma região (**tabela 9**).

**Tabela 9.** Relação Área da Unidade da Federação e Extensão das rodovias instaladas para a área de estudo.

UF	Área (Km <sup>2</sup> )	Rodovia (Km)	Área/Rodovia
Rondônia	237.576	1.697	140
Acre	164.122	1.260	130
Amazonas	1.570.746	948	1657
Roraima	224.299	929	241

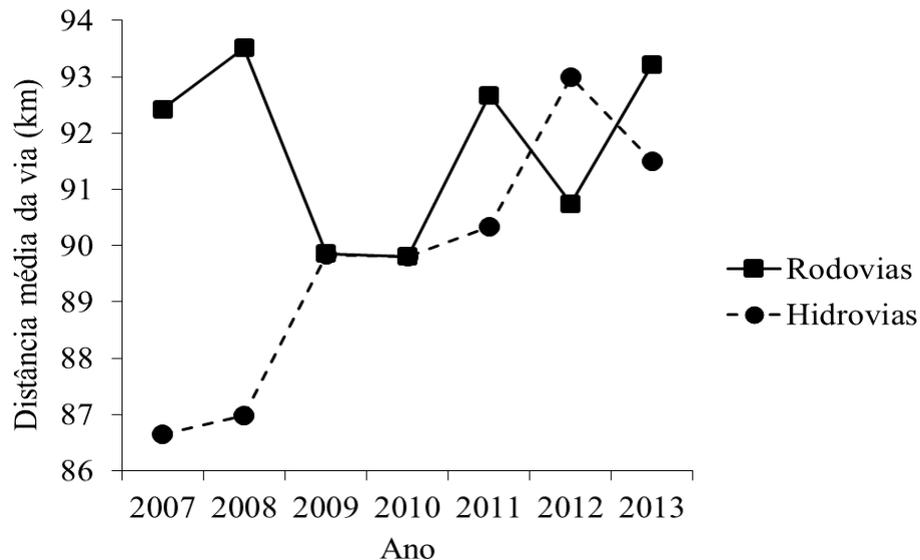
A superioridade da infraestrutura natural (vias de transporte não construídas pelo homem, nesse caso, as hidrovias) de transporte fluvial decorrente da grande capilaridade e presença de corpos d'água na região em comparação com a escassa e precária presença e manutenção de rodovias, induz à sua utilização para escoamento dos produtos e subprodutos florestais por balsas. Esse meio de transporte suporta volumes muito superiores àqueles dos meios de transporte rodoviários e apresentam custos consideravelmente inferiores.

Os estados do Amazonas e Roraima apresentam a maior parte de seus PMFS situados próximos às hidrovias, enquanto que, Rondônia e Acre apresenta seus projetos de manejo situados mais próximos às suas rodovias. Isso se explica, ao se comparar a extensão das malhas rodoviárias para esses Estados, sendo possível observar a maior disponibilidade de infraestrutura terrestre (rodoviária).

A avaliação mais detalhada da evolução destas distância foi atingida, quando se efetuou a análise anual, conforme pode ser observada na **Figura 16**, para tanto, foi utilizada a média ponderada das distâncias e dos números de planos de manejo para em seguida aplicar-se a análise de regressão.

Conforme verifica-se na **Figura 16**, não há tendência quanto ao distanciamento dos projetos de manejo em relação às rodovias ( $p=0,974$ ), no entanto é claramente visível que a distância média dos PMFS da hidrovia mais próxima é crescente. A análise de regressão linear sugere um aumento médio de 0,97 km a cada ano ( $p=0,003$ ).

**Figura 16.** Evolução das distâncias entre os projetos de manejo florestal em relação às infraestruturas de rodovias e hidrovias.



## Conclusões

O estudo realizado permitiu entender melhor os padrões de distribuição e ocorrência da atividade de manejo florestal na região da Amazônia Ocidental, identificando o comportamento e tendências do setor florestal, conforme segue abaixo:

1. Verificou-se que, as médias propriedades (área entre 100 e menos de 1.000 ha) se mostraram mais importantes para a atividade de manejo florestal no período de tempo estudado, indicando que, para o desenvolvimento da atividade produtiva de madeira manejada, faz-se necessária a disponibilização de matéria-prima que está em grande parte relacionada às dimensões da propriedade;
2. Quanto às características físicas do ambiente em que se inserem estes planos de manejo, destacou-se a áreas em terras não sujeitas à inundações, localizadas em áreas de clima úmido e caracterizadas com a ocorrência de pelo menos 3 meses secos;
3. A maior parte dos municípios analisados apresenta comportamento mais inclinado ao desmatamento, em detrimento da produção madeireira manejada;

4. Os estados do Amazonas e Roraima apresentam a maior parte de seus PMFS situados próximos às hidrovias, enquanto que, Rondônia e Acre apresentam seus projetos de manejo situados mais próximos às suas rodovias; e
5. Não foi possível observar uma “fronteira móvel” para a atividade de manejo florestal, não houve tendência, quanto ao distanciamento dos projetos de manejo em relação às rodovias. Observou-se que a distância média dos PMFS da hidrovia mais próxima é crescente. Há um aumento médio de 0,97 km a cada ano.

### **Referências Bibliográficas**

- ALMEIDA, A. N.; SILVA J. C. G. L.; ANGELO, H. **Caracterização do ambiente de negócios para produção de madeira serrada no Brasil e no Canadá.** Revista Floresta, Curitiba, v. 41, n. 4, p. 751-764, out./ dez. 2011.
- AMARAL, P. et al. **Floresta para sempre: Um manual para a produção de madeira na Amazônia.** Belém: Imazon, 156p. 1998.
- APPLEGATE, G., PUTZ, F. E., e SNOOK, L. K. **Who pays for and who benefits from improved timber harvesting practices in the tropics?: Lessons learned and information gaps.** Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research. 2004.
- BACHA, C. J. C. **O Uso de Recursos Florestais e as Políticas Econômicas Brasileiras - Uma Visão Histórica e Parcial de um Processo de Desenvolvimento.** EST. ECON., SÃO PAULO, V. 34, N. 2, p. 393-426, ABRIL-JUNHO. 2004.
- BACHA, C. J. C. **The evolution of wood-based industries in Brazil and their means of securing wood.** Oxford Development Studies, 31(2), 197–217. 2003.
- BAGGIO, A. J.; STÖHR, G. W. D. **Resultados preliminares de um levantamento dos sistemas de exploração usados em florestas implantadas no sul do Brasil.** Revista Floresta, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 76-96, 1978.
- BARRETO, P. et al. **Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia.** Forest Ecology and Management 108:9-26. 1998.
- BRASIL. Lei Nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. 1965.
- BRASIL. Lei Nº 6.938, de 25 de Agosto 1981. 1981.
- BRASIL. Lei Nº 11.284, de 2 de março de 2006. 2006a.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 253, de 18 de agosto de 2006. 2006b.
- \_\_\_\_\_. **Instrução Normativa Nº 05**, de 11 de Dezembro de 2006.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 379, de 19 de outubro de 2006. 2006c.

\_\_\_\_\_. Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente Nº 406, de 02 de Fevereiro de 2009.

BRASIL. 2012. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, v. 27, 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2014.

BRASIL. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. **Instrução Normativa Nº 112**. 2006d.

\_\_\_\_\_. **Portaria nº 44-N**, de 6 de abril de 1993.

\_\_\_\_\_. **Instrução Normativa Nº 21**. 2013.

\_\_\_\_\_. **DOF: Informação estratégica para a gestão florestal no Brasil: período 2007-2009**. Brasília. 56p. 2010.

CASTRO, E. M. R. de; SILVA, R. N. M. da. Setor madeireiro, dinâmica de atores e política florestal. In: VENTURIERI, Adriano (Ed.). **Zoneamento Ecológico-Econômico da área de influência da rodovia BR 163 (Cuiabá-Santarém): diagnóstico do meio socioeconômico, jurídico e arqueologia**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, cap. 8, p.169-200, v. 1. 2007.

CAVALCANTI, F.J. de B. **Manejo florestal sustentável na Amazônia: relatório técnico**. Brasília: Edições Ibama, 2002.

DE CAMINO, R. **Estado Actual del Manejo Forestal Comunitario y sus Perspectivas, em la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Memorias del Taller Regional, Manejo Forestal Comunitario y Certificación en América Latina**. Bolivia: GTF, GTZ e WWF. 2002.

DE GRAAF, N.R. **A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname**. Agricultural University, Wageningen, The Netherlands. 250p. 1986.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. **A key to raunkiaer plant life-forms with revised subdivisions**. Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel, Zurich: ETH, v. 37, p. 56-73, 1967.

FILHA, I.G. **Manejo florestal: questões econômico-financeiras e ambientais**. Estudos Avançados 16 (45), 2002. P. 91-106.

FONSECA, F.O.R. **Simulação do desmatamento em Apuí-am a partir de regras de uso do território**. Dissertação de Mestrado. 2012.

GEIST, R.T.T.; LAMBIN, E.F. **Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation**. *Bioscience*, 52:143-150. 2002.

- HOLMES, P.; et al. **Financial Costs and Benefits Reduced-Impact Logging Relative to Conventional Logging in the Eastern Amazon.** USDA Forest Service, TFF, IFT, Imazon and SFRC. 2000.
- HOLMES, T. P., BLATE G. M., ZWEEDE J. C., PEREIRA JR, R., BARRETO, P., BOLTZ, F., BAUCH, R. **Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon.** Forest Ecology & Management 163: 93-110. 2002.
- HOSOKAWA, R.T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S. **Introdução ao manejo e economia de florestas.** Curitiba: Editora da UFPR, 1998. 162 p.
- HYDE, W.F.; SEDJO, R.A. **Managing tropical forests: reflections on the rent distribution discussion.** Land-Economics, [S.l.], v.68, n.3, p. 343-350, 1992.
- IBGE - Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais - Manual técnico de geomorfologia - 2. ed. - Rio de Janeiro : IBGE. 182 p. 2009.
- LAMBIN, E. **Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity?** Agriculture, Ecosystems e Environment, v. 82, n. 1-3, p. 321-331, 2000.
- LEAL, P.F. **Colonização dirigida na Amazônia: os malabarismos do dirigismo estatal e os parceiros em descompasso com a lei – o caso do Projeto de Assentamento Rio Juma (AM).** VIII Congresso Latino americano de Sociologia Rural. Anais...p.1-20.Porto de Galinhas, Pernambuco.2010.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F.; ALENCAR, J.C. **Essências madeireiras da Amazônia.** Manaus: INPA, 1977. V1. 315p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Concessões Florestais e Exploração Madeireira no Brasil: Condicionantes para a Sustentabilidade /** Cláudio Ferraz e Ronaldo Seroa da Motta; Brasília: MMA/PNF, 52 p, 2002.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em Resumo.** 188 p. 2013.
- OIMT. **Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas. Organización Internacional de las Maderas Tropicales 2006.** Yokohama, Japón. OIMT. 2007. 222 p.
- OIMT. **Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas. Organización Internacional de las Maderas Tropicales 2008.** Yokohama, Japón. OIMT. 2009. 229 p.
- OIMT. **Reseña anual y evaluación de la situación mundial de las maderas. Organización Internacional de las Maderas Tropicales 2012.** Yokohama, Japón. OIMT. 2013. 205 p.
- OXFORD FORESTRY INSTITUTE-OFI; TIMBER RESEARCH AND DEVELOPMENT ASSOCIATION-TRADA. **Pre-Project Report on incentives in producer and consumer**

- countries to promote sustainable development of Tropical Forest.** Oxford: OFI e TRADA/ITTO, 1991. 74 p.
- PEARL, M.A., KIERMAN, M.J., McCAFFREY, D., BUSCHBACHER, R.J. e BATMANIAN, G.J. 1991. **Panoramas de el bosque. Iniciativas de manejo de los bosques naturales en Latino América.** Fondo mundial para la naturaliza. Boscosa, Costa Rira. 33p.
- PEREIRA, D. et al. **Fatos florestais da Amazônia 2010.** Belém: IMAZON, 2010.
- PIMENTA, P.; COELHO, A.; COSTA, S. **Land change modeling and institutional factors: heterogeneous rules of territory use in the Brazilian Amazonia.** Geoinfo - X Brazilian Symposium on Geoinformatics. Anais...p.13, Rio de Janeiro - RJ: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2008.
- RANKIN, J. M. **Forestry in the Brazilian Amazon.** In *Amazonia*, edited by G. Prance and T. Lovejoy, Pergamon Press, Oxford. pp. 369-392, 1985.
- RIBEIRO, E.P. **Gestão de Impacto Ambiental com plano de manejo florestal sustentável empresarial: Estudo do Modelo Digital de Exploração Florestal.** Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Rio Branco – 2008.
- RITCHIE, BC et al. **Crítérios e Indicadores de sustentabilidade em florestas manejadas por comunidades: um guia introdutório.** CIFOR, 2000.
- SILVA, J.N.M. **Avaliação de planos de manejo florestal sustentável na região de Paragominas, Pará.** In: Seminário sobre o Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará – Fase Paragominas, 1996, Paragominas, PA. Anais. Belém; Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 106. 133 p. 1997.
- SILVA, J.N.M. **Avaliação de planos de manejo florestal sustentável na região de Paragominas, Pará.** In: Seminário sobre o Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará – Fase Paragominas, 1996, Paragominas, PA. Anais. Belém; Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 106. 133 p. 1997.
- SILVA, M.L., et al. **Análise do custo e do raio econômico de transporte de madeira de reflorestamentos para diferentes tipos de veículos.** R. *Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1073-1079, 2007.
- SILVA, Z.A.G.P.G. **O Setor Madeireiro e o Meio Ambiente: Um Estudo de Caso de Rio Branco-Acre.** In: VI Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2001, São Paulo. VI ENGEMA: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: FGV/USP, 2001.
- SILVERSIDES, C. R. Survey of trucks for raw material transport. **World Wood**, v.17, n.12, p.42-52, 1976.

- SOBRAL, L. et al. **Acertando o alvo 2: consumo de madeira amazônica e certificação florestal no Estado de São Paulo**. Belém: Imazon, 72p. 2002.
- UHL, C. e KAUFFMAN, J.B., 1990. **Deforestation effects on fire susceptibility and the potential response of tree species to fire in the rain Forest of the eastern Amazon**. *Ecology*, 71: 437-449.
- UHL, C.; et al. **An integrated research approach to address natural resource problems in the Brazilian Amazon**. *Bioscience* 47(3): 160-168. 1997.
- VELOSO, H. P. et al. **Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: estudo fitogeográfico**. *In*: FOLHA NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. Rio de Janeiro: Projeto Radambrasil, 1975. cap. 4, p. 307-403. (Levantamento de recursos naturais, v. 8). Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao\\_digital\\_publicacoes.php](http://biblioteca.ibge.gov.br/colecao_digital_publicacoes.php)>. Acesso em: out. 2012.
- VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto Radambrasil, 1982. 86 p. (Boletim técnico. Vegetação, n. 1).
- VERÍSSIMO, A. et al. **Priority areas for establishing national forest in the Brazilian Amazon**. *Conservation Ecology*, 6(1), 4. 2002.
- VERÍSSIMO, A.; et al. **Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas**. *Forest Ecology and Management* 55: 169-199. 1992.
- VERÍSSIMO, A.; LIMA, E. e LENTINI, M. **Polos madeireiros do Estado do Pará**. Belém: Imazon. 72 p. 2002.
- VICENT, J.R. **Rent capture and the feasibility of tropical forest management**. *Land-Economics*, [S.l.], v.66, n. 2, p. 212-223, 1990.
- WWF. **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. Realização: WWF-Brasil/IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas. Org.: Maria Olatez Cases. WWF-Brasil. Brasília-DF. 392 p. 2012.

## CAPÍTULO II

### Efeitos do desmatamento autorizado na Amazônia Ocidental

#### 2.1. Introdução

O desenvolvimento da Região Amazônica e a expansão de atividades produtivas geraram o desmatamento de sua floresta (PRATES, BACHA, 2011, p. 604). Vários estudos foram realizados e indicam razões diversas para o desmatamento: construção e pavimentação de estradas e melhorias em infraestrutura (MAHAR, 1990; WEINHOLD, REIS, 2003; LAURANCE et al., 2004; SOARES FILHO et al., 2005); políticas de uso da terra (MAHAR, 1990), pecuária (SCHNEIDER, 2000; MARGULIS, 2003), mercados internacionais (KAIMOWITZ et al., 2004) e a soja (BRANDÃO, REZENDE, MARQUES, 2005; FEARNSSIDE, 2006). À tudo isso se adiciona, o crescimento populacional, e temos a fórmula responsável pela transformação da floresta.

Segundo Prates e Bacha (2011, p. 602):

A região passou por diversas fases de desenvolvimento. Durante a colonização portuguesa no Brasil, houve algumas tentativas de instalar alguma atividade para extrair ou gerar riqueza, mas que foram impossibilitadas pelas dificuldades naturais da região, restando apenas núcleos em pequenas áreas. O mesmo aconteceu no período do Império. Desde o final do século XIX, é possível identificar quatro grandes processos que deram sentido à ocupação territorial da Amazônia. O primeiro é marcado pela influência internacional, quando a região se inseriu no mercado internacional por meio da produção e exportação da borracha; o segundo é caracterizado por intervenções esporádicas do governo federal, no momento em que a região passou por certa indefinição econômica; o terceiro se mostra quando o Estado Nacional escolhe a região para ser o grande palco de suas ações de planejamento territorial e, finalmente, o quarto é caracterizado pela conjugação de ações estatais, embora em menor escala que no período anterior, e pelo avanço dos agentes impulsionados pelas forças de mercado internas e também externas.

Para Smith et al. (1991), a Amazônia está passando por mudanças cultural e ecológica generalizadas devido aos planos de urbanização e o grande fluxo interno de colonos, que penetram progressivamente em mais áreas remotas da bacia ao longo das estradas pioneiras e abrindo áreas florestadas. O desejo de explorar os recursos naturais para o desenvolvimento está resultando na rápida remoção da maior floresta tropical do mundo.

FAO (1985) apud Silva (2001, p. 534), afirma que a discussão da importância das formas de aproveitamento dos recursos da floresta tropical para a sobrevivência da raça humana têm redirecionado as políticas de uso da terra nas áreas tropicais.

Nesse sentido, Prates e Bacha (2011, p. 602) afirmam que “o modelo de desenvolvimento da Amazônia implica sua transformação, ou seja, a manutenção das características naturais e o desenvolvimento são elementos dissociativos, no qual este último compete e se sobrepõe àquele”. Esse comportamento é explicado por Becker (2005, p. 72), que conclui que o povoamento e desenvolvimento da Amazônia foram fundados, de acordo com o paradigma de relação sociedade-natureza, onde o crescimento econômico é visto como linear e infinito, e baseado na contínua incorporação de terra e de recursos naturais, também percebidos como infinitos.

A extração seletiva de madeira, apesar de ser um dos maiores impactos sobre a floresta tropical, hoje altera, mas não destrói a floresta. A modificação da cobertura natural da floresta e a criação de clareiras, pela queda e remoção de árvores, assemelham-se à dinâmica natural das florestas (WHITMORE, 1997). Porém, o avanço sobre a área vegetada continua, e a exploração da madeira é apenas o primeiro estágio da cadeia que acaba resultando no desmatamento. Parte disso decorre da visão demasiadamente economicista que permeia o paradigma capitalista, que percebe os recursos extraídos da natureza como externalidade negativa.

