



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Camile Tolentino de Andrade

**MOVIMENTAÇÃO DE MADEIRA LEGAL NO ESTADO DO AMAZONAS NO
PERÍODO DE 2007 A 2016.**

Brasília-DF,
Janeiro de 2018.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**MOVIMENTAÇÃO DE MADEIRA LEGAL NO ESTADO DO AMAZONAS NO
PERÍODO DE 2007 A 2016.**

Aluna: Camile Tolentino de Andrade

Orientador: Prof. Dr. Reginaldo Sérgio Pereira

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado ao Departamento de
Engenharia Florestal da
Universidade de Brasília, como
parte das exigências para obtenção
do título de Engenheira Florestal.

Dedico este Trabalho à minha
Família, esteio de minha vida!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu o dom da vida, e

A meus Familiares, que estiveram presentes, apoiando-me nessa jornada;

A meus irmãos, Isabella e Adriano, pelo apoio e carinho;

A meu Pai, Noel Carvalho, e, em especial, à minha Mãe, Jane Ceres Tolentino da Silva, que a mim se dedicou com muito amor, encorajando-me a ter perseverança e a lutar pela conquista desta Lâurea, e, ainda, por ter feito a revisão gramatical do presente Trabalho;

Às minhas amigas da época do Marista, pela amizade;

A meus amigos e amigas da Universidade de Brasília, que vivenciaram comigo as batalhas e momentos de alegria nesses anos de graduação, pelo companheirismo e apoio;

Aos amigos Sandro Yamauti e Yalmo Correa, do Ibama, meus ex colegas, da época de Estágio, por terem-me ajudado com o tema do trabalho e com o material para a realização da Pesquisa.

RESUMO

O presente estudo apresenta a evolução do volume de madeira de espécies nativas, oriundas de Planos de Manejo Florestal Sustentável no Estado do Amazonas-AM, que foram transitadas de 2007 a 2016, de acordo com as emissões de “Documento de Origem Florestal”- DOF, pelo Sistema de Controle e Monitoramento de produtos florestais do Ibama. Para avaliar a evolução do volume, calculou-se a taxa de crescimento médio do volume total de madeira transitada no Amazonas, verificando-se se a tendência da produção. Dentro da análise de volume total, foram observados quais os tipos de produtos e espécies madeireiras mais transitadas; as principais regiões de origem e destino da madeira; o principal tipo de empreendimento emissor do DOF; comparou-se o volume total de produtos medidos em “m³”(metros cúbicos), com o volume dos produtos medidos em “mdc” (metro de carvão) e “st” (metros estéreo), e verificou-se a quantidade de Documentos de Origem Florestal emitidos de 2007 a 2016, para o Estado. A taxa de crescimento médio apresentou-se positiva, mostrando que os valores de volume tiveram tendência de aumento para a produção total. Além da tora ser o tipo de produto madeireiro mais transitado, sendo matéria prima de desdobro para outros produtos, os nove (9) produtos de madeira serrada: tábua, prancha, viga, caibrinhos, caibro, resíduo para aproveitamento industrial, ripas, sarrafo e vigota, foram responsáveis pelo maior percentual do volume total. As espécies, *Dinizia excelsa* e *Goupia glabra*, foram as duas principais espécies mais transitadas na Região, e são classificadas como de médio valor madeireiro. Cinco (5) Municípios do Amazonas foram as principais regiões de origem da produção de madeira total. A principal Região de destino, da madeira, foi o próprio Amazonas, tendo mantido 70% da produção em seu mercado interno. A produção de madeira nativa, medida em metros cúbicos, é significativamente maior do que a produção medida em metros estéreo e metros de carvão, sendo o resultado inverso para a realidade do País. O ano de 2016 obteve a maior quantidade de DOFs emitidos.

PALAVRAS-CHAVES: Volume Total, Produção de Madeira Nativa, Taxa de Crescimento, Metros Cúbicos, DOF.