Compatibilizar o desenvolvimento econômico da região e a conservação da natureza é uma tarefa primordial e um objetivo a ser atingido. Um sinal do enorme potencial florestal, apresentado por Finger (2005, p. 8), apontou que em 1976, a produção de madeira em tora na Amazônia era da ordem de 4,5 milhões de metros cúbicos, enquanto que em 1987, essa produção já havia ultrapassado 24,6 milhões de metros cúbicos, atingindo a liderança na produção de madeira tropical no país na década de 90.

O período de crescimento do setor foi interrompido e sofreu importante redução no consumo de madeira em tora na Amazônia Legal entre 1998 e 2009, quando o consumo de toras foi de 28,3 milhões de metros cúbicos (1998) caiu para 24,5 milhões de metros cúbicos (2004), chegando a cerca de 12,6 milhões de metros cúbicos, em 2010.

Essa significativa redução decorreu principalmente devido à três fatores: a) substituição da madeira tropical por produtos concorrentes, b) aumento na fiscalização empreendido pelo poder público e, c) crise econômica.

Dados recentes do SFB (2013) reafirmam essa retração no setor florestal conforme pode ser observado na **tabela 10**, e a manutenção de volume explorado ao ano de aproximados 14 milhões de metros cúbicos.

**Tabela 10.** Quantidade de madeira em tora proveniente de florestas nativas (adaptado de SFB, 2013).

Origem	Volume (mil m <sup>3</sup> )					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Floresta Nativa</b>	16.389	14.127	15.248	12.655	14.116	14.925

Atualmente, o desmatamento resulta em grande parte das ações de investidores privados que buscam a maximização dos lucros, especialmente para o fornecimento de madeira, soja e carne para o mercado interno e externo (BARONA et al., 2010; DEFRIES et al., 2010). Essa afirmação ganha força ao se considerar que “a maior parte da atividade florestal tem ocorrido de forma complementar a agricultura. Como resultado, a fronteira de exploração madeireira tem acompanhado a expansão da fronteira agrícola” (SCHNEIDER et al., 2000, p. 18).

Vários estudos empíricos demonstram que na Amazônia, as áreas com acesso por estradas pavimentadas ou não, com altas densidades populacionais, e relativamente baixa precipitação anual e longos períodos de seca são mais propensos a serem desmatadas, do que aquelas com características opostas (FEARNSIDE, 1990; PFAFF, 1999; LAURANCE et al., 2002; KIRBY et al., 2005).

A atividade de uso alternativo do solo (desmatamento) é parte fundamental da história e desenvolvimento regional, não podendo a ela ser atribuída todo o prejuízo, em seu mais amplo aspecto de interpretação da palavra. Tanto é, que a legislação florestal permite a realização de supressão da vegetação nativa em percentuais pré-estabelecidos considerando a região e o tipo de bioma na qual a propriedade se insere.

A Lei N° 12.651/2012 define como uso alternativo do solo a substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana (BRASIL, 2012).

Essa mesma lei, como sua antecessora também estabelece que todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sendo os percentuais mínimos em relação à área do imóvel, se localizado na Amazônia Legal, de 80%

do imóvel situado em área de florestas, 35% no imóvel situado em área de cerrado e 20% do imóvel situado em área de campos gerais e 20% se localizado nas demais regiões do País.

Fora da Reserva Legal, pode se realizar a supressão total da vegetação nativa, respeitados os percentuais mencionados, bem como a presença de áreas de uso restrito e áreas de preservação permanente. O restante dessa área se sujeita ao uso alternativo do solo (desmatamento) e normalmente desempenha, papel fundamental no uso econômico da propriedade.

Nesse capítulo pretende-se diagnosticar o setor florestal oriundo do desmatamento e demonstrar sua importância, apesar das pressões sociais e políticas que atribuem a essa atividade, grande culpa pela perda de vegetação nativa.

Quando se ouve falar em desmatamento logo se relaciona com as atividades ilegais de remoção e supressão não autorizada de vegetação, seja ela nativa ou plantada. Esse preconceito decorre da forma histórica de ocupação e uso do solo em nosso país, criando um estigma inescapável para essa atividade, mesmo aquelas que decorrem de ações regulares e autorizadas.

Considerando-se que, no Brasil a legislação florestal permite a utilização de percentuais variáveis de uso da propriedade onde é permitido o corte raso e a supressão total da vegetação e que é imprescindível a existência de áreas livres para a implantação de outras coberturas do solo, existe administrativamente as emissões de autorizações para uso alternativo do solo.

## **2.2. Metodologia**

### **2.2.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de desmatamento) com base nas informações do Sistema DOF**

Os dados foram solicitados ao IBAMA na formatação: Código (Tabela 2), Município de origem, Estado de Origem, Coordenadas Geográficas da Origem, Município de destino, Estado de Destino, Coordenadas Geográficas de Destino, Espécie (nome comum), Espécie (nome científico), Volume autorizado, Unidade e Tipo de produto. Essa informação foi fornecida em dois formatos, dados de Origens (contendo informações das origens autorizadas, sejam elas Autorizações de Exploração – AUTEX ou Autorizações para Uso Alternativo do Solo – AD) e de Movimentação (contendo informações da primeira movimentação com

origem nas autorizações concedidas pelos órgãos ambientais e com destino ao primeiro negociador).

As autorizações de uso alternativo do solo constantes no sistema são denominadas AD - Autorização de Desmatamento. Para os efeitos da análise considerou-se cada autorização como um projeto de desmatamento, logo várias autorizações concedidas para uma mesma área/imóvel foram consideradas como projetos diferentes para fins de contabilização da quantidade de desmatamentos autorizados.

Para melhor andamento e avaliação das informações geradas, adotou-se como metodologia niveladora a desconsideração da prática administrativa de renovação/revalidação das autorizações de uso alternativo do solo. Aceitar essa prática neste estudo, faria com que todo o volume constante na autorização registrada no DOF tivesse que ser avaliada de forma a verificar possíveis autorizações posteriores, contendo volumes residuais que tivessem sido autorizados novamente, exigindo consumo de enorme esforço e tempo, pois as revalidações faziam com que um dado volume original autorizado em determinado ano que não foi completamente explorado tivesse a parte do volume autorizado restante e não explorado fosse “renovado” ou “revalidado”.

Como os dados fornecidos pelo IBAMA consideram apenas os volumes totais autorizados, toda a busca de volumes em duplicidade deveriam ser rastreados, identificados e triados, se fazendo então a dedução da autorização original e mantendo-se o volume residual da segunda autorização fornecida pelo órgão ambiental. Com a metodologia adotada na análise dos dados, as revalidações foram completamente desconsideradas, ficando nas planilhas e bancos de dados apenas o volume original autorizado e suas respectivas espécies.

Então foram aplicados filtros de Estado de Origem, Código e Tipo de Produto de forma a limitar a abrangência da análise para os estados que compõem a Amazônia Ocidental, as atividades relacionadas aos códigos 5 e o tipo de produto autorizado madeira em tora.

### **2.2.2. Espécies de maior relevância para o desmatamento**

A partir da análise do sistema DOF com a utilização de tabelas dinâmicas chegou-se à relação das espécies de maior relevância para a atividade de desmatamento, para os anos de 2007 a 2013. Efetuou-se então, a aplicação de testes de similaridade e a análise de cluster. Os clusters, criados utilizando o algoritmo de grupos pareados e medida de similaridade Rho, demonstram as relações de semelhança e hierarquia entre os municípios, e reúnem os

municípios mais parecidos em relação a essas espécies de maior relevância, considerando as divisões por Estado e a classificação na forma do **Anexo II**.

Como parâmetro para avaliação e utilizando a tabela de valores de similaridade gerada, considerou-se elevada a taxa de similaridade com valor superior ou igual a 0,500 e baixa similaridade, aquela com valores inferiores a 0,499. Nesse mesmo sentido, estratificaram-se as taxas de similaridade em relação à sua frequência, nos seguintes estratos: as mais similares (com 3 índices de similaridade relevantes), relativa similaridade (com 2 índices de similaridade relevantes), pouca similaridade (com 1 índice de similaridade relevantes) ou com menos similaridade (com zero índices de similaridade relevantes). Como similaridades relevantes se considerou, o maior valor de taxa de similaridade para um dado município avaliado, quando comparado com todos os demais municípios. A análise qualitativa foi realizada no programa Past 2.17c.

### **2.2.3. Infraestrutura como limitadora da atividade de desmatamento**

Com o objetivo de avaliar a localização das atividades autorizadas de desmatamento, foi realizada a projeção de um *buffer* com distância variável, considerando as rodovias oficiais segundo o ministério dos transportes bem como as hidrovias de forma geral contidas nos arquivos disponibilizados pelo DNIT<sup>21</sup> e ANTAQ<sup>22</sup>.

Os dados foram convertidos para o Datum SAD 69, a unidade ajustada para quilômetros, assim, foram criados os *buffers* nas distâncias pré-estabelecidas de dez em dez quilômetros, se iniciando em dez e terminando em cento e cinquenta, considerando os vários estudos que consideram o transporte rodoviário superior a esta distância como economicamente inviável, enquanto se estabeleceu como parâmetro de comparação visto que o transporte fluvial cujas distâncias facilmente atingem 400 e 850 quilômetros.

---

<sup>21</sup> <http://www.dnit.gov.br/mapas-multimodais/shapefiles>

<sup>22</sup> <http://www.antaq.gov.br/portal/PNIH.asp>

## 2.3. Resultados e Discussão

### 2.3.1. Diagnóstico do Setor Florestal (atividade de desmatamento) com base nas informações do Sistema DOF

A **tabela 11** demonstra as estatísticas gerais da atividade de uso alternativo do solo. Evidencia-se a maior quantidade de autorizações expedidas nos estados do Acre (72,86%) e Roraima (21,72%). Os estados do Amazonas e Rondônia, corresponderam, respectivamente, a 2,88% e 2,55%.

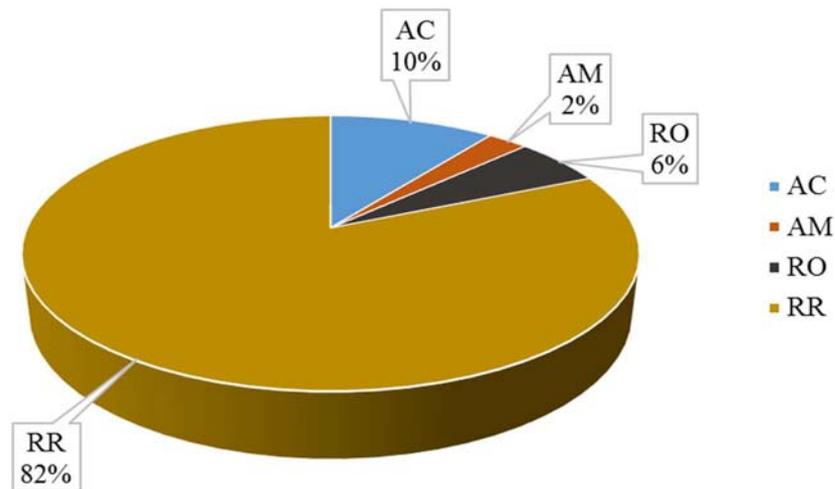
**Tabela 11.** Informações sobre a atividade de desmatamento na Amazônia Ocidental para o período de 2007 a 2013.

UF	Ano	Nº Autorizações	Volume	Área
AC	2007	328	25.421,19	1.722,53
	2008	289	40.088,55	1.366,79
	2009	221	14.768,78	722,44
	2010	58	9.906,51	1.736,58
	2011	93	16.322,79	849,99
	2012	65	37.524,51	1.899,49
	2013	33	16.377,43	794,08
	<b>Subtotal</b>		<b>1.087</b>	<b>160.409,75</b>
AM	2007	15	38.260,80	812,26
	2008	10	1.061,06	46,90
	2009	12	70,00	6,00
	2010	2	0,00	0,00
	2011	1	0,00	0,00
	2012	0	0,00	0,00
	2013	3	0,00	0,00
	<b>Subtotal</b>		<b>43</b>	<b>39.391,86</b>
RO	2007	0	0,00	0,00
	2008	20	0,00	0,00
	2009	1	0,00	0,00
	2010	2	5.125,99	403,99
	2011	4	25.913,85	982,36
	2012	7	32.426,73	2.399,71
	2013	4	23.929,56	1.458,38
	<b>Subtotal</b>		<b>38</b>	<b>87.396,12</b>
RR	2007	25	6.119,49	226,12
	2008	22	19.211,67	438,84
	2009	19	77.604,95	1.543,18
	2010	70	396.657,39	7.343,07
	2011	67	456.684,22	8.519,75

2012	112	248.425,11	5.902,61
2013	9	64.866,00	1.346,79
<b>Subtotal</b>	<b>324</b>	<b>1.269.568,82</b>	<b>25.320,34</b>
<b>Total</b>	<b>1.492</b>	<b>1.556.766,56</b>	<b>40.521,83</b>

Para a atividade de desmatamento, o estado que apresentou maior contribuição para o volume autorizado, foi Roraima (**Figura 17**), respondendo por 82% (1.269.568,824 m<sup>3</sup>), seguido pelo Acre (160.409,75 m<sup>3</sup>), Rondônia (87.396,12 m<sup>3</sup>) e Amazonas (39.391,85 m<sup>3</sup>). Assim, observa-se que apesar do estado do Acre haver expedido maior número de autorizações para a atividade de desmatamento, foi o estado de Roraima que autorizou os maiores volumes e áreas.

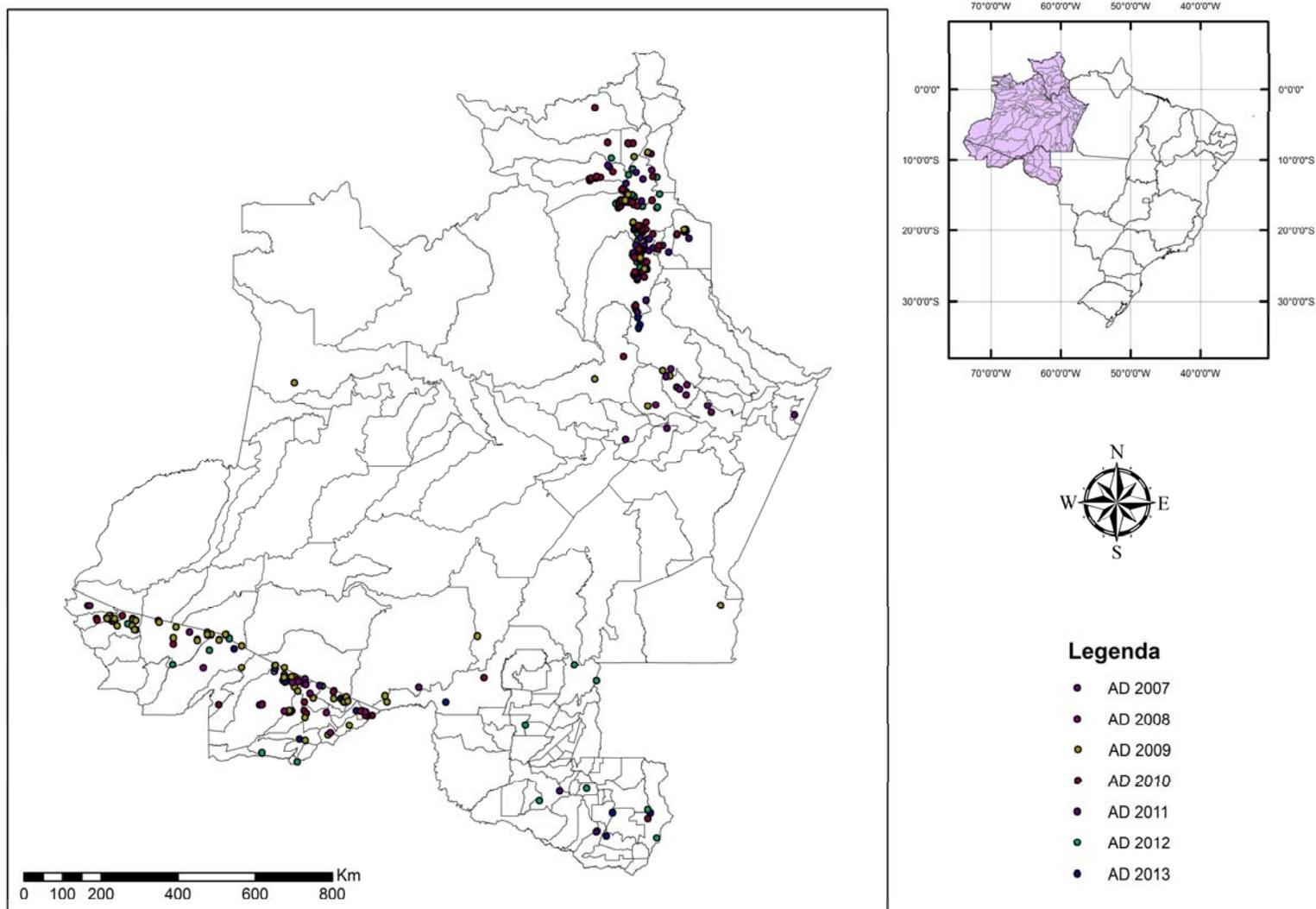
**Figura 17.** Contribuição por Estado da Federação considerando o volume total autorizado para a atividade de desmatamento.



Quanto ao número de espécies autorizadas variou anualmente, com mínimo de 262 espécies em 2013 e máxima de 439 em 2012, apresentando uma média de 320 espécies autorizadas a cada ano. Em relação ao tamanho da área autorizada, o menor desmatamento observado tem área de 0,003 ha (Rorainópolis/RR) e o maior apresenta área de 1.261,05 ha (Rio Branco/AC), enquanto o menor volume observado foi de 0,001 m<sup>3</sup> (Mâncio Lima/AC) e o maior volume 25.366,99 m<sup>3</sup> (Lábrea/AM).

No período analisado na pesquisa (2007 a 2013), foram autorizados 656 projetos de uso alternativo do solo (desmatamento), dos quais apenas 488 estavam hábeis a serem espacialmente localizados com coordenadas geográficas (correspondendo a 1.447.631,74 m<sup>3</sup>), estando os demais com coordenadas geográficas incompletas ou ausentes, não constando portanto, na **Figura 18**.

**Figura 18.** Plotagem das coordenadas geográficas das origens autorizadas de Uso Alternativo do Solo (AD), no período de 2007 a 2013.

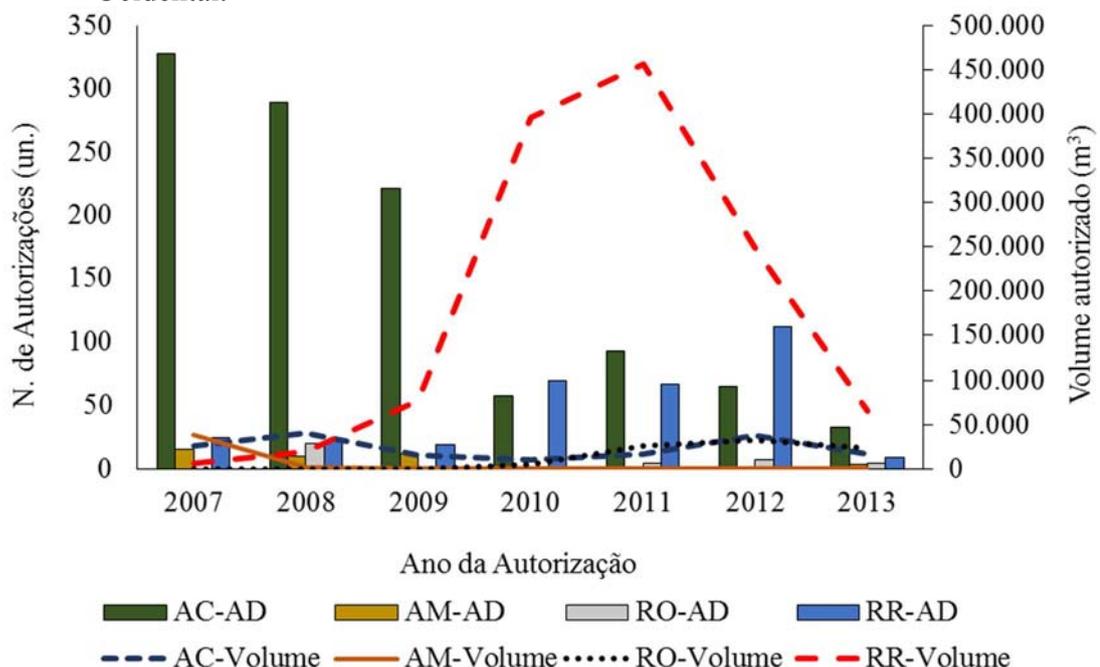


Conforme pode ser observado na **figura 19**, o estado do Acre sofreu forte redução no número de autorizações de desmatamento expedidas a cada ano, apesar do volume autorizado sofrer pouca variação. O estado de Roraima apresentou algum aumento na quantidade de autorizações expedidas até o ano de 2012. Quanto ao volume autorizado em Roraima, o mesmo teve forte alta de 2007 a 2011, quando sofreu uma significativa redução até 2013.

O estado do Amazonas expediu poucas autorizações desde o ano de 2007, sem muita variação ao longo do tempo, e quanto ao volume autorizado por ano, o comportamento foi similar, não apresentando modificações significativas. Esse comportamento já era esperado, visto que o Amazonas não estabeleceu leis ou normas para regular a atividade, desde o repasse de competência da gestão florestal para os entes estaduais no ano de 2006, focando-se apenas em normas referentes ao manejo florestal. Segundo Vianna (2013), o levantamento das licenças de supressão vegetal do estado do Amazonas no período de 2010 a 2011, indicam que foram autorizados 91 desmatamentos no ano de 2010 (4.039,32 ha) e, 64 em 2011 (112 ha). Esse fato não pode ser confirmado devido à inexistência dessas informações na base de dados do sistema eletrônico.

O estado de Rondônia expediu poucas autorizações expedidas ao longo do tempo, não sendo observadas alterações significativas. Quanto ao volume autorizado, percebe-se um aumento, ainda que pequeno, a partir do ano de 2010 até 2012, com pequena redução em 2013.

**Figura 19.** Desempenho da atividade de uso alternativo do solo e dos Estados da Amazônia Ocidental.



Para a atividade de desmatamento, a maior parte das propriedades (1.485) autorizadas apresenta dimensões inferiores a 500 hectares, apenas sete encontram-se definidas como médias propriedades e não tendo sido observada nenhuma propriedade com tamanho superior a 5 mil hectares (**Tabela 12**).

Essa grande concentração de atividade de desmatamento nas pequenas propriedades, indica que trata-se de um processo necessário para o desenvolvimento de outras atividades econômicas, que dependem, necessariamente, da supressão total da vegetação local para sua implantação e funcionamento.

**Tabela 12.** Tamanho das propriedades desenvolvedoras de Desmatamento por Estado.

UF	Tamanho da Propriedade (hectares)		
	< 500	500 a 5000	> 5000
AC	1.084	3	0
AM	42	1	0
RO	36	2	0
RR	323	1	0
<b>Total</b>		1.492	

### 2.3.2. Espécies de maior relevância para o desmatamento

As espécies de maior relevância para a atividade de uso alternativo do solo no período de 2007 a 2013 podem ser observadas na **Tabela 13**. Destaque para a espécie exótica Acácia australiana (*Acacia mangium*), muito utilizada para a arborização e paisagismo, mas para a atividade de desmatamento com foco principalmente para a obtenção de madeira na forma de lenha.

**Tabela 13.** Espécies de maior relevância para a atividade de uso alternativo do solo (desmatamento) no período de 2007 a 2013.

Ordem	Espécie	N. Comum	Sigla	Volume (mil m <sup>3</sup> )
1	<i>Manilkara huberi</i>	Maçaranduba	MHUB	265,36
2	<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-Vermelho	DEXC	164,77
3	<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	GGLA	99,71
4	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Cedromara	CCAT	44,62
5	<i>Eschweilera coriacea</i>	Matamatá	ECOR	39,67
6	<i>Erisma calcaratum</i>	Caferana	ECAL	29,44
7	<i>Hymenolobium complicatum</i>	Angelim-pedra	HCOM	28,28
8	<i>Couratari guianensis</i>	Tauari	CGUI	27,40
9	<i>Qualea brevipedicellata</i>	Mandioqueira	QBRE	24,28
10	<i>Acacia mangium</i>	Acácia Australiana	AMAN	23,60
11	<i>Dipteryx odorata</i>	Cumarú	DODO	19,33

12	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	HCOU	18,94
13	<i>Simarouba amara</i>	Marupá	SAMA	18,17
14	<i>Vataireopsis speciosa</i>	Angelim-amargoso	VSPE	17,92
15	<i>Pouteria caimito</i>	Abiu	PCAI	17,01
16	<i>Thyrsodium spruceanum</i>	Manga-brava	TSPR	16,06
17	<i>Anacardium giganteum</i>	Caju-da-mata	AGIG	15,27
18	<i>Ocotea rubra</i>	Louro	ORUB	14,77
19	<i>Qualea paraensis</i>	Mandioqueira	QPAR	14,75
20	<i>Trattinnickia burseraefolia</i>	Amescla	TBUR	14,68
21	<i>Manilkara excelsa</i>	Maçaranduba	MEXC	14,50
22	<i>Pouteria guianensis</i>	Abiurana	PGUI	13,53
23	<i>Erisma uncinatum</i>	Cedrinho	EUNC	13,25
24	<i>Couratari tauari</i>	Tauari	CTAU	13,23
25	<i>Caryocar villosum</i>	Pequi	CVIL	12,63
26	<i>Apuleia molaris</i>	Garapeira	AMOL	12,08

Conforme pode ser observado na **Figura 20**, de forma geral os Estados ficaram separados e com seus Municípios reunidos em grupos, demonstrando que para essas espécies mais relevantes aqueles Municípios geograficamente mais próximos são mais similares.

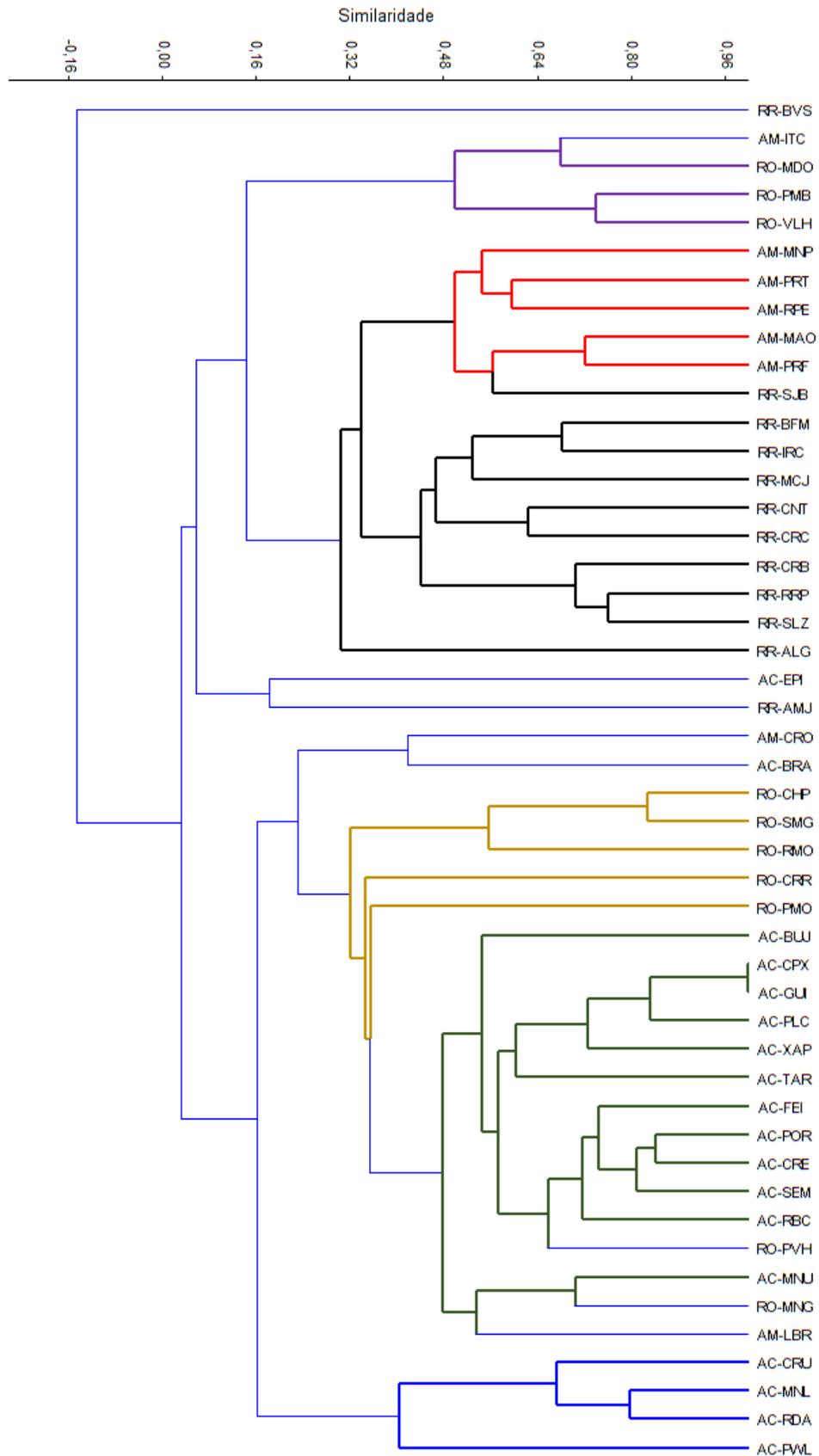
No estado do Amazonas se mostraram mais similares os Municípios de Manacapuru (MNP), Parintins (PRT), Rio Preto da Eva (RPE), Manaus (MAO) e Presidente Figueiredo (PRF). Vale destacar que todos eles se localizam na região nordeste do estado.

Para Roraima os municípios mais similares foram São João da Baliza (SJB), Bonfim (BFM), Iracema (IRC), Mucajaí (MCJ), Cantá (CNT), Caracarái (CRC), Caroebe (CRB), Rorainópolis (RRP), São Luiz (SLZ), Alto Alegre (ALG). Esses municípios abrangem principalmente a região centro e leste do estado, com exceção de Alto Alegre e Caracarái.

O estado do Acre apresentou dois grupos, o maior que abrange desde o centro, norte e leste do Estado envolvendo Bujari (BUJ), Capixaba (CPX), Senador Guiomard (GUI), Plácido de Castro (PLC), Xapuri (XAP), Tarauacá (TAR), Feijó (FEI), Porto Acre (POR), Acrelândia (CRE), Sena Madureira (SEM), Rio Branco (RBC) e Manoel Urbano (MNU), enquanto o grupo menor localizado no extremo ocidente do Estado é formado por Cruzeiro do Sul (CRU), Mâncio Lima (MNL), Rodrigues Alves (RDA), Porto Walter (PWL).

O estado de Rondônia formou dois grupos, o primeiro reunindo municípios do centro e sudeste do Estado envolvendo os Municípios de Chupinguaia (CHP), São Miguel do Guaporé (SMG), Rolim de Moura (RMO), Corumbiara (CRR), Pimenteiras do Oeste (PMO). O segundo grupo, contempla os municípios localizados na região oriental do estado, sendo eles: Pimenta Bueno (PMB), Vilhena (VLH) e Machadinho D'Oeste (MDO).

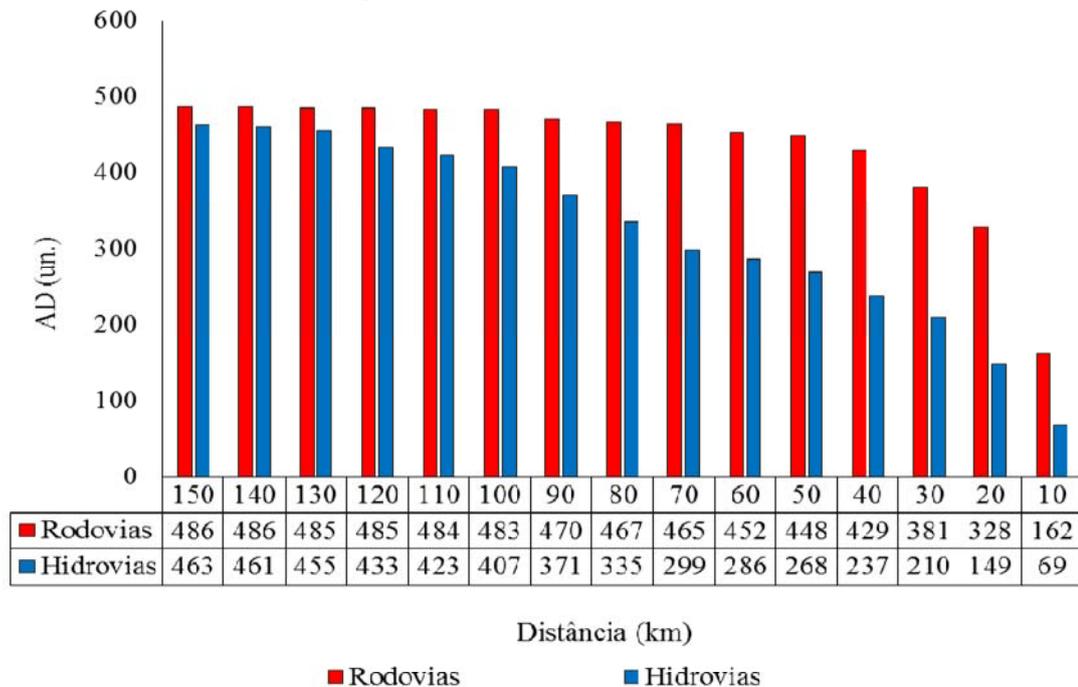
**Figura 20.** Similaridade municípios da Amazônia Ocidental para as 26 espécies de maior relevância para AD.



### 2.3.3. Infraestrutura como limitadora da atividade de desmatamento

Para a atividade de uso alternativo do solo, o comportamento da distribuição em relação à infraestrutura de transporte se mostrou diverso à atividade de PMFS, visto que essa atividade foi autorizada principalmente nos estados de Roraima e Acre (**Figura 21**) e distribuiu-se em sua maioria às margens das rodovias. No Amazonas a hidrovias continuou como meio de deslocamento mais apropriado para o desempenho da atividade quando considerada a redução das distâncias. Para o estado de Rondônia as atividades de desmatamento também se concentraram em áreas mais próximas às suas rodovias.

**Figura 21.** Distâncias projetadas dos usos alternativos do solo (desmatamentos) em relação à infraestrutura de transporte.



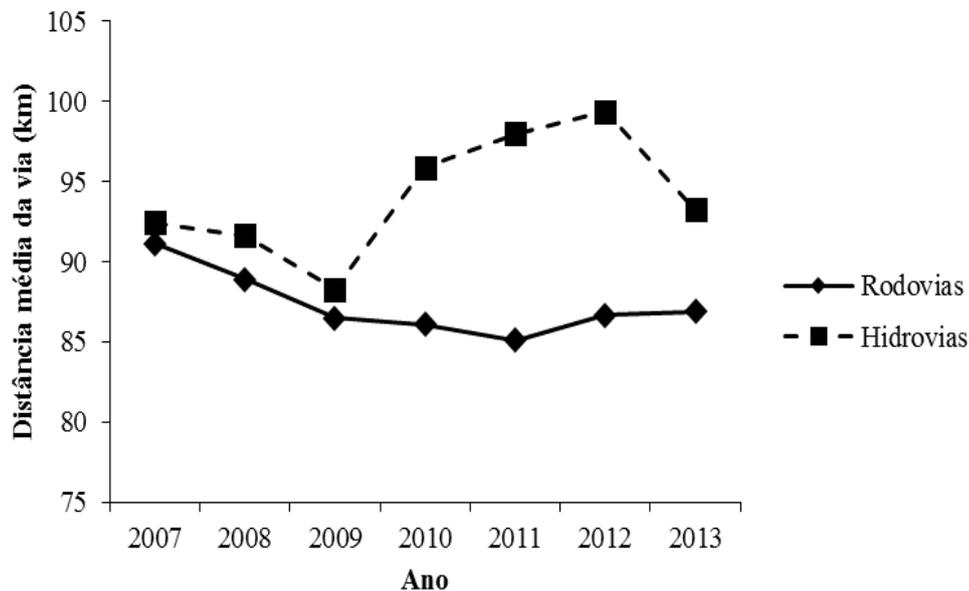
Esse comportamento pode ser explicado pelas características intrínsecas da atividade de desmatamento, que normalmente se resume a áreas relativamente pequenas, com relativa reduzida biomassa suprimida que deve ser escoada por meio rodoviário.

A avaliação mais detalhada da evolução destas distância foi atingida, quando se efetuou a análise anual, conforme pode ser observada na **Figura 22**, para tanto, foi utilizada a média ponderada das distâncias e dos números de projetos de desmatamento para em seguida aplicar-se a análise de regressão.

Não há tendência quanto ao distanciamento dos projetos de desmatamento em relação às rodovias ( $p=0,07$ ), no entanto é visível que a distância média dos PMFS da rodovia mais próxima é decrescente, com uma aproximação de 0,66km/ano.

Para as hidrovias, observa uma tendência não significativa ( $p=0,19$ ) de aumento, com os projetos se distanciando 0,99km/ano.

**Figura 22.** Evolução das distâncias entre os projetos de desmatamento em relação às infraestruturas de rodovias e hidrovias.



## Conclusões

1. O estado de Roraima foi o maior autorizador da atividade de uso alternativo do solo, seguido pelo Acre. Em relação à distribuição desses projetos em relação à infraestrutura de transporte essa atividade distribuiu-se, em sua maioria, nas margens das rodovias nos estados de Roraima, Acre e Rondônia, ficando apenas no Amazonas mais próximo às hidrovias.
2. As pequenas propriedades se mostraram mais relevantes para a atividade de desmatamento em todos os Estados analisados.
3. Em relação à avaliação da similaridade das espécies de maior relevância, foi possível observar que seis grupos são formados: dois referentes ao estado do Acre, dois de Rondônia, um de Roraima e um do Amazonas.
4. Para a atividade de uso alternativo do solo, os estados de Roraima, Acre e Rondônia apresentaram distribuição mais próxima às suas rodovias, e apenas no Amazonas a

hidrovia se mostrou mais apropriada para o desempenho da atividade quando considerada a redução das distâncias.