ABSTRACT

The following study sought to present the evolution of wood of native species, from Sustainable Forest Management Plans in the State of Amazonas-AM, which were carried over from 2007 until 2016, according to the emissions of "Document of Forest Origin" - DOF by the Ibama's System of Control and Monitoring of Forest Products. In order to evaluate the evolution of the volume, the average growth rate of the total volume of timber transported in Amazonas was calculated, and if the total production tended to increase or decrease. Within the analysis of total volume, was seen which types of products and timber species was most carried over in the period; the main regions of origin and destination of Wood; the main type of enterprise issuing the DOF; the total volume of products measured in "m³" (cubic meters) was compared with the volume of products measured in "mdc" (meter of coal) and "st" (stereo meters); and was verified the quantities of Forest Origin Documents issued from 2007 to 2016, for the State. The average growth rate was positive, showing that the volume values tend to increase for a total production. Besides the "log" be the most transported type of timber product, being the raw material for other products, the nine (9) others lumber products were responsible for the highest percentage of the total volume result. The species *Dinizia excelsa* and *Goupia glabra*, were the two main species most traveled in the Region, and they are classified as medium value timber. Five (5) Municipalities in Amazonas were the main origin's regions of total wood production. The main destination's region, of the wood, was the Amazonas itself, having maintained 70% of the production in the Internal Market. The native wood production, measured in cubic meters, is significantly higher than the production measured in stereo meters and meters of coal, in the State of Amazonas, being the opposite result for the reality of the Country. The year 2011 had the highest amount of DOFs issued.

KEY WORDS: Total Volume, Native Wood Production, Growth Rate, Cubic Meters, DOF.

Sumário

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE TABELAS.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo Geral.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1. Histórico da exploração madeireira na Amazônia.....	3
3.1.1. Preocupação com a exploração ilegal.....	5
3.1.2. Evolução da exploração madeireira na Amazônia.....	5
3.2. Exploração Madeireira do Estado do Amazonas.....	6
3.2.1. Importância da Exploração Sustentável.....	7
3.3. Legislação.....	8
3.3.1. Plano de Manejo Florestal Sustentável.....	8
3.3.2. Sistema DOF - Documento de Origem Florestal.....	10
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4.1. Escolha do Estado do Amazonas.....	12
4.2. Fonte de Dados.....	13
4.3. Processamento e Análise dos dados.....	14
4.3.1. Taxa de crescimento.....	14
4.3.2. Demais Levantamentos.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5.1. Produção Total de madeira do Amazonas.....	17
5.2. Tipos de Produtos Transitados.....	22
5.3. Volume total (m ³) por tipo de empreendimento emissor:.....	28

5.4.	Espécies mais transitadas no Estado do Amazonas.....	28
5.5.	Regiões de Origem e Destino dos produtos Madeireiros.....	31
5.6.	Volume total de “mdc” e “st” em relação ao de m ³	34
5.7.	Número de DOFs emitidos.....	35
6.	CONCLUSÃO.....	37
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico da evolução da produção total madeireira do Amazonas, de 2007 a 2016. Pg. 19.

Figura 2. Valores de volume de tora e madeira serrada, que incluem os 10 produtos mais movimentados do Estado do Amazonas. Pg. 27.

Figura 3. Principais espécies das Classes de Alto, Médio e Baixo valor. Pg. 31.

Figura 4. Gráfico de comparação de volume entre as unidades de medida registradas no sistema DOF. Pg. 34.

Figura 5. Quantidade de DOFs emitidos para o Estado do Amazonas. Pg. 36.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Volume Total Anual de madeira do Amazonas. Pg.18.

Tabela 2. Análise de Variância Resultada da Regressão. Pg.19.

Tabela 3. Lista dos Produtos comercializados do Estado do Amazonas no período de 2007 a 2016. Pgs. 22 a 24.

Tabela 4. Tipos de produto com registros em todos os anos do período 2007 a 2016. Pg. 25.

Tabela 5. Volume Total (m³) de 2007 a 2011 dos produtos mais transitados no AM. Pg. 26.

Tabela 6. Volume Total (m³) de 2012 a 2016 dos produtos mais transitados no AM. Pg. 26.

Tabela 7. Espécies mais transitadas do Estado do Amazonas de 2007 a 2016. Pg. 29.

Tabela 8. Municípios de origem dos produtos madeireiros registrados no DOF. Pgs. 31 e 32.

Tabela 9. Destinações do Volume de Madeira do Amazonas para os Estados. Pg. 33.