### **Referências Bibliográficas**

- BARONA, E. et al. **The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon.** *Environmental Research Letters*, 5, 024002. 2010.
- BECKER, B.K. **Geopolítica da Amazônia.** *Estudos Avançados*, 19 (53), 2005.
- BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C.; MARQUES, R. W. C. **Agricultural growth in the period 1999-2004, outburst in soybeans area and environmental impacts in Brazil.** Rio de Janeiro: Ipea, 2005. 35p.
- BRASIL. 2012. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012.
- DEFRIES, R. S., et al. **Deforestation driven by urban population growth and agricultural trade in the twenty-first century.** *Nature Geoscience*, 3, 178–181. 2010.
- FAO/OMS/UNU. **Informe de uma Reunión Consultiva Conjunta de Expertos.** (1985). Necesidade de Energia y Proteínas. Ginebra, Série de Informes Técnicos, 724.
- FEARNSIDE, P.M. O cultivo da soja como ameaça para o meio ambiente na Amazônia brasileira. In: FORLINE, L.; MURRIETA, R. (Ed.). **Amazônia 500 anos: o V centenário e o novo milênio: lições de história e reflexões para uma nova era.** Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2006. P. 263-306.
- FEARNSIDE, P.M. **Predominant land uses in Brazilian Amazonia.** In: A.B. Anderson (Ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps Towards a Sustainable Use of the Amazon Rainforest*, Columbia University Press, New York, 1990, pp. 233–251.
- FINGER, F.A. **Diagnóstico do Setor Florestal no Município de Cotriguaçu, Mato Grsso: Perspectivas e Desafios na Percepção dos dirigentes das empresas florestais.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. 168p.
- KAIMOWITZ, D.; et al. **A conexão hambúguer alimenta a destruição da Amazônia: desmatamento e pecuária na Amazônia.** Jakarta: CIFOR, 2004.
- KIRBY, K.R. et al. **The future of deforestation in the Brazilian Amazon.** *Futures* 38, p. 432–453. 2006.
- LAURANCE, W.F. et al. **Deforestation in Amazonia.** *Science*, Washington, n. 304, p. 1109-1111, 2004.

- LAURANCE, W.F. et al. **Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon.** *Journal of Biogeography* 29 (5–6), p. 737–748. 2002.
- MAHAR, D.J. **Policies affecting land use in the Brazilian Amazon – Impact on the rainforest.** *Land Use Policy.* P. 59-69. January, 1990.
- MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira.** 1. Ed. Brasília: Banco Mundial, 2003. 100p.
- PFAFF, A.S.P. **What Drives Deforestation in the Brazilian Amazon:** Evidence from Satellite and Socioeconomic Data Environment, Infrastructure, and Agriculture Division, Policy Research Department, World Bank, Washington, DC, 1999.
- PRATES, R.C.; BACHA, C.J.C. **Os processos de desenvolvimento e desmatamento da Amazônia.** *Economia e Sociedade, Campinas,* v. 20, n. 3 (43), p. 601-636, dez. 2011.
- SCHNEIDER, R.R. et al. **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural.** Brasília: Imazon e Banco Mundial. 77 p. 2000.
- SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Guia de Financiamento Florestal –2013.** Brasília: SFB. 54 páginas. 2013.
- SILVA, Z.A.G.P.G. **O Setor Madeireiro e o Meio Ambiente: Um Estudo de Caso de Rio Branco-Acre.** In: VI Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 2001, São Paulo. VI ENGEMA: Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo: FGV/USP, 2001.
- SMITH, N.J.H. et al. **Environmental impacts of resource exploitation in Amazonia.** *Global Environmental Change.* P. 313-320. September, 1991.
- SOARES-FILHO, B.S.; NEPSTAD, D.C.; CURRAN, L. **Cenários de desmatamento para a Amazônia.** *Estudos Avançados, São Paulo,* v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.
- VIANNA, A.L.MENEZES. **Lei de Reposição Florestal no Estado do Amazonas: Potencialidades para o Setor Florestal.** IDESAM, Amazonas. 2013.
- WEINHOLD, D.; REIS, E. **Land use and transportation costs in the Brazilian Amazon.** Rio de Janeiro: Ipea, 2003. 31p.
- WHITMORE, T.C.; LAURANCE, W.F.; BIERREGAARD, R.O.J. Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. IN: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.** Chicago, The University of Chicago Press, US. 1997.

## CAPÍTULO III

### Manejo Florestal e Desmatamento, dois aspectos e duas realidades

#### 3.1. Introdução

O manejo florestal se mostra como uma alternativa viável de desenvolvimento regional, reunindo em suas práticas os aspectos social, econômico e ambiental, possuindo pontos fortes e pontos fracos para sua implementação e atividade.

A forma tradicional de uso do solo na região e seus efeitos sociais, ambientais e econômicos ao longo do tempo, mostraram-se mais prejudiciais, do que benéficos, quando considerados todos os aspectos envolvidos na atividade de exploração florestal.

Não havendo a intervenção estatal, o mercado de exploração madeireira tende a tornar-se uma atividade predatória, associada à pecuária extensiva, levando esses municípios, a um ciclo “boom-colapso” econômico. Do contrário, a maioria das terras da Amazônia (principalmente na zona úmida) a exploração madeireira manejada ofereceria uma fonte econômica, mais estável do que aquela, gerada pela agricultura, ao mesmo tempo que seria ambientalmente, mais adequada.

Para romper esse paradigma, um fator essencial para a exploração florestal na região é compreender, que os extremos de desenvolvimento por um lado e de preservação pelo outro, são barreiras que impedem ou atrasam a maturação desse setor enquanto são desconsideradas as potencialidades regionais causadas em decorrência da adoção de políticas públicas não pensadas para a região.

A resposta para esse dilema pode estar no desenvolvimento conjunto de atividades decorrentes do uso alternativo do solo (desmatamento) e do manejo florestal cada uma delas em regiões avaliadas e consideradas viáveis para o seu desenvolvimento. Nesse sentido, segundo Schneider et al (2000), a agropecuária tem maior possibilidade de êxito econômico na chamada Amazônia seca (que corresponde a 17% das terras e se localizada na zona caracterizada por chuvas moderadas, o que equivale a menos de 1.800 mm por ano), situada ao sul da Amazônia Legal. No restante da Amazônia Legal (83%), seria recomendada como melhor opção de uso do solo, o desenvolvimento de práticas de manejo florestal sustentado.

### 3.2. Metodologia

A partir dos resultados do diagnóstico obtido para as atividades de manejo florestal e uso alternativo do solo, organizou-se as informações para visualização das atividades. De forma a verificar a semelhança entre as atividades de manejo florestal e o desmatamento em relação às suas espécies de maior relevância, foram utilizadas as planilhas geradas nos **Capítulos I e II**.

### 3.3. Resultados e Discussão

A considerável diferença entre autorizações de manejo florestal em detrimento da atividade de desmatamento decorre grande parte da adoção de políticas públicas que envolvem a disponibilização de crédito e linhas de financiamento para promoção do manejo florestal ao mesmo tempo em que ocorre a intensificação de ações de repressão ao desmatamento irregular, além das dificuldades para o desempenho das atividades lícitas de desmatamento pela exigência de reposição florestal<sup>23</sup>.

**Tabela 14.** Quadro comparativo das atividades de Manejo Florestal Sustentável e Desmatamento para o período de tempo estudado (2007 a 2013).

	PMFS	AD
<i>Autorizações (un.)</i>	2.457 (2.348*)	1.492 (488*)
<i>Volume (mil m<sup>3</sup>)</i>	15.696,80	1.556,76
<i>Área (mil ha)</i>	933,20	40,52
<i>Espécies (un.)</i>	1.061	794

\*Valor referente aos projetos com as devidas coordenadas geográficas.

Em relação ao maior volume autorizado para a atividade de manejo florestal, evidenciou-se que, inúmeros estudos constataram a maior produtividade do manejo florestal quando comparado com o desmatamento. Nesse sentido, essa atividade depende da disponibilidade de terras suficientes para sua execução adequada. Já, a dimensão desta propriedade possui relação direta com a distribuição espacial do tipo de vegetação mais abundante (e esta, se relaciona também de forma direta) com a disponibilidade das espécies.

<sup>23</sup> A reposição florestal é a compensação do volume de matéria-prima extraído de vegetação natural pelo volume de matéria-prima resultante de plantio florestal para geração de estoque ou recuperação de cobertura florestal (Decreto 5.975/06). São obrigadas à reposição florestal as pessoas físicas ou jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa (Lei 12.651/12).

Assim, existe maior probabilidade de encontrar espécies comerciais em áreas com maiores dimensões, que conseqüentemente poderá apresentar maior disponibilidade de fatores como disponibilidade hídrica, polinização, solo e relevo, entre outros.

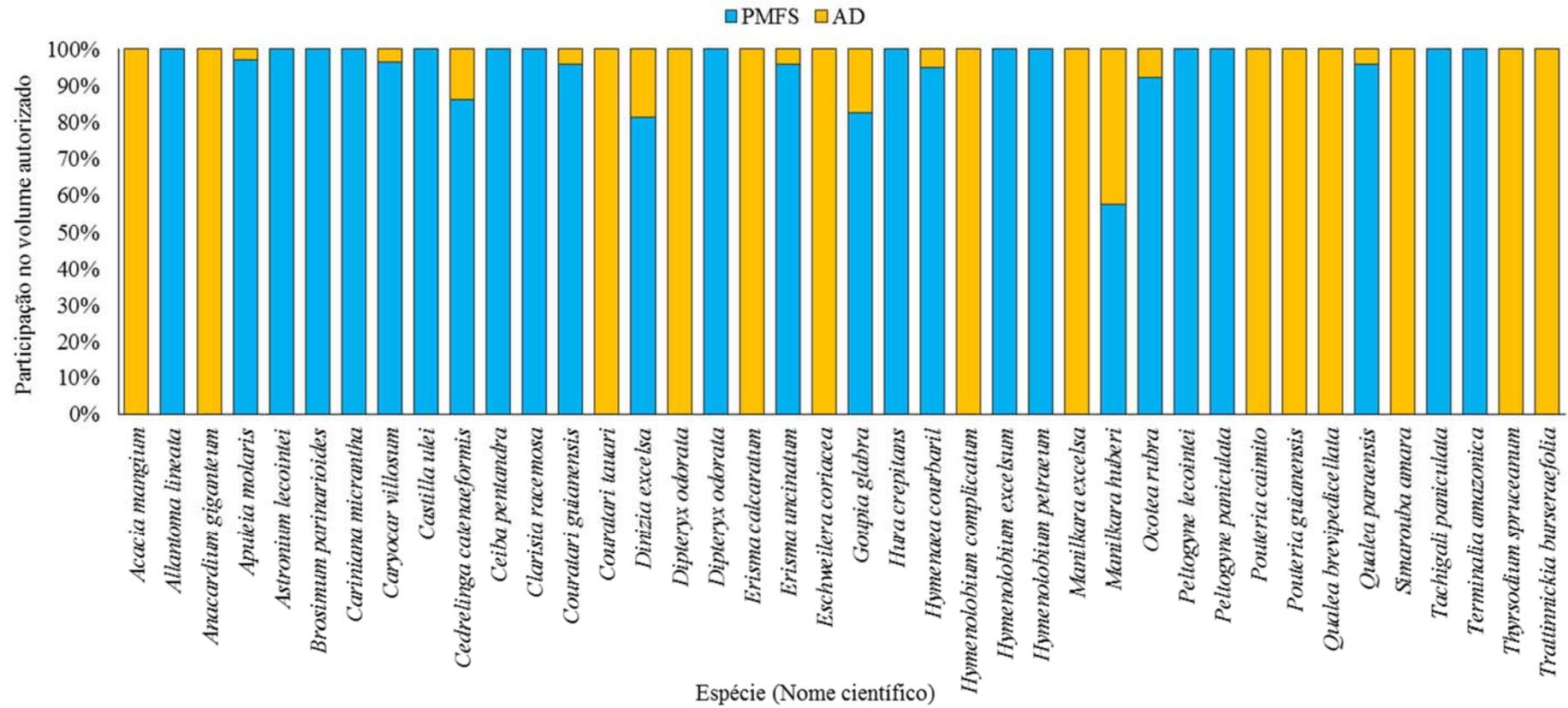
A **figura 23**, demonstra a proporção para cada tipo de atividade entre as espécies. As espécies que aparecem em apenas um tipo de atividade significam que a mesma não figurou como relevante no rol de espécies mais autorizadas para a outra atividade, como o caso de Acácia-australiana (*Acacia mangium*), espécie exótica, importante para a atividade de desmatamento e que não é autorizada para manejo florestal.

Das 40 espécies que compõem a relação, 29 são relevantes apenas para uma atividade: 14 ocorreram exclusivamente em AD (*Acacia mangium*, *Anacardium giganteum*, *Couratari tauari*, *Dipteryx odorata*, *Erismacalcaratum*, *Eschweilera coriacea*, *Hymenolobium complicatum*, *Manilkara excelsa*, *Pouteria caimito*, *Pouteria guianensis*, *Qualea brevipedicellata*, *Simarouba amara*, *Thyrsodium spruceanum*, *Trattinnickia burseraefolia*) e 15 ocorreram exclusivamente em PMFS (*Terminalia amazonica*, *Hura crepitans*, *Tachigali paniculata*, *Brosimum parinarioides*, *Peltogyne lecointei*, *Castilla ulei*, *Peltogyne paniculata*, *Hymenolobium excelsum*, *Ceiba pentandra*, *Hymenolobium petraeum*, *Clarisia racemosa*, *Astronium lecointei*, *Allantoma lineata*, *Dipteryx odorata* e *Cariniana micrantha*).

Essa variação de espécies remete à diferença intrínseca entre as duas atividades, onde o PMFS busca e explora espécies específicas, já conhecidas pelo mercado e com considerável valor comercial, enquanto que, a atividade de desmatamento explora, *a priori*, todas as espécies disponíveis na área. Devido à reduzida área disponível para corte raso, considerando a imposição legal para manutenção de área de reserva legal, o proprietário não possui a liberdade de escolher explorar as árvores com maiores dimensões e volume, lhe cabendo apenas aceitar o material lenhoso disponível na área desmatada.

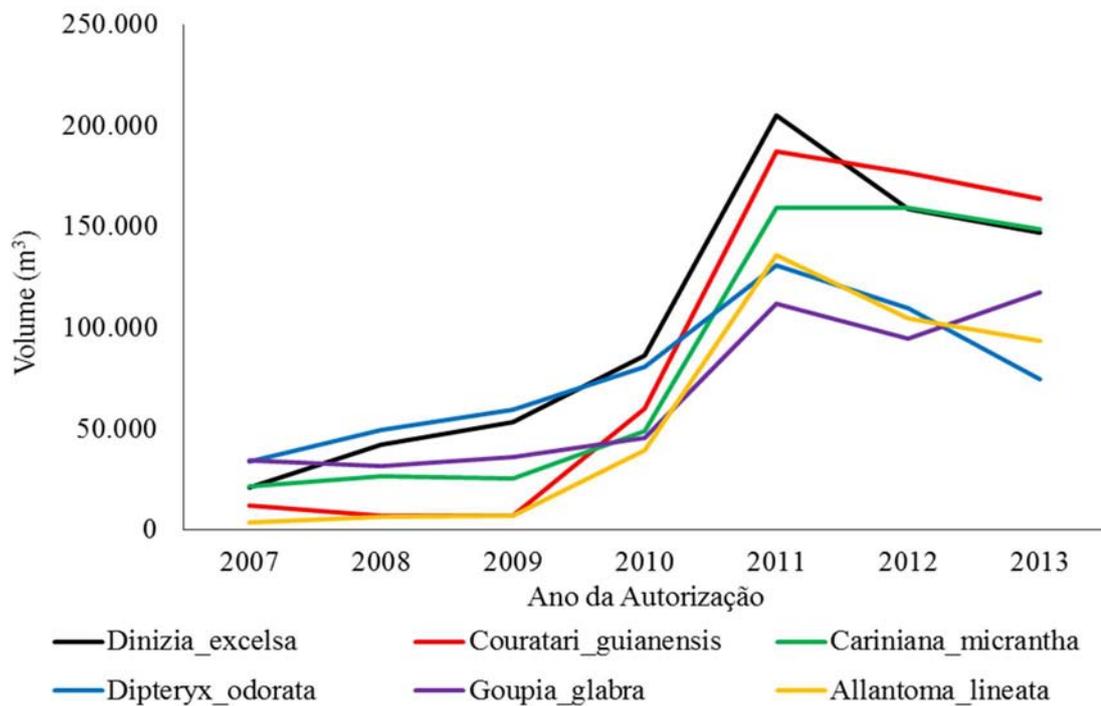
Conforme esperado, o volume superior inerente ao desenvolvimento da atividade de manejo florestal em relação ao desmatamento, restou evidenciado em todas as espécies que ocorreram simultaneamente em ambas atividades (*Apuleia molaris*, *Caryocar villosum*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Couratari guianensis*, *Dinizia excelsa*, *Erismacalcaratum*, *Goupia glabra*, *Hymenaea courbaril*, *Manilkara huberi*, *Ocotea rubra* e *Qualea paraensis*).

**Figura 23.** Espécies de maior relevância para atividade de Manejo Florestal e Desmatamento considerando o volume total autorizado por espécie de maior relevância.



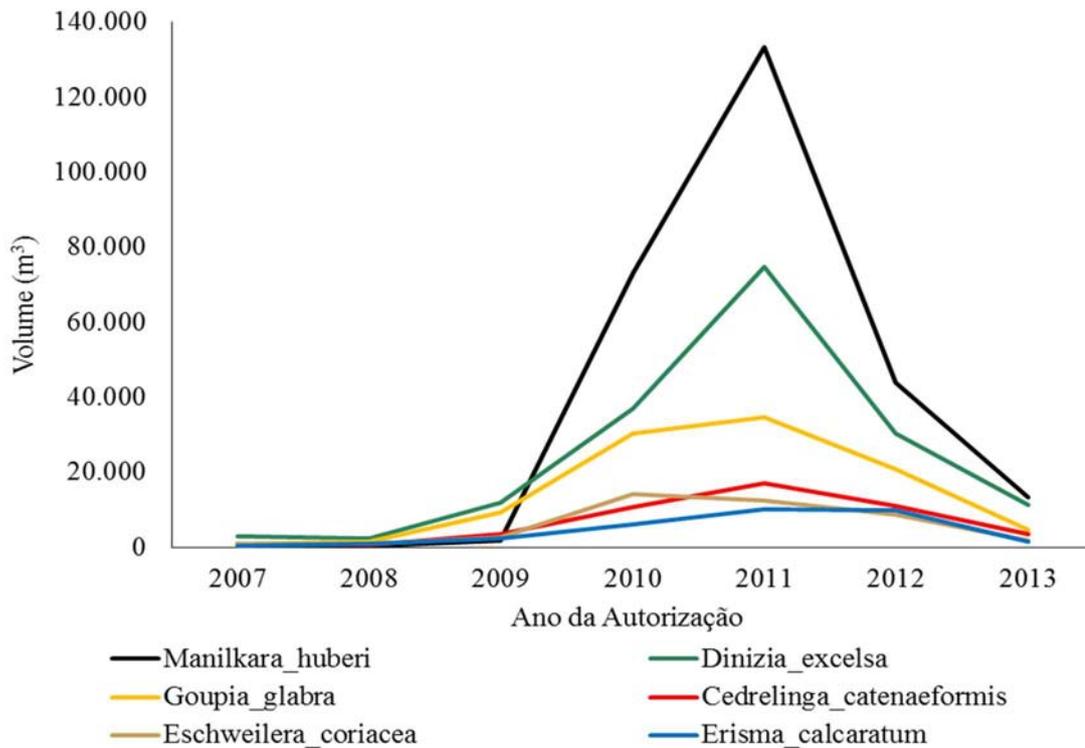
Com o objetivo de verificar o comportamento das seis espécies mais autorizadas para as atividades de manejo florestal e desmatamento, foram criadas respectivamente as **figuras 24 e 25**, que demonstram sua variação no tempo, com aumento até o ano de 2011, quando se iniciou uma redução até 2013, com a espécie Angelim-vermelho (*Dinizia excelsa*) apresentando a maior queda em volume.

**Figura 24.** Comportamento das seis espécies mais autorizadas para atividade de Manejo Florestal em relação ao tempo.



Por outro lado, para a atividade de desmatamento, as seis espécies mais autorizadas (**Figura 25**) apresentaram um redução significativa, e, em um comportamento atípico, a espécie Maçaranduba (*Manilkara huberi*) apresentou a queda mais acentuada em sua exploração pela atividade de desmatamento, seguida do Angelim vermelho (*Dinizia excelsa*).

**Figura 25.** Comportamento das seis espécies mais autorizadas para atividade de uso alternativo do solo (desmatamento) em relação ao tempo.



## Conclusões

O estudo comparativo das atividades de manejo florestal e uso alternativo do solo, permitiu identificar que:

1. A produção madeireira das duas atividades (desmatamento e manejo florestal), para as seis espécies de maior volume autorizado, apresentou comportamento similar de variação ao longo do tempo, com uma redução de sua produção após alguns anos de crescimento.
2. A atividade de manejo florestal se mostrou mais forte no período avaliado, possivelmente em decorrência do aumento do controle estatal sobre a produção, transporte e utilização de produtos e subprodutos florestais.
3. Da mesma forma, o aumento da fiscalização sobre a atividade de desmatamento ilegal, bem como, a posse incerta da terra, o rigor ambiental que atingiu os benefícios econômicos (financiamentos e empréstimos bancários) dos infratores ambientais induziram a um decréscimo natural nas autorizações dessa atividade, que ainda, conta como um fator limitante a necessidade de reposição florestal.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. 2006. Decreto N° 5.975, 30 de Novembro de 2006.

BRASIL. 2012. Lei N° 12.651, de 25 de Maio de 2012.

SCHNEIDER, R.R. et al. **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural**. Brasília: Imazon e Banco Mundial. 77 p. 2000.

## CAPÍTULO IV

### **Análise do Consumo da Matéria-Prima Autorizada em PMFS e AD**

#### **4.1. Introdução**

A indústria madeireira desempenha papel fundamental na abertura de novas áreas pela construção de novas estradas clandestinas (BRANDÃO et al., 2007; PERZ et al., 2008). O governo também apoia a expansão da fronteira pelo investimento em infraestrutura, facilitação da concessão de crédito para a agricultura, e reconhecimento e apoio para o estabelecimento de pequenos agricultores em áreas florestadas (BARRETO et al., 2008; PACHECO, 2009).

Na Amazônia, as empresas madeireiras se aglomeram em centros urbanos ao longo das rodovias e formam os polos madeireiros, que se situam em áreas onde há a concentração de serviços e infraestrutura (energia, comunicação, saúde e sistemas bancários), bem como, a disponibilidade de mão-de-obra. Segundo Veríssimo et al. (1998), uma localidade é considerada um polo madeireiro, quando o volume de sua extração e consumo anual de madeira em tora é igual ou superior a 100 mil metros cúbicos.

Em 2004, este setor gerou cerca de 400 mil empregos e sua receita bruta foi de aproximados US\$ 2,3 bilhões (LENTINI et al., 2005). Dados do IMAZON indicam que a estimativa da receita bruta gerada pela indústria madeireira da Amazônia no ano de 2009 foi cerca de R\$ 4,9 bilhões ou US\$ 2,5 bilhões.

Dados do IBGE (2010), revelam que a produção florestal madeireira é uma das principais fontes de renda industrial na Amazônia e gerou 3,6% do valor da transformação industrial (VTI) dos estados amazônicos, equivalente a R\$ 56 milhões. Comparando-se a participação da indústria madeireira sobre o total do VTI podemos ver que esta é muito maior na Amazônia que no resto do Brasil, onde nesta gerou 32,42% do VTI, enquanto fora da região a participação foi de 8,21%.

Em decorrência disso, os impactos deste setor sobre a geração de empregos é relevante, e segundo Pereira et al. (2010), a indústria madeireira da Amazônia Legal gerou, em 2009, cerca de 204 mil empregos, sendo quase 67 mil empregos diretos e 137 mil empregos indiretos.

De maneira geral, as indústrias madeireiras da Amazônia Legal estão razoavelmente próximas às áreas onde existe cobertura florestal e logística de transporte de boa qualidade para a madeira em tora e processada (VERÍSSIMO et al., 1992; VERÍSSIMO et al., 2002; LENTINI et al., 2003; LENTINI et al., 2005). Este estreitamento espacial é particularmente importante quando estudamos os custos associados ao transporte da matéria-prima por longas distâncias, que pode ocasionar a inviabilização da atividade madeireira. Isso coaduna com os resultados de vários estudos sobre a indústria madeireira que demonstram que a escassez de matéria-prima para as indústrias segue um gradiente decrescente entre as fronteiras novas-intermediárias-antigas. Nesse sentido, Schneider et al. (2000), afirma que os polos madeireiros das fronteiras antigas vêm sofrendo nos últimos anos, os efeitos do colapso da atividade madeireira devido à escassez de madeira em tora.

#### **4.2. Metodologia**

Para verificar o impacto da comercialização do produto florestal na região, utilizou-se a planilha eletrônica formato (\*.xls) fornecida pelo IBAMA de Movimentação (contendo informações da primeira movimentação com origem nas autorizações concedidas pelos órgãos ambientais e com destino ao primeiro negociador) para o período de 2007 a 2012.

Os filtros necessários para a análise foram: Estado de Origem, Estado de Destino, Município da Autex, Código e Tipo de Produto. Assim restringiu-se a área de abrangência para os estados produtores da Amazônia Ocidental, bem como aos Estados consumidores da mesma região, além de segregar por tipo de origem (PMFS ou AD) e considerando relevante para a pesquisa apenas o tipo de produto madeira em tora.

Importante ressaltar que, para o estado de Rondônia o período de tempo do estudo é inferior, devido à supressão do ano de 2009 da fonte de dados por parte dos órgãos de controle, possivelmente em decorrência da dificuldade de integração de informações entre os diferentes sistemas de controle.

#### **4.3. Resultados e Discussão**

Conforme pode ser observado na **tabela 15**, os estados apresentaram comportamento de produtores e consumidores, absorvendo internamente a maior parte (ou no caso de Roraima, integralmente) do volume de madeira em tora produzido em seus Planos de Manejo Florestal.

**Tabela 15.** Origem e destino por UF da madeira em tora autorizada para a atividade de Manejo Florestal no período de 2007 a 2012.

UF Origem	UF Destino				Volume Total (mil m <sup>3</sup> )
	AC	AM	RO	RR	
AC	1.347,72	1,79	0	0	1.349,51
AM	21,09	1.845,30	48,42	0	1.914,82
RO	0	0	3.194,64	0	3.194,64
RR	0	0	0	119	119
<b>Total</b>	<b>1.368,81</b>	<b>1.847,09</b>	<b>3.243,06</b>	<b>119,00</b>	<b>6.577,97</b>

A nível de consumo municipal de madeira em tora oriunda de plano de manejo florestal, apresentaram-se como grandes consumidores, cinco municípios, Rio Branco/AC, Itacoatiara/AM, Cujubim/RO, Porto Velho/RO e Manicoré/AM, representando cerca de 51% do consumo total (Tabela 16).

**Tabela 16.** Relação dos dez Municípios da Amazônia Ocidental que figuram como os maiores consumidores de PMFS e sua respectiva contribuição.

Município	Representatividade (%)	Volume comercializado (mil m <sup>3</sup> )
Rio Branco	14,43	949,33
Itacoatiara	13,17	866,44
Cujubim	9,56	629,00
Porto Velho	9,27	609,52
Manicoré	4,76	312,98
Alto Paraíso	4,01	263,49
Machadinho D'oeste	3,29	216,16
Espigão D'oeste	3,21	210,94
Nova Mamoré	2,92	191,90
Ariquemes	2,91	191,45
Outros	32,48	2.136,73

Essa informação coaduna, em parte, com aquela apresentada por Pereira et al. (2010), que observaram no estado de Rondônia, a maior significância da atividade madeireira na zona norte, com 10% de todo o consumo de madeira da Amazônia. Seus polos madeireiros mais importantes foram Ariquemes, Porto Velho e Cujubim.

Nesse estudo não se confirmou o município de Ariquemes ou Porto Velho como polos madeireiros, se considerarmos a premissa do consumo anual de madeira em tora de pelo menos cem mil metros cúbicos, apenas os municípios com volume total superior a 700 mil metros cúbicos estariam habilitados. Assim, ficaram confirmados Rio Branco e Itacoatiara como polos madeireiros na região.

Pereira et al. (2010), identificaram os sete principais Polos Madeireiros que se mostraram mais importantes na Amazônia Legal em 2009, sendo eles Paragominas (PA), Sinop (MT), Belém (PA), Aripuanã (MT), Juara (MT), Breves (PA), Rio Branco (AC), Tomé-Açu (PA), Ariquemes (RO) e Porto Velho (RO).

No que se aplica a este trabalho, restou-se confirmada a importância dos polos madeireiros de Rio Branco, Ariquemes e Porto Velho, que figuraram na relação dos dez Municípios da Amazônia Ocidental identificados como os maiores consumidores de madeira em tora oriunda de planos de manejo.

Foi possível confirmar a importância dos municípios de Cujubim (RO), Machadinho do Oeste (RO), Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), reconhecidos como integrantes da fronteira madeireira intermediária (entre 10 e 30 anos) e, Ariquemes que se enquadra como integrante da fronteira madeireira antiga (mais de 30 anos). Conforme metodologia adotada por Pereira et al (2010), na Amazônia, as fronteiras de exploração madeireira são classificadas de acordo com as tipologias florestais, o estágio da ocupação, a idade da fronteira, as condições de acesso e o tipo de transporte, onde se identificaram quatro tipos: Antiga, Intermediária, Nova e Estuarina.

Conforme se observa na **Tabela 17**, para a atividade de consumo de madeiras em tora oriundas da atividade de desmatamento, o volume foi integralmente consumido no próprio estado de produção, diferindo do comportamento do PMFS.

**Tabela 17.** Origem e destino por UF da madeira em tora autorizada para a atividade de Desmatamento no período de 2007 a 2012.

UF Origem	UF Destino				Volume Total (mil m <sup>3</sup> )
	AC	AM	RO	RR	
AC	48.692,45				48.692,45
AM	199,00	1.776,35			1.975,35
RO			3.369,00		3.369,00
RR				473.845,01	473.845,01
<b>Total</b>	<b>48.891,45</b>	<b>1.776,35</b>	<b>3.369,00</b>	<b>473.845,01</b>	<b>527.881,81</b>

A nível de consumo municipal de madeira em tora oriunda de plano de manejo florestal apresentaram-se como grandes consumidores os municípios do Estado de Roraima: Rorainópolis, Boa Vista, Caracarái e Mucajaí. Integrando os cinco maiores municípios consumidores de madeira de desmatamento está Rio Branco/AC. Esses municípios representam 88,4% do consumo total, conforme a **tabela 18**.

**Tabela 18.** Relação dos dez Municípios da Amazônia Ocidental que figuram como os maiores consumidores de AD e sua respectiva contribuição.

<b>Município</b>	<b>Representatividade (%)</b>	<b>Volume comercializado (mil m<sup>3</sup>)</b>
Rorainópolis	46,48	245,34
Boa Vista	14,21	75,01
Caracaraí	13,95	73,66
Mucajaí	7,88	41,59
Rio Branco	5,88	31,02
Caroebe	3,25	17,15
São Joao da Baliza	1,92	10,13
Canta	1,54	8,14
Porto Acre	0,96	5,08
Sena Madureira	0,78	4,14
Outros	3,15	16,61

A partir da análise do consumo das espécies de madeira em tora das atividades de manejo florestal no período de 2007 a 2012, foi gerada a **tabela 19** que relaciona as dez espécies mais consumidas de um total de 909 espécies.

**Tabela 19.** Espécies mais consumidas de PMFS (madeira em tora).

<b>Espécie</b>	<b>Volume (mil m<sup>3</sup>)</b>
<i>Dinizia excelsa</i>	354,16
<i>Dipteryx odorata</i>	300,09
<i>Couratari guianensis</i>	297,75
<i>Cariniana micrantha</i>	273,87
<i>Apuleia molaris</i>	199,49
<i>Allantoma lineata</i>	181,32
<i>Goupia glabra</i>	179,25
<i>Manilkara huberi</i>	152,91
<i>Hymenaea courbaril</i>	145,67
<i>Ceiba pentandra</i>	136,74

A partir da análise do consumo das espécies de madeira em tora proveniente das atividades de desmatamento no período de 2007 a 2012, foi gerada a **tabela 20** que relaciona as dez espécies mais consumidas de um total de 493 espécies.

**Tabela 20.** Espécies mais consumidas de AD (madeira em tora).

<b>Espécie</b>	<b>Volume (mil m<sup>3</sup>)</b>
<i>Manilkara huberi</i>	162,35
<i>Dinizia excelsa</i>	78,79
<i>Goupia glabra</i>	31,43
<i>Manilkara excelsa</i>	14,59

<i>Dipteryx odorata</i>	13,05
<i>Hymenolobium complicatum</i>	12,29
<i>Erisma calcaratum</i>	10,87
<i>Couratari guianensis</i>	9,95
<i>Eschweilera coriacea</i>	9,32
<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	8,34

---

Importante destacar que dessa lista de dez espécies mais consumidas em tora, cinco espécies se apresentam como importantes para ambas as atividades, PMFS e AD, sendo elas:

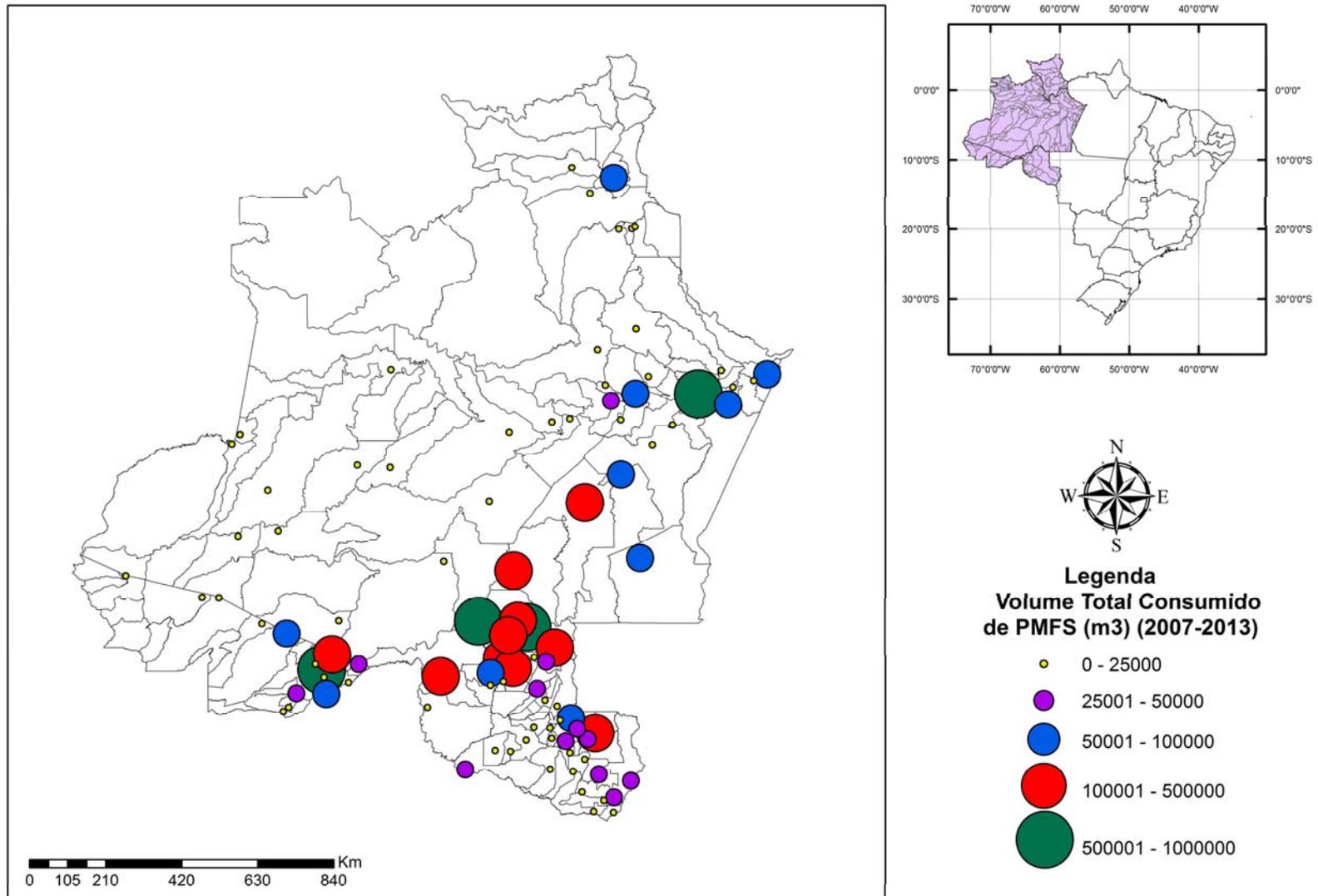
- *Dinizia excelsa* (Angelim-Vermelho): Madeira muito pesada (0,95-1,15 g/cm<sup>3</sup>), com usos na construção civil e naval, em construções leves e pesadas.
- *Manilkara huberi* (Maçaranduba): Madeira muito pesada (0,90-1,00 g/cm<sup>3</sup>). É a espécie do gênero mais valorizada pela sua madeira, muito pesada, dura e resistente. É usada principalmente na construção externa, dormentes, pisos industriais, etc.
- *Dipteryx odorata* (Cumaru): Madeira pesada a muito pesada (0,95-1,19 g/cm<sup>3</sup>). Por ser muito densa e de propriedades físico-mecânicas altas a médias, pode ser usada em construção civil, artigos laminados decorativos, em parquetes, molduras, torneados, carroçaria, carpintaria, marcenaria, tanoaria, cabos de ferramentas, batentes de portas, buchas de eixo de hélices de embarcações, eixos de moinhos e outros.
- *Goupia glabra* (Cupiúba): Madeira pesada (0,8-0,9 g/cm<sup>3</sup>). Pode ser utilizada desde na construção civil até acabamentos internos e móveis.
- *Couratari guianensis* (Tauari): Madeira pesada (0,84-0,90 g/cm<sup>3</sup>). Utilizada para construção geral e pesada, carpintaria, móveis, laminados e compensados, cabos de ferramentas agrícolas, enquadramento, dormentes (tratado), móveis e torneados.