Tabela 10. Quantidade Total de DOFs emitidos de 2007 a 2016. Pg. 35.

1. INTRODUÇÃO

O Bioma Amazônico brasileiro é detentor de grande quantidade de recursos florestais e é uma das principais regiões produtoras de madeira tropical no mundo, ao lado da Indonésia e Malásia. A Amazônia concentra grande variedade de espécies de árvores. Estima-se que existem em torno de 11.120 espécies arbóreas somente na Floresta Amazônica. (VERÍSSIMO, 2006; SFB, 2017).

No século XVI, madeiras nobres já eram extraídas das florestas, que margeiam os rios, e exportadas, em forma de toras, para as metrópoles europeias. Até o século XIX, a extração de madeira não era tão expressiva no comércio amazônico, compondo-se pequena parcela na renda das exportações. Os produtos mais valiosos eram o cacau, castanhas, borracha, sementes e raízes (SANTOS, 1980).

Na primeira metade do século XX, exportavam-se, também, dormentes para estradas de ferro da Europa e Sul do Brasil. Além da exportação de madeiras nobres, em tora, o fim da comercialização de dormentes, em 1950, culminou com o início da comercialização de madeira serrada, intensificando-se as atividades do Setor Industrial Madeireiro na Amazônia brasileira (SILVA, 1987).

Segundo a estimativa de Barros e Veríssimo (1996), a Amazônia tem um potencial de volume aproximado de 60 bilhões de metros cúbicos de madeira de valor econômico, em tora, que pode alcançar a cifra de quatro (4) trilhões de Reais em madeira. A exploração e o processamento industrial de madeira são atividades econômicas de grande destaque da Região Amazônica, junto à mineração e à agropecuária (VERÍSSIMO et al., 2006).

A Amazônia é formada por variados tipos de floresta; porém, para a exploração madeireira, grande parte da madeira, que abastece o Setor, é oriunda de Floresta de Terra-Firme, com exceção do Estado do Amazonas, onde a matéria-prima também é extraída das Florestas de Várzeas (LIMA et al., 2005).

O Estado do Amazonas é o maior em área de Floresta do País, e de extensão, com 1.559.161,682 km² (quilômetros quadrados), equivalentes a 18,42% do território, sendo abrangido totalmente pelo Bioma Amazônico (IBGE, 2010). Concentra aproximados 98% da sua cobertura florestal preservada e a maior rede hidrográfica do Planeta (IBGE,

2010). Ocupa a quinta (5^a) posição na produção de madeira nativa tropical, em tora, da Amazônia brasileira, segundo o que mostram os dados do IMAZON (2010).

Para se avaliar o tráfego de volume de madeira, de origem nativa dentro do país, principalmente, madeira licenciada, advinda de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama - desenvolveu um sistema eletrônico para emissão de Guia de Transporte de produtos florestais, denominado "Documento de Origem Florestal (DOF) (IBAMA, 2014). O DOF é um documento obrigatório para o transporte de produtos florestais de origem nativa, utilizado como ferramenta, para os Órgãos ambientais competentes, no monitoramento e controle da madeira legal no País, trazendo informações sobre a procedência dessa matéria-prima.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Apresentar-se a tendência na evolução do volume de madeira de espécies nativas, oriundas de Planos de Manejo Florestal Sustentável, no Estado do Amazonas-AM, que foram transitadas de 2007, até o ano de 2016, de acordo com as emissões de "Documento de Origem Florestal"- DOF, registradas no Sistema de Controle e Monitoramento de produtos florestais do Ibama.

2.2. Objetivos específicos

- Contabilizar-se o volume de madeira total anual, transitado durante o período de interesse (2007 a 2016),
- Calcular-se a taxa de crescimento do volume no período determinado;
- Verificarem-se quais os tipos de produto de madeira foram mais transitados, nas formas consideradas matéria-prima e madeira processada;
- Verificarem-se quais as espécies mais transitadas;
- Averiguarem-se as regiões de origem e de destino das madeiras, em nível de municípios e Estados, respectivamente;
- Verificar-se o empreendimento emissor do "DOF", que é distinguido como exploração florestal (diretamente do PMFS) ou pátio (assim designados

genericamente os estabelecimentos comerciais, industriais, depósitos, entrepostos e outros que não remetem diretamente às áreas com cobertura florestal);

- Aferir-se a quantidade de “DOFs” emitidos, conforme as tipificações acima;

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Histórico da exploração madeireira na Amazônia

Antes da década de 70, a exploração de madeira se limitava às Florestas de Várzea, ao longo dos principais rios da Amazônia, sendo uma atividade de pequenos impactos por ser muito restritiva na seleção da matéria-prima de interesse (SFB; IMAZON, 2010).