Conforme pode ser observado, essas espécies mais consumidas das atividades de manejo florestal e desmatamento, apresentam características muito similares de densidade e destinação de uso, indicando que sua exploração decorre, de uma demanda de mercado por madeiras com essas características.

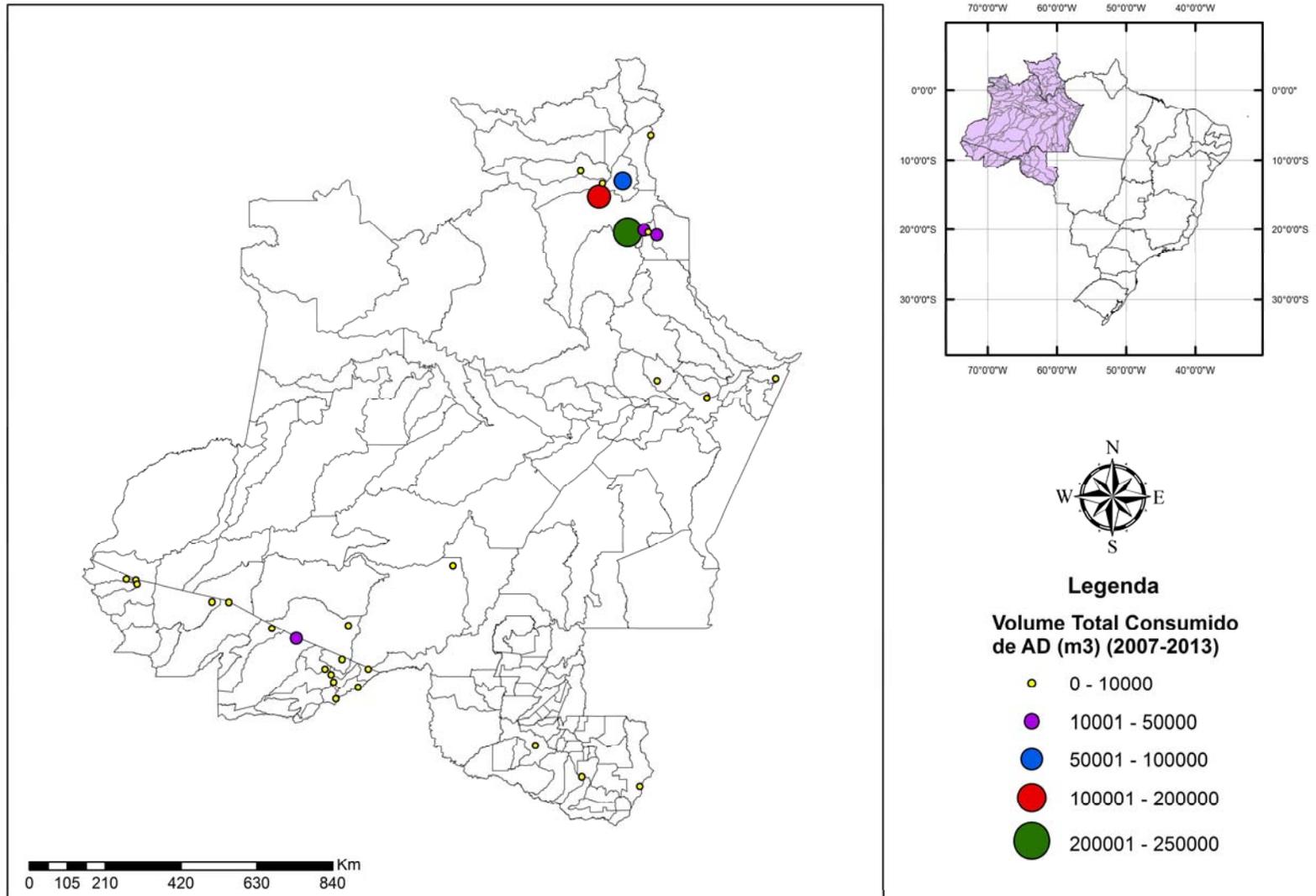
Para cada um dos municípios relacionados foi realizado o levantamento individual das origens do volume recepcionado de PMFS (por município) e AD (respectivamente, as **figuras 26 e 27**) e criado um mapa relacionando a importância da conexão com categorização (pouca, média ou grande importância) considerando o volume movimentado (**Figura 28**).

Optou-se por não efetuar essa representação visual para a atividade de desmatamento devido à sua menor complexidade de relações comerciais.

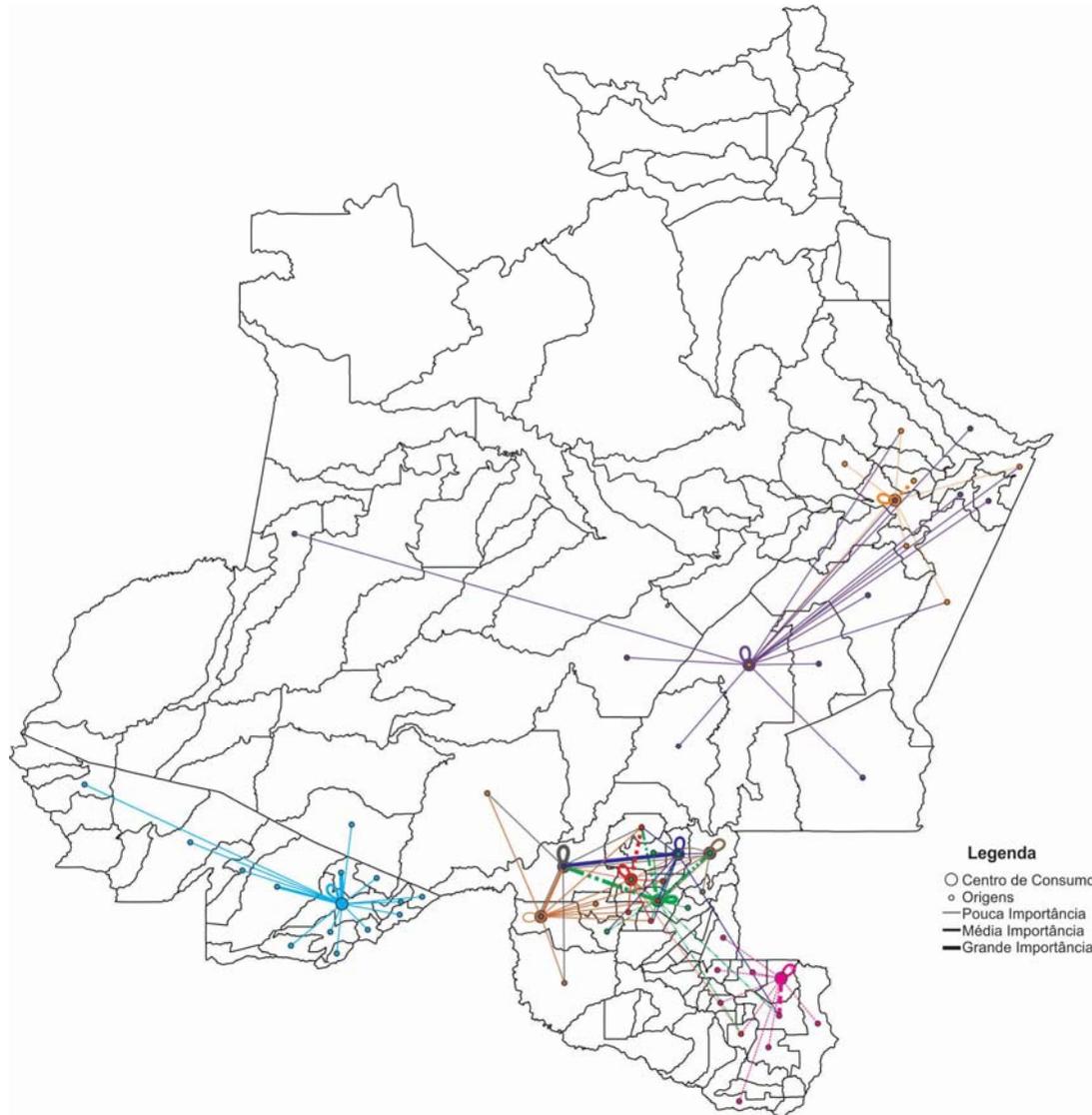
**Figura 26.** Centros consumidores de matéria-prima (madeira em tora) oriundo da atividade de PMFS e sua importância considerando o volume total recebido.



**Figura 27.** Centros consumidores de matéria-prima (madeira em tora) oriundo da atividade de AD e sua importância considerando o volume total recebido.



**Figura 28.** Maiores centros consumidores e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.



Os principais centros consumidores identificados foram:

### 1. Rondônia

- 1.1. Alto Paraiso (cor vermelho)
- 1.2. Ariquemes (cor verde)
- 1.3. Cujubim (cor azul escuro)
- 1.4. Espigão D'oeste (cor rosa)
- 1.5. Machadinho D'oeste (cor marrom)
- 1.6. Nova Mamoré (cor laranja escuro)
- 1.7. Porto Velho (cor cinza)

### 2. Amazonas

- 2.1. Itacoatiara (cor laranja claro)
- 2.2. Manicoré (cor roxa)

### 3. Acre

- 3.1. Rio Branco (cor azul claro)

### 4. Roraima

- 4.1. Não identificada a presença de centros consumidores (N/A)

A **Figura 29** demonstra as relações comerciais observadas no estado do Amazonas, onde foram identificados dois centros consumidores de grande importância: Itacoatiara e Manicoré.

As relações comerciais dos centros de consumo identificados no Amazonas podem ser observadas na **Tabela 21**.

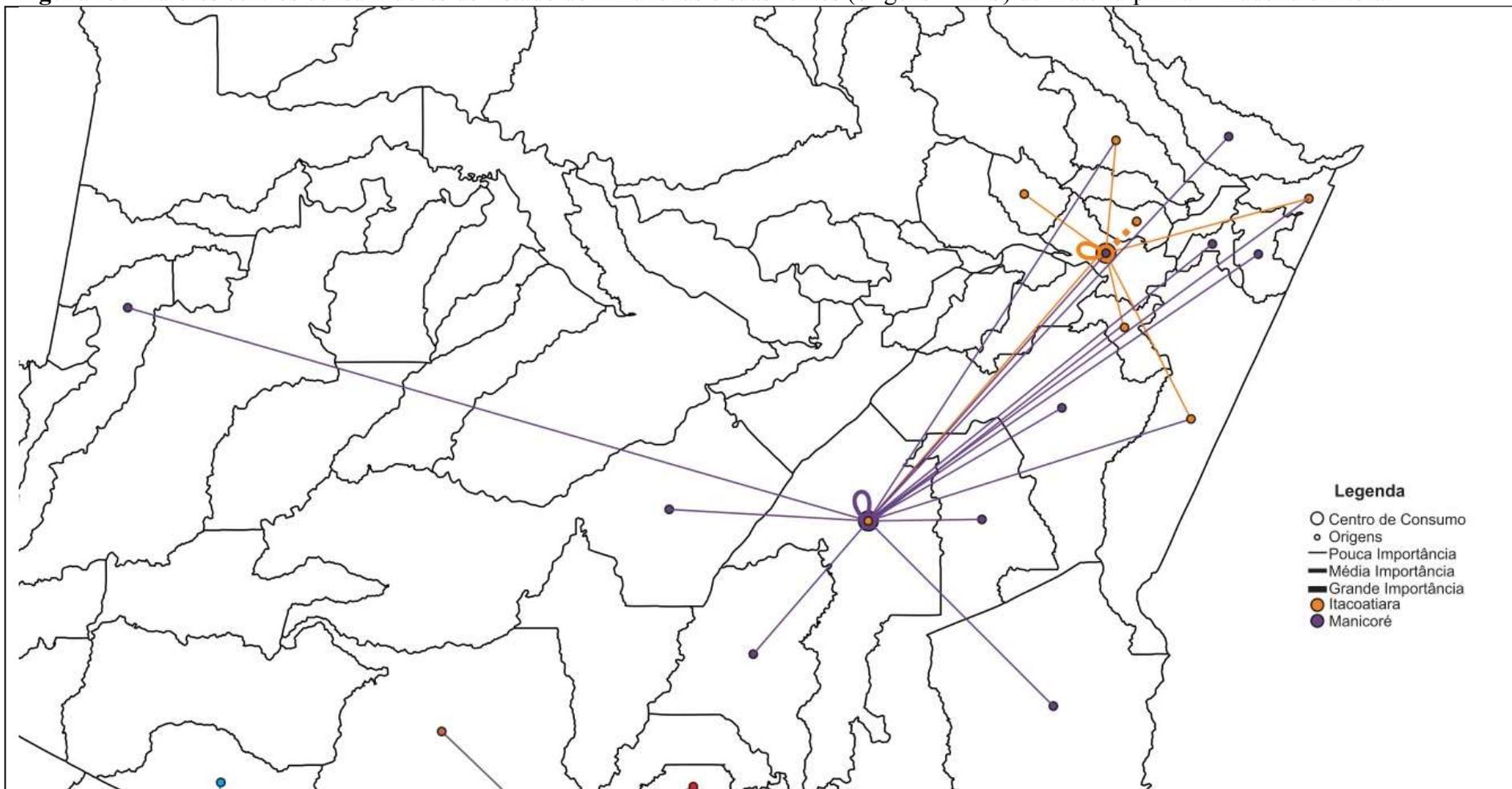
**Tabela 21.** Relações comerciais dos centros de consumo do estado do Amazonas.

Município de Origem	Município de Destino		Volume Total (m <sup>3</sup> )
	Itacoatiara	Manicoré	
Silves	591.886,17		591.886,17
Itacoatiara	214.170,56	120,00	214.290,56
Manicoré	3.458,90	185.554,86	189.013,77
Novo Aripuanã		51.588,12	51.588,12
Apuí		44.864,51	44.864,51
Maués	38.649,64	5.323,66	43.973,31
Nova Olinda Do Norte	16.531,94	300,50	16.832,44
Humaitá		10.451,83	10.451,83
São Sebastiao Do Uatumã	5,50	7.501,79	7.507,29
Boa Vista Do Ramos		3.644,10	3.644,10
Parintins	1.030,13	710,37	1.740,51
Borba		1.028,32	1.028,32
Rio Preto Da Eva	708,78		708,78
Tapauá		702,872	702,87
Barreirinha		623,72	623,72
Nhamundá		300,27	300,27
São Paulo De Olivença		270,377	270,37
<b>Total Geral</b>	<b>866.441,66</b>	<b>312.985,34</b>	<b>1.179.427,01</b>

No município de Itacoatiara se localiza, a maior atividade de manejo florestal do estado do Amazonas e uma das mais atuantes empresas de beneficiamento de madeira em tora da região, que atende prioritariamente o mercado externo, possivelmente influenciando os resultados dessa análise.

Localizado no sul do estado do Amazonas, o município de Manicoré está inserido em região estrategicamente central aos importantes locais de produção madeireira e de beneficiamento de madeira em tora do estado. Nessa região encontra-se o Distrito de Santo Antônio do Matupi, localizado às margens da Rodovia BR-230, cuja arrecadação de tributos para o estado em 2010 atingiu aproximados 1,4 milhões de reais posicionando-o entre uma das dez maiores arrecadações no período.

**Figura 29.** Maiores centros consumidores do Estado do Amazonas e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.



Para o Estado de Rondônia foram identificados sete centros consumidores de grande importância: Alto Paraíso, Ariquemes, Cujubim, Espigão D'Oeste, Machadinho D'Oeste, Nova Mamoré e Porto Velho (**Figura 30**).

As relações comerciais dos centros de consumo identificados em Rondônia podem ser observadas na **Tabela 22**.

Esse resultado coaduna com aquele de Lentini et al. (2003), onde considerando certas características como (1) histórico de colonização e tempo da exploração madeireira, (2) tipos de floresta e abundância dos recursos florestais disponíveis na região e, (3) condições de acesso (terrestre ou fluvial) e os custos de transporte de cada zona, foram definidas onze zonas madeireiras na Amazônia Legal: cinco no Estado do Pará (centro, estuário, leste, oeste e sul), três em Mato Grosso (centro, noroeste e norte) e três em Rondônia (centro, norte e sudeste). Os polos madeireiros dos demais Estados (Amazonas, Acre, Amapá, Maranhão e Roraima) se mostraram insuficientes para a formação de zonas madeireiras.

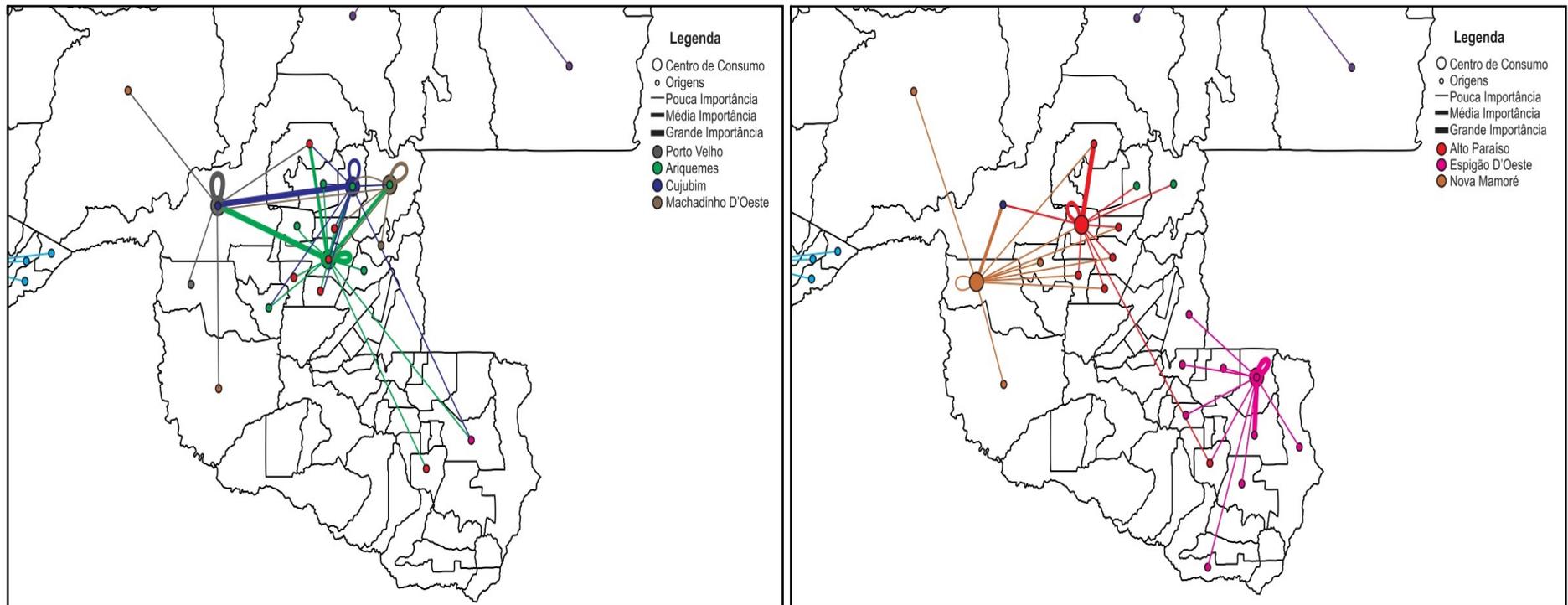
Essas três zonas madeireiras envolvem vários municípios e muitos deles fazem parte dos centros consumidores de grande relevância identificados nesse estudo. Nesse sentido, Hummel et al (2010) descreveram a atividade madeireira foi mais significativa na zona norte do Estado de Rondônia e seus polos madeireiros mais importantes os municípios de Ariquemes, Porto Velho e Cujubim.

Importante destacar a posição do município de Ariquemes, que faz parte da fronteira madeireira antiga, que apresentou o menor consumo de madeira em tora do estado de Rondônia. Esse desempenho pode estar relacionado aos efeitos do colapso da atividade madeireira devido à escassez de madeira em tora dos polos madeireiros das fronteiras antigas, conforme sugerido por Schneider et al. (2000).

**Tabela 22.** Relações comerciais dos centros de consumo do estado de Rondônia.

Município de Origem	Município de Destino							Volume Total (m <sup>3</sup> )
	Cujubim	Porto Velho	Alto Paraiso	M. D'oeste	E. D'oeste	N. Mamoré	Ariquemes	
Porto Velho	337.979,23	551.925,44	33.919,97	16.344,36		109.255,49	36.991,43	1.086.415,94
Cujubim	224.408,29		15.102,69	3.032,39			23.033,38	265.576,76
Machadinho D'oeste	13.063,76		680,29	183.125,64			23.849,71	220.719,39
Candeias do Jamari	7.714,64	12.720,04	122.406,73			1.285,68	17.143,83	161.270,92
Pimenta Bueno	2.329,58				83.256,65		1.824,04	87.410,27
Alto Paraiso			64.275,87			364,69	8.358,14	72.998,70
Ariquemes	5.097,25		15.927,42	2.328,67		1.227,15	45.741,91	70.322,39
Espigão D'oeste					65.349,09			65.349,09
Lábrea		42.761,80				5.659,36		48.421,16
Rio Crespo	21.294,02		7.103,71	2.848,91		1.010,15	13.076,81	45.333,60
Nova Mamoré		63,05				35.432,56		35.495,62
Guajará-mirim		2.058,76				28.786,07		30.844,83
Cacaulândia	7.195,38		748,20			899,52	11.378,93	20.222,02
Pimenteiras Do Oeste					18.784,60			18.784,60
Parecis			900,00		13.204,15		2.721,70	16.825,85
Itapuã Do Oeste	9.891,00						5.461,30	15.352,30
Cacoal					12.458,56			12.458,56
Vale Do Anari				8.480,85				8.480,85
Ji-Paraná					8.375,52			8.375,52
Chupinguaia					6.693,38			6.693,38
Campo Novo de Rondônia						6.023,18	271,79	6.294,97
Monte Negro	30,73		2.431,38			470,40	1.395,69	4.328,19
Vilhena					1.899,05			1.899,05
Buritis						1.491,20		1.491,20
Presidente Médici					714,22			714,22
Rolim de Moura					209,31			209,31
Theobroma							209,02	209,02
<b>Total Geral</b>	<b>629.003,86</b>	<b>609.529,09</b>	<b>263.496,28</b>	<b>216.160,82</b>	<b>210.944,54</b>	<b>191.905,45</b>	<b>191.457,67</b>	<b>2.312.497,71</b>

**Figura 30.** Maiores centros consumidores do Estado de Rondônia (nas cores laranja, marrom, azul escuro, verde, vermelho e rosa) e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.



Para o Estado do Acre foi identificado um centro consumidor de grande importância: Rio Branco (**Figura 31**).

As relações comerciais dos centros de consumo identificadas no Acre podem ser observadas na **Tabela 23**.

O estado do Acre tornou-se referência em termos de exploração florestal, impulsionado pela mobilização organizações sociais e implementação de políticas públicas, que fizeram o setor florestal crescer, mesmo quando os demais estados da Amazônia apresentaram uma queda<sup>24</sup> (2009-2010), com grande parte de sua produção orientada para a exportação (que demanda prévio processamento na região, alavancando o consumo de madeira em tora).

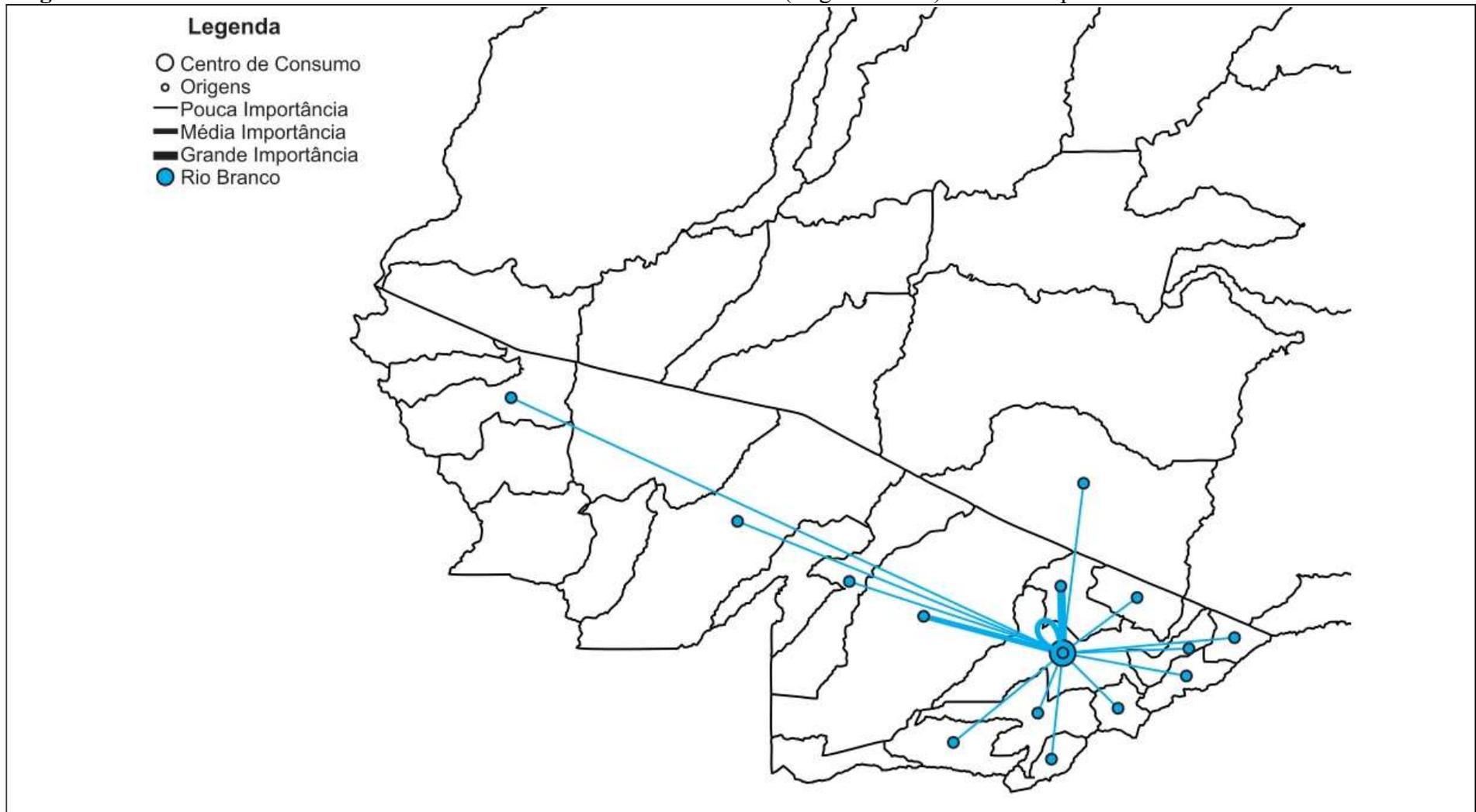
No município de Rio Branco, o polo moveleiro ganhou projeção nacional ao levar produtos originários da floresta nativa para vitrines da rede de varejo C&C Casa e Construção nos principais centros consumidores do país.

**Tabela 23.** Relações comerciais do centro de consumo do estado do Acre.

<b>Município de origem</b>	<b>Município de Destino Rio Branco</b>	<b>Volume Total (m<sup>3</sup>)</b>
Bujari	389.405,10	389.405,10
Sena Madureira	230.799,49	230.799,49
Rio Branco	181.290,21	181.290,21
Senador Guiomard	39.979,94	39.979,94
Xapuri	33.704,56	33.704,56
Porto Acre	32.536,19	32.536,19
Capixaba	29.432,78	29.432,78
Boca do Acre	5.636,56	5.636,56
Epitaciolândia	3.943,51	3.943,51
Acrelândia	1.200,52	1.200,52
Manoel Urbano	564,66	564,66
Plácido de Castro	478,69	478,69
Brasileia	152,57	152,57
Feijó	141,02	141,02
Cruzeiro do Sul	69,91	69,91
<b>Total Geral</b>	<b>949.335,72</b>	<b>949.335,72</b>

<sup>24</sup> Vide **tabela 3**. Como os dados referentes ao estado de Rondônia não estão completos, possivelmente fica confirmado o crescimento apenas do Acre em sua produção florestal.

**Figura 31.** Maiores centros consumidores dos Estados do Acre e suas fontes (origens PMFS) de matéria-prima – madeira em tora.



## Conclusões

A avaliação das complexas relações de consumo de madeira em tora na Amazônia Ocidental, permitiu observar:

1. A importância dos municípios de Cujubim (RO), Machadinho do Oeste (RO), Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC), foram evidenciadas, pois são reconhecidos como integrantes da fronteira madeireira intermediária e Ariquemes (RO) da fronteira madeireira antiga.
2. O estado de Rondônia se mostrou um dos mais importantes consumidores dentre os estados analisados, o que se relaciona e justifica a grande presença de planos de manejo florestal autorizados naquela região, conforme explicitado no **Capítulo I**. Nesse estado, a atividade madeireira se mostrou mais significativa na zona norte do estado.
3. Nos demais estados, quanto ao grande consumo de madeira em tora, se destacam os municípios de Rio Branco (AC) e Itacoatiara (AM), cuja importância se relaciona com a presença e relevância da indústria madeireira.
4. Quanto às espécies mais consumidas, todas apresentam características muito similares de densidade e destinação de uso, indicando uma reserva de mercado para madeiras com atributos predeterminados que impulsiona sua exploração e comercialização.

## Referências Bibliográficas

BARRETO, P. et al. **Quem é Dono da Amazônia: Uma análise do recadastramento de imóveis rurais**. Belém, Pará: Imazon. 2008.

BRANDÃO JR., et al. **Desmatamento e estradas não-oficiais da Amazônia**. In Proceeding of the XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (pp. 2357–2364). Florianópolis: INPE. 2007.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Anual**. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home>>. Acesso em: 13 de fevereiro de 2014.

GREIG-SMITH, M. A. P. **Quantitative plant ecology**. 2. Ed. London: Buther Worths, 1964.

HUMMEL, A.C. et al. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e Mercados**. Serviço Florestal Brasileiro (SFB); Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) – Belém, PA. 2010.

IMAZON. **Fatos Florestais da Amazônia 2010**.

- KERSHAW, K. A. **Quantitative and dynamic plant ecology**. 2. Ed. New York: American Elsevier, 1973.
- LEGENDRE, P.; FORTIN, M. J. **Spatial pattern and ecological analysis**. Vegetatio, London, v. 80, p. 107-138, 1989.
- LENTINI, M. et al. **Fatos florestais da Amazônia 2005**. Belém: Imazon. 141 p. 2005.
- LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A. e SOBRAL, L. **Fatos florestais da Amazônia 2003**. Belém: Imazon. 110 p. 2003.
- LIMA-RIBEIRO, M.S.; PRADO, E.C. **Distribuição espacial de uma população de *Vernonia aurea* MART. Ex DC. (Asteraceae) em um fragmento de cerradão no Município de Caiapônia, GO, Brasil**. Biosci. J., Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 81-89, July./Sept. 2007.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley e Sons, 1974.
- PACHECO, P. (2009). **Agrarian reform in the Brazilian Amazon: its implications for land distribution and deforestation**. World Development, 37(8), 1337–1347.
- PEREIRA, D. et al. **Fatos florestais da Amazônia 2010**. Belém: AMAZON, 2010.
- PERZ, S. et al. **Road building, land use and climate change: Prospects for environmental governance in the Amazon**. Philosophical Transactions of the Royal Society, 363, 1889–1895. 2008.
- SCHNEIDER, R.R. et al. **Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural**. Brasília: Imazon e Banco Mundial. 77 p. 2000.
- THOMAS, C. D.; KUNIN, W. E. **The spatial structure of populations**. Journal of Animal Ecology, London, v. 68, p. 647-657, 1999.
- VERÍSSIMO, A. et al. **Priority areas for establishing national forest in the Brazilian Amazon**. Conservation Ecology, 6(1), 4. 2002.
- VERÍSSIMO, A. et al. **Zoning of timber extraction in the Brazilian Amazon: A test case using Pará State**. Conservation Biology, 12 (1):1-10. 1998.
- VERÍSSIMO, A.; et al. **Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas**. Forest Ecology and Management 55: 169-199. 1992.

## CONCLUSÕES

O setor florestal tem desempenhado papel de destaque na economia da região, com as atividades de manejo florestal e desmatamento apresentando crescimento continuado. A atividade de manejo florestal apresentou, um crescimento de até 2,71 vezes (2011) em relação ao ano de 2007, mantendo uma média de 351 planos de manejo autorizados a cada ano. No mesmo sentido, a atividade de desmatamento apresentou uma redução de até 13,31 vezes (2013), em relação a 2007, mantendo uma média de 213 projetos de desmatamento autorizados por ano.

Quanto ao tamanho das propriedades, considerando o total de imóveis avaliados de planos de manejo e desmatamento, as pequenas propriedades (menor que 500 ha) apresentaram-se mais representativas, com 89,67%, quando comparadas com as médias propriedades (500 a 5 mil ha), 10,10%, e as grandes propriedades (acima de 5 mil ha), 0,23%.

A maior parte dos projetos de manejo florestal se localizam em regiões que apresentam, pelo menos, três meses secos. O estado de Rondônia, maior emissor de autorizações de manejo florestal e de volume autorizado, apresenta a mais expressiva parcela (77,06%) dos seus projetos nesse tipo de clima, seguido pelo Acre (62,68%), Roraima (50%) e Amazonas (42,72%). Essa constatação se faz relevante, pois para a execução das atividades operacionais do manejo florestal, principalmente aquelas de pré-arraste, arraste e transporte das toras abatidas, as condições climáticas podem ser impeditivas.

A maior parte dos municípios analisados (82) apresenta comportamento mais inclinado ao desmatamento (não se trata apenas de desmatamento autorizado, mas do desmatamento detectado pelo PRODES), em detrimento da produção madeireira manejada (34).

De forma geral, as atividades florestais (manejo florestal e desmatamento), localizam-se próximas as infraestruturas de transportes, sejam elas naturais (como as hidrovias) ou construídas, indicando que para a escolha do local para implantação de projetos florestais, o empreendedor considera, consciente ou inconscientemente, o fator logístico. Particularmente, os estados do Amazonas e Roraima apresentam a maior parte de seus PMFS situados próximos às hidrovias, enquanto que, Rondônia e Acre apresentam seus projetos de manejo situados mais próximos às suas rodovias. Para a atividade de desmatamento, Roraima, Acre e Rondônia apresentaram distribuição mais próxima às suas rodovias, e apenas no Amazonas a hidrovia se mostrou mais próxima.

Em relação à avaliação da similaridade das espécies de maior relevância, foi possível observar, para a atividade de manejo florestal e desmatamento, que são formados

agrupamentos constituídos principalmente por municípios do mesmo estado, demonstrando que as características físicas (relevo, solo, vegetação, clima, etc.), que fundamentalmente definem os padrões de distribuição das espécies, são mais similares.

Quanto à avaliação do consumo de madeira, evidenciou-se a importância dos municípios integrantes da fronteira madeireira intermediária (Cujubim-RO, Machadinho do Oeste-RO, Porto Velho-RO e Rio Branco-AC), e da fronteira madeireira antiga (Ariquemes-RO). Isso retrata a relevância do potencial histórico de produção madeireira das regiões, que podem persistir por décadas, até que haja a exaustão dos seus recursos naturais.

Quanto às espécies mais consumidas, comuns para a atividade de manejo florestal e desmatamento, todas apresentam características muito similares de densidade e destinação de uso, indicando uma reserva de mercado para madeiras com atributos predeterminados que impulsiona sua exploração e comercialização.

**Anexo I.** Análise de relação volume autorizado e taxa de desmatamento considerando a área do município produtor. Fronteira madeireira antiga, em cinza; Fronteira intermediária, em preto; e municípios prioritários, em negrito e itálico.