Após a década de 70, o Governo realizou a construção de estradas e grandes rodovias, dentre as quais as rodovias de "Belém - Brasília", "Transamazônica", "Cuiabá - Porto Velho - Rio Branco", "Cuiabá - Santarém" e "Manaus – Boa Vista; que facilitaram o acesso às florestas densas de Terra-Firme, onde havia espécies de grande valor madeireiro (TEREZO, 1990; VERÍSSIMO et al., 2006) .

Ainda nessa época, não havia Legislação com restrições ambientais para a exploração nessas florestas, sendo uma atividade fundiária. Assim, com o baixo custo dessas madeiras no mercado, e com os estoques madeireiros, do Sul do Brasil, exaurindo-se, o Setor madeireiro na Amazônia foi crescendo e ganhando grande importância na região (VERÍSSIMO et al., 2006).

Na década de 80, créditos subsidiados e incentivos fiscais concedidos ao Setor impulsionaram, também, as atividades madeireiras na Amazônia (ROCHA; BACHA, 1999). A Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), entre os anos de 1966 e 1983, liberou créditos e benefícios fiscais, para a instalação ou reformulação de 131 Projetos Madeireiros Industriais, os quais receberam US\$ 500 milhões em subsídios diretos. Essa quantia representou cerca de 36% do total de recursos aplicados pela SUDAM em seu programa de incentivos diretos, utilizando impostos/créditos subsidiados, visando a atrair investimentos privados para a Amazônia. Esses incentivos, com a exportação de produtos madeireiros, influenciaram o processo de desmatamento

do Bioma. (KITAMURA, 1994; e, BROWDER, 1986, p. 8; apud ROCHA; BACHA, 1999).

Em 1953, existiam aproximadamente 89 Serrarias na Amazônia Legal, dentre as quais, 2 Serrarias no Acre; 4, em Rondônia; 2, em Roraima; 1, no Amapá, 20, no Amazonas, e 60, no Pará. Já em 1981, verificou-se a quantidade de 1.600 Serrarias e, em 1984, o número já era por volta de 3.000 Serrarias na Amazônia (TEREZO, 1990).

A produção de madeira da região amazônica passou de, aproximadamente, 10 milhões de m³ (metros cúbicos), em 1973, para mais de 50 milhões de m³ (metros cúbicos), em 1989, este último, representando cerca de 76% da produção nacional (KITAMURA, 1994). O Setor Industrial Madeireiro é de grande importância econômica e social para os estados pertencentes à Amazônia Legal. Em 1987, foram gerados por volta de 250.000 mil empregos diretos e 800.000 mil, indiretos, sendo esse Setor considerado a segunda fonte geradora de recursos, atrás, apenas, do Setor de Mineração, em relação à arrecadação de Impostos sobre Circulação de Mercadorias (ICM), pelos Estados (TEREZO, 1990). Todavia, a exploração, foi tornando-se, cada vez mais, intensiva e predatória, desde a expansão do Setor Madeireiro, há 30 anos (GREENPEACE, 2001).

Segundo dados do IBGE (1997), em 1992, por volta de 71,23% da madeira produzida, no País, originavam-se da Região Norte, e em 1995, o percentual subiu para cerca 76,03% da madeira, em tora, produzida no Brasil. Esse intensivo aumento da extração de madeira trouxe uma grande preocupação em termos de preservação ambiental (ROCHA; BACHA, 1999).

O anterior Código Florestal, editado em 1965 (Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965), já afirmava que, com exceção ao desmatamento autorizado, as práticas exploratórias das florestas da Amazônia deveriam obedecer às técnicas de manejo (GREENPEACE, 2001). Somente em 1986, após redigido o Código, foram inseridas as primeiras regras sobre Manejo Florestal na Amazônia. A inserção dessas regras foi no período em que o desmatamento, queimadas e exploração predatória estavam em crescimento alarmante. Porém, em 1995, é que se estabeleceram as linhas gerais para o Manejo Florestal na Amazônia (GREENPEACE, 2001).

4. Preocupação com a exploração ilegal

Tendo em vista a preocupação com a exploração ilegal, que desmata muitas áreas do Bioma, Barros e Veríssimo (1996) já relatavam que havia evidências de incentivo ao uso mais racional dos recursos madeireiros. Segundo os autores, dentre tais evidências, pode-se ressaltar que o mercado consumidor, principalmente, o externo, está exigindo, cada vez mais, que a madeira tenha origem de áreas efetivamente manejadas. Além disso, o Governo já havia reconhecido que o sistema de monitoramento e fiscalização é deficiente, e precisava de melhorias. Observa-se uma quantidade crescente de empresários comprometendo-se em desenvolver práticas mais racionais de uso dos recursos florestais, e muitos deles possuem parcerias com Instituições de Pesquisas e Organizações não governamentais (ONGs), como exemplo, o IMAZON e o Setor Madeireiro de Paragominas.

Dessa forma, vê-se a evolução da afirmação de Barros e Veríssimo (1996), de que se está consolidando, no País, uma consciência da importância econômica e a necessidade da exploração do recurso florestal, a qual deve estar aliada às práticas de Sustentabilidade, em obediência às Leis Ambientais.

Segundo relato da FGV (2013), é uma prática comum no Brasil a exploração irresponsável de recursos naturais, ainda mais em relação à extração da madeira nativa de origem amazônica. Apesar disso, veem-se muitas ações voltadas para a redução dos impactos da exploração. Em decorrência de tais ações, o desmatamento na Amazônia brasileira, em 2011, apresentou a sua menor taxa, desde 1988, grande parte desse fato devido à melhora no monitoramento governamental de atividades irregulares e implementação de medidas fiscalizadoras mais rígidas.

5. Evolução da exploração madeireira na Amazônia

O Setor madeireiro fomenta diretamente a economia de vários municípios da Amazônia. Estudos, realizados pelo Imazon (Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia), revelaram que, em 2004, o Setor promoveu por volta de 400 mil empregos, valor que equivale, aproximadamente, 5% da população economicamente ativa da região, com receita bruta de US\$ 2,3 bilhões (SFB; IMAZON, 2010).

Esse Setor extraiu, no ano de 2004, cerca de 6,2 milhões de árvores, resultando em 24,5 e 10,4 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e madeira processada, respectivamente. A madeira foi processada em 82 polos madeireiros, situados, principalmente, nos Estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia (LENTINI et al., 2005).

No período de 1998 a 2004, foi verificado que o consumo de matéria-prima (tora) caiu de 28,3 milhões de metros cúbicos (m³) no primeiro ano, para 24,5 milhões de metros cúbicos em 2004. Essa redução pode estar relacionada a três motivos: a) - aumento da fiscalização por parte do Ibama, combatendo a exploração ilegal; b) - agravamento da crise fundiária na Amazônia, levando vários planos de manejo ao cancelamento, a partir de 2003; e c) - melhoria no rendimento industrial, em que se aumentou a eficiência para converterem-se toras em madeira processada, como madeira serrada, laminados, compensados e madeira beneficiada (LENTINI et al., 2005).

Dados, de 2009, mostram que foram extraídos 14,2 milhões de metros cúbicos de madeira nativa, em tora, equivalente a 3,5 milhões de árvores, pelas 2.226 empresas madeireiras, em funcionamento, localizadas na Amazônia Legal (SFB; AMAZON, 2010). Cerca de 47% dessa madeira foram extraídas no Estado do Pará; 28% em Mato Grosso; 16% em Rondônia; e os 9%, restantes, ocorreram nos Estados do Amazonas e Acre, com 3% em cada; e com 1%, cada, nos estados do Amapá, Maranhão e Roraima. A produção, no Estado de Tocantins, não foi estatisticamente significativa (SFB; AMAZON, 2010).

5.1. Exploração Madeireira do Estado do Amazonas

Segundo Higuchi (1988), as Florestas Tropicais do Estado do Amazonas representam um importante potencial de fornecimento de madeira para quaisquer Indústrias Florestais. Para o aproveitamento desse potencial dos recursos estocados, que podem atender à demanda dos Países consumidores e gerar-se riqueza para o País produtor, é importante conhecer-se a Indústria Madeireira amazonense e suas relações com a base florestal (HIGUCHI et al., 1994; LIMA et al., 2005).

De acordo com os dados do SFB (2010), em 2009, o Estado do Amazonas extraiu 367 mil m³ (metros cúbicos) de madeira, em tora nativa, sendo cerca de 2,59% da produção da Amazônia Legal, com 14.148 milhões de m³ (metros cúbicos). A

quantidade de madeira processada, do montante do Amazonas, foram 142.000 mil m³, em sua maioria de baixo valor agregado.

Em relação aos Produtores Florestais do Amazonas, dados de 2010 e 2011 revelam que cerca 67% são de pequena escala, o que mostra a importância da produção familiar e comunitária no Estado (IDESAM, 2013). Entretanto, essa percentagem de pequenos produtores só contribui com 9% da produção de madeira do Estado. Os outros 91% produzidos são advindos das empresas que praticam o Manejo Florestal Empresarial, categorizado na legislação do Amazonas como Plano de Manejo Florestal Sustentável (IDESAM, 2013).

Segundo Lentini et al. (2005), em 2004, no Amazonas, dentro de três pólos madeireiros e 48 Empresas, o consumo de toras ficou em torno de 490.000 m³ e a produção de madeira processada 190.000 m³ (metros cúbicos). Assim, identificou-se que, entre 2004 e 2009, aumentou-se o número de empresas, mas houve redução de 25% na extração de madeira em tora. Algumas das causas da redução podem ser pela crise econômica e a situação fundiária decorrente da falta de Títulos da Terra (LENTINI et al., 2005).

No período de 2010 e 2011, identificaram-se 131 Planos de Manejo licenciados, responsáveis pela produção contabilizada pelo Estado, com os valores supracitados (IDESAM, 2013). A movimentação de madeira no Amazonas envolveu 37 municípios, dentre os quais, 33 produzem madeira e os outros 4 beneficiam, ou apenas movimentam madeira no Estado. Aproximadamente 46%, da madeira produzida no Amazonas, em 2010 e 2011, foram exportadas para outros Estados brasileiros, quantia esta equivalente a 163.578 m³ (IDESAM, 2013).

6. Importância da Exploração Sustentável

A exploração da matéria-prima deve ser estruturada e conduzida com respaldo nas práticas de Desenvolvimento Sustentável, em consonância com o conhecimento técnico existente. Assim, fortalecer-se-ão as atividades do setor produtivo, no liame do Poder Público, com o cumprimento das Normas e Leis vigentes para a exploração desse Setor (LIMA et al., 2005). Sobre esse aspecto, os Planos de Manejo Florestal são

instrumentos legais e essenciais para se conduzirem as atividades de exploração madeireira, principalmente, com espécies nativas, de maneira sustentável.

O Manejo Florestal é uma ferramenta de grande importância, porque contribui para o Desenvolvimento Econômico da região, onde é implementado; promove a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços florestais, que a Floresta fornece, e assegura a sobrevivência das populações que vivem da Floresta (MMA, 2006). Com suas técnicas, possibilita a extração de recursos madeireiros, advindos das Florestas nativas e plantadas, amenizando-se os impactos e mantendo-se, o máximo possível, o equilíbrio e sustentabilidade das populações florestais, o que contribui para o equilíbrio do clima regional e global, especialmente, na manutenção dos Ciclos Hidrológicos e de Retenção de Carbono. Assim, a Floresta pode gerar riqueza econômica e realizar suas funções naturais (BARROS; VERÍSSIMO, 1996).

6.1. Legislação

7. Plano de Manejo Florestal Sustentável

O Manejo Florestal Sustentável, segundo a Resolução nº 406/2009, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, é definido como:

- administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies.

Segundo o Decreto nº 5975, de 30 de Novembro de 2006, Capítulo