UF	Área (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Histórico (até 2007) (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Recente (até 2012) (km <sup>2</sup> )	Volume total autorizado (mil m <sup>3</sup> )	Município	Resíduo
AC	26.182	1.474,60	1.641,20	957.124,57	Sena Madureira	737.195,53
AC	3.572	1.254,60	1.317,60	750.147,32	Bujari	618.064,41
<b>AC</b>	<b>9.509</b>	<b>2.914,20</b>	<b>3.063,00</b>	<b>453.001,53</b>	<b>Rio Branco</b>	<b>199.995,29</b>
AC	9.741	229,40	265,50	159.325,89	Manoel Urbano	84.918,67
AC	3.071	1.343,90	1.423,30	196.095,37	Porto Acre	45.074,45
AC	5.416	1.131,40	1.192,80	152.353,83	Xapuri	26.576,89
AC	1.765	821,20	862,80	110.203,13	Capixaba	8.468,98
AM	3.758	422,40	432,00	1.245.944,04	Silves	1.187.646,22
AM	48.687	1.428,10	1.679,10	490.770,48	Manicoré	208.558,45
AM	8.926	1.665,30	1.741,40	349.157,62	Itacoatiara	198.724,04
AM	33.431	641,40	694,80	261.145,56	Humaitá	180.731,09
AM	41.459	800,00	936,00	321.519,71	Novo Aripuanã	162.461,41
AM	40.079	1.259,30	1.327,30	263.130,65	Maués	158.907,06
AM	4.245	132,20	136,40	140.754,52	Itapiranga	95.449,49
AM	90.959	295,90	311,60	41.880,18	Tapauá	59.339,76
AM	80.044	230,20	238,70	21.187,87	Atalaia do Norte	37.572,66
AM	5.839	552,60	573,50	80.277,85	Rio Preto da Eva	9.417,49
AM	57.561	50,70	58,00	4.174,54	Japurá	5.916,49
AM	71.771	225,50	239,20	2.006,46	Jutaí	5.884,51
AM	28.014	327,50	337,70	37.883,70	Urucará	3.227,51
AM	44.594	209,30	237,20	35.951,64	Pauini	1.623,21
RO	3.901	1.314,20	1.533,90	806.577,17	Cujubim	517.838,51
RO	6.933	1.704,00	1.814,70	658.812,96	Candeias do Jamari	471.292,23
<b>RO</b>	<b>6.284</b>	<b>2.312,40</b>	<b>2.412,00</b>	<b>587.463,85</b>	<b>Pimenta Bueno</b>	<b>395.285,24</b>
<b>RO</b>	<b>8.589</b>	<b>2.712,90</b>	<b>2.934,90</b>	<b>647.428,60</b>	<b>Machadinho D'oeste</b>	<b>325.956,02</b>
RO	6.067	1.237,40	1.268,40	250.581,73	Pimenteiras do Oeste	152.926,10
RO	4.131	837,40	892,20	252.194,30	Itapuã do Oeste	139.096,28
RO	4.549	2.069,60	2.097,10	250.186,77	Espigão D'oeste	133.999,44
RO	1.744	1.047,40	1.070,30	185.003,71	Rio Crespo	96.195,66
RO	4.480	3.154,70	3.186,90	224.778,55	Ariquemes	76.960,13
RO	11.583	1.655,80	1.747,90	202.363,72	Vilhena	38.687,96
RO	25.257	1.394,30	1.436,20	107.281,29	Guajará-mirim	12.233,77
RO	1.986	1.444,80	1.457,90	92.966,45	Cacaulândia	4.246,39
RR	47.820	911,20	1.026,70	147.765,93	Caracaraí	12.029,01

UF	Área (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Histórico (até 2007) (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Recente (até 2012) (km <sup>2</sup> )	Volume total autorizado (mil m <sup>3</sup> )	Município	Resíduo
AC	1.887	1.274,90	1.300,90	63.688,10	Senador Guiomard	-33.707,66
AC	25.248	1.081,10	1.199,60	114.126,26	Feijó	-49.164,51
AC	1.710	844,30	888,60	44.706,42	Epitaciolândia	-60.329,02
AC	1.610	857,00	913,30	49.930,25	Acrelândia	-67.416,48
AC	3.491	443,10	473,00	2.049,66	Rodrigues Alves	-77.143,59
AC	8.352	670,00	730,20	18.789,04	Cruzeiro do Sul	-91.707,78
AC	4.484	1.378,90	1.447,20	47.352,17	Brasileia	-92.248,56
AC	2.099	1.471,90	1.509,30	5.103,60	Plácido de Castro	-108.296,47
AC	16.278	1.157,00	1.263,30	8.511,13	Tarauacá	-152.649,77
AM	5.759	751,70	783,90	83.908,21	Barreirinha	-3.172,75
AM	10.775	189,80	206,20	46.522,42	São Sebastiao do Uatumã	-6.424,05
AM	38.112	111,00	118,00	7.754,78	Novo Airão	-9.247,75
AM	2.588	199,70	204,60	39.683,92	Boa Vista do Ramos	-9.484,29
AM	58.834	754,90	770,20	6.076,20	Coari	-16.431,77
AM	5.624	404,60	420,60	42.496,88	Nova Olinda do Norte	-20.026,03
AM	20.470	174,30	177,60	10.382,98	São Paulo de Olivença	-20.434,72
AM	26.472	287,30	292,70	2.300,17	Carauari	-27.987,97
AM	26.048	118,40	127,20	1.689,08	Itamarati	-28.167,05
AM	17.221	105,00	115,70	9.466,07	Maraã	-29.906,70
AM	5.961	943,60	967,10	53.008,45	Parintins	-30.016,55
AM	44.453	502,80	536,90	16.226,74	Borba	-31.657,89
AM	18.940	257,20	262,20	1.302,36	Codajás	-34.637,97
AM	19.848	140,50	149,50	1.452,58	Juruá	-34.743,63
AM	12.393	95,10	101,00	2.891,63	Fonte Boa	-35.829,04
AM	12.746	131,30	137,60	1.205,90	Santo Antônio do Iça Benjamin	-38.490,76
AM	9.151	186,30	189,40	794,27	Constant	-40.334,58
AM	6.618	80,70	83,70	308,14	Tonantins	-40.388,37
AM	5.850	77,30	80,60	801,59	Anori	-40.801,16
AM	17.412	201,20	213,20	1.811,85	Beruri	-41.063,76
AM	4.904	110,60	114,30	147,53	Amaturá	-43.531,28
AM	10.449	232,20	246,60	7.836,36	Uarini	-44.471,19
AM	9.551	231,30	240,30	317,75	Caapiranga	-47.419,89
AM	16.471	366,00	382,40	4.507,85	Eirunepé	-47.668,63
AM	14.135	457,90	483,40	10.227,73	Nhamundá	-55.363,85
AM	24.187	610,40	641,00	4.558,32	Tefé	-60.805,74

UF	Área (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Histórico (até 2007) (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Recente (até 2012) (km <sup>2</sup> )	Volume total autorizado (mil m <sup>3</sup> )	Município	Resíduo
AM	6.029	299,20	321,30	1.715,36	Alvarães	-63.881,02
AM	2.228	461,40	481,50	3.912,36	Irlanduba	-67.150,76
AM	25.567	675,80	734,50	22.472,69	Presidente Figueiredo	-71.148,23
AM	11.474	1.226,00	1.249,00	8.166,24	Manaus	-76.391,05
AM	6.126	1.083,20	1.111,90	13.619,61	Careiro	-77.877,31
AM	7.381	754,80	792,80	8.402,82	Manacapuru	-83.046,28
AM	2.641	475,50	531,80	17,40	Careiro da Várzea	-106.939,68
AM	7.634	1.163,20	1.258,00	83,10	Autazes	-157.620,10
AM	30.283	846,00	990,50	1.171,13	Canutama	-177.544,33
AM	54.481	1.547,90	1.852,00	150.033,88	Apuí	-182.606,09
<b>AM</b>	<b>23.013</b>	<b>1.862,40</b>	<b>2.076,00</b>	<b>37.295,28</b>	<b>Boca do Acre</b>	<b>-241.741,04</b>
<b>AM</b>	<b>69.669</b>	<b>3.039,20</b>	<b>3.355,10</b>	<b>93.455,64</b>	<b>Lábrea</b>	<b>-274.166,89</b>
RO	5.163	2.607,90	2.656,90	147.358,20	Chupinguaia	-2.954,48
RO	2.681	1.633,30	1.697,20	138.201,36	Alto Paraiso	-4.968,42
RO	6.955	2.596,00	2.610,90	107.311,58	Ji-Paraná	-7.255,92
RO	2.567	1.100,00	1.151,70	99.328,31	Parecis	-18.616,28
RO	610	421,90	423,40	4.137,72	Primavera de Rondônia	-48.951,18
RO	546	484,30	485,20	3.243,32	São Felipe D'oeste	-50.855,25
RO	1.207	968,50	976,20	20.266,69	Santa Luzia D'oeste	-51.988,33
RO	1.322	963,90	971,60	14.786,61	Cabixi	-57.250,60
RO	901	713,10	719,60	1.987,59	Castanheiras	-63.020,12
RO	1.206	622,40	633,10	3.201,27	Mirante Da Serra	-63.449,48
RO	2.804	794,90	801,60	1.276,13	Cerejeiras	-64.241,39
RO	7.138	2.203,70	2.249,60	70.752,14	Alta Floresta D'oeste	-64.680,60
RO	1.774	1.598,00	1.604,50	17.412,34	Presidente Médici	-68.749,26
RO	1.459	1.185,40	1.189,20	1.789,61	Colorado do Oeste	-71.746,68
RO	1.166	881,80	897,70	5.599,21	Nova Brasilândia D'oeste	-72.678,92
RO	3.993	1.258,10	1.299,30	36.495,49	Alto Alegre dos Parecis	-73.664,83
RO	3.082	2.140,70	2.153,00	29.813,92	Corumbiara	-74.378,76
RO	5.128	1.335,70	1.349,40	7.066,60	Governador Jorge Teixeira	-76.708,87
RO	3.166	1.171,40	1.217,80	31.864,78	Vale do Anari	-82.051,23

UF	Área (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Histórico (até 2007) (km <sup>2</sup> )	Desmatamento Recente (até 2012) (km <sup>2</sup> )	Volume total autorizado (mil m <sup>3</sup> )	Município	Resíduo
RO	1.991	1.739,00	1.741,50	2.140,02	Ouro Preto do Oeste	-83.353,24
RO	1.956	1.338,70	1.377,00	23.038,28	Monte Negro	-88.081,01
RO	2.219	1.728,80	1.749,60	14.535,73	Theobroma	-88.655,83
RO	3.820	2.481,90	2.497,10	25.029,02	Cacoal	-89.835,38
RO	2.976	2.610,00	2.615,80	3.178,94	Jaru	-106.296,71
RO	2.280	1.091,60	1.155,90	18.408,34	Seringueiras	-112.088,38
RO	3.491	1.805,80	1.912,10	68.150,42	Campo Novo de Rondônia	-120.634,27
RO	8.102	2.072,60	2.150,50	28.737,75	São Miguel do Guaporé	-134.324,37
RO	4.805	1.972,80	2.051,30	21.553,43	São Francisco do Guaporé	-142.603,97
RO	12.890	1.991,70	2.198,10	118.703,37	Costa Marques	-165.528,31
<b>RO</b>	<b>3.315</b>	<b>2.133,40</b>	<b>2.270,30</b>	<b>13.688,65</b>	<b>Buritis</b>	<b>-213.738,57</b>
RO	10.244	2.680,00	2.992,40	84.036,54	Nova Mamoré	-324.820,29
<b>RO</b>	<b>34.636</b>	<b>7.343,30</b>	<b>8.321,50</b>	<b>2.905.920,77</b>	<b>Porto Velho<sup>25</sup></b>	<b>-</b>
RR	33.850	1.021,30	1.109,30	56.828,16	Rorainópolis	-66.957,56
RR	1.537	526,70	559,80	10.774,26	São Luiz	-75.429,79
RR	14.271	584,00	739,30	7.609,14	Iracema	-189.771,55
RR	7.714	1.306,50	1.495,00	13.265,10	Canta	-240.886,49

<sup>25</sup> O município de Porto Velho foi excluído da análise devido às suas características excepcionais que o fizeram uma amostra atípica com reflexos negativos sobre a análise.

**Anexo II.** Identificação dos municípios por siglas para análise de similaridade.

UF	Município	Sigla	UF	Município	Sigla
				São Sebastiao do	
AC	Acrelândia	AC-CRE	AM	Uatumã	AM-SSU
AC	Brasileia	AC-BRA	AM	Silves	AM-SLV
AC	Bujari	AC-BUJ	AM	Tapauá	AM-TPA
AC	Capixaba	AC-CPX	AM	Tefé	AM-TFE
AC	Cruzeiro Do Sul	AC-CRU	AM	Tonantins	AM-TNT
AC	Epitaciolândia	AC-EPI	AM	Uarini	AM-URN
AC	Feijó	AC-FEI	AM	Urucará	AM-URC
AC	Manoel Urbano	AC-MNU	RO	Alta Floresta D'oeste	RO-AFD
AC	Mâncio Lima	AC-MNL	RO	Alto Alegre dos Parecis	RO-AAP
AC	Plácido de Castro	AC-PLC	RO	Alto Paraiso	RO-APS
AC	Porto Acre	AC-POR	RO	Ariquemes	RO-ARQ
AC	Porto Walter	AC-PWL	RO	Buritis	RO-BUT
AC	Rio Branco	AC-RBC	RO	Cabixi	RO-CAX
AC	Rodrigues Alves	AC-RDA	RO	Cacaulândia	RO-CCA
AC	Sena Madureira	AC-SEM	RO	Cacoal	RO-CAC
				Campo Novo de	
AC	Senador Guimard	AC-GUI	RO	Rondônia	RO-CNR
AC	Tarauacá	AC-TAR	RO	Candeias do Jamari	RO-CDJ
AC	Xapuri	AC-XAP	RO	Castanheiras	RO-CAT
AM	Alvarães	AM-ALV	RO	Cerejeiras	RO-CEJ
AM	Amaturá	AM-AMR	RO	Chupinguaia	RO-CHP
AM	Anori	AM-ANR	RO	Colorado do Oeste	RO-CLO
AM	Apuí	AM-APU	RO	Corumbiara	RO-CRR
AM	Atalaia Do Norte	AM-ATN	RO	Costa Marques	RO-CSM
AM	Autazes	AM-AUT	RO	Cujubim	RO-CUJ
AM	Barreirinha	AM-BAR	RO	Espigão D'oeste	RO-EDO
				Governador Jorge	
AM	Benjamin Constant	AM-BEC	RO	Teixeira	RO-GJT
AM	Beruri	AM-BER	RO	Guajará-mirim	RO-GJM
AM	Boa Vista do Ramos	AM-BVR	RO	Itapuã do Oeste / Jamari	RO-IDO
AM	Boca do Acre	AM-BAC	RO	Jaru	RO-JRU
AM	Borba	AM-BBA	RO	Ji-Paraná	RO-JPR
AM	Caapiranga	AM-CAA	RO	Machadinho D'oeste	RO-MDO
AM	Canutama	AM-CAN	RO	Mirante da Serra	RO-MDS
AM	Carauari	AM-CRI	RO	Monte Negro	RO-MNG
AM	Careiro	AM-CRO	RO	Nova Brasilândia D'oeste	RO-NBO
AM	Careiro da Várzea	AM-CRV	RO	Nova Mamoré	RO-NMM
AM	Coari	AM-COA	RO	Ouro Preto do Oeste	RO-OPO
AM	Codajás	AM-COD	RO	Parecis	RO-PAS
AM	Eirunepé	AM-EIR	RO	Pimenta Bueno	RO-PMB
AM	Fonte Boa	AM-FOB	RO	Pimenteiras do Oeste	RO-PMO
AM	Humaitá	AM-HUM	RO	Porto Velho	RO-PVH
AM	Irlanduba	AM-IRB	RO	Presidente Médici	RO-PSM
AM	Itacoatiara	AM-ITC	RO	Primavera de Rondônia	RO-PVR

UF	Município	Sigla	UF	Município	Sigla
AM	Itamarati	AM-ITM	RO	Rio Crespo	RO-RCP
AM	Itapiranga	AM-ITP	RO	Rolim de Moura	RO-RMO
AM	Japurá	AM-JPR	RO	Santa Luzia D'oeste	RO-SLO
AM	Juruá	AM-JUR	RO	São Felipe D'oeste	RO-SFD
				São Francisco do	
AM	Jutaí	AM-JUT	RO	Guaporé	RO-SFG
AM	Lábrea	AM-LBR	RO	São Miguel do Guaporé	RO-SMG
AM	Manacapuru	AM-MNP	RO	Seringueiras	RO-SRG
AM	Manaus	AM-MAO	RO	Theobroma	RO-THM
AM	Manicoré	AM-MNC	RO	Vale do Anari	RO-VLA
AM	Maraã	AM-MRA	RO	Vilhena	RO-VLH
AM	Maués	AM-MAU	RR	Amajari	RR-AMJ
AM	Nhamundá	AM-NHM	RR	Boa Vista	RR-BVS
	Nova Olinda do				
AM	Norte	AM-NON	RR	Canta	RR-CNT
AM	Novo Airão	AM-NVA	RR	Caracaraí	RR-CRC
AM	Novo Aripuanã	AM-NVP	RR	Iracema	RR-IRC
AM	Parintins	AM-PRT	RR	Rorainópolis	RR-RRP
AM	Pauini	AM-PUN	RR	São Luiz	RR-SLZ
	Presidente				
AM	Figueiredo	AM-PRF	RR	São João da Baliza	RR-SJB
AM	Rio Preto da Eva	AM-RPE	RR	Bonfim	RR-BFM
AM	Santo Antônio do Içá	AM-SAI	RR	Mucajaí	RR-MCJ
	São Paulo de				
AM	Olivença	AM-SPO	RR	Caroebe	RR-CRB
			RR	Alto Alegre	RR-ALG

**Anexo III. Planos de manejo florestal sustentável por tipo de vegetação.**

<b>Sigla</b>	<b>PMFS por tipo de vegetação (un.)</b>	<b>PMFS por tipo de vegetação (%)</b>	<b>Área Manejada por tipo de vegetação (%)</b>	<b>Tipo de Vegetação (%)</b>	<b>Descrição tipo de vegetação e outras coberturas</b>
Abp	457	19,46	24,27	14,25	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com palmeiras Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel
Dbc	410	17,46	18,52	28,98	emergente
Ap	398	16,95	16,99	3,31	Pecuária (pastagens) área
Asp	336	14,31	13,56	4,86	Floresta Ombrófila Aberta Submontana com palmeiras Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel
Dse	133	5,66	3,05	12,32	emergente
Dae	117	4,98	3,49	4,32	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel emergente
Asc	101	4,30	3,58	1,85	Floresta Ombrófila Aberta Submontana com cipós
Aap	74	3,15	4,57	4,01	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com palmeiras
Abb	74	3,15	3,94	2,65	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com bambus
s/i	43	1,83	2,23	2,16	Massa d'água/Área Urbana
Vss	38	1,62	0,58	0,66	Vegetação Secundária sem Palmeiras Floresta Estacional Semidecidual Submontana Dossel
Fse	27	1,15	0,75	0,25	emergente
Sd	18	0,77	0,51	0,41	Savana Florestada
Dau	17	0,72	0,74	1,37	Floresta Ombrófila Densa Aluvial Dossel uniforme Floresta Ombrófila Densa Terras Baixas Dossel
Dbu	15	0,64	0,43	1,86	uniforme
Fs	14	0,60	0,59	0,12	Floresta Estacional Semidecidual Submontana
Vsp	14	0,60	0,36	0,12	Vegetação Secundária com Palmeiras
Ab	10	0,43	0,28	0,03	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas
Dsu	9	0,38	0,17	0,91	Floresta Ombrófila Densa Submontana Dossel uniforme
SOt	8	0,34	0,25	0,19	Contato Savana / Floresta Ombrófila - ecótono
Abc	7	0,30	0,24	0,19	Floresta Ombrófila Aberta Terras Baixas com cipós
Paap	5	0,21	0,07	0,16	Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou

Sigla	PMFS por tipo de vegetação (un.)	PMFS por tipo de vegetação (%)	Área Manejada por tipo de vegetação (%)	Tipo de Vegetação (%)	Descrição tipo de vegetação e outras coberturas
					lacustre-arbustiva com palmeiras
As	4	0,17	0,14	0,04	Floresta Ombrófila Aberta Submontana
Sps	3	0,13	0,13	0,15	Savana Parque sem floresta-de-galeria
Acc	3	0,13	0,03	0,20	Culturas Cíclicas
Aac	2	0,09	0,03	0,02	Floresta Ombrófila Aberta Aluvial com cipós
Fb	2	0,09	0,01	0,14	Floresta Estacional Semidecidual Terras Baixas
Paas	2	0,09	0,05	0,92	Formações Pioneiras com influência fluvial e/ou lacustre-arbustiva sem palmeiras
Spf	2	0,09	0,05	0,04	Savana Parque com floresta-de-galeria
Da	1	0,04	0,02	0,69	Floresta Ombrófila Densa Aluvial
Lgs	1	0,04	0,02	0,37	Campinarana Gramíneo - lenhosa sem palmeiras
Paa	1	0,04	0,07	0,14	Formações Pioneiras com influência fluvial e / ou lacustre - arbustiva
Pah	1	0,04	0,23	0,00	Formações Pioneiras com influência fluvial e / ou lacustre - herbácea
Saf	1	0,04	0,05	0,04	Savana Arborizada com floresta-de-galeria
Outras	-	-	-	12,27	Outras
<b>Total</b>	<b>2.348</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	-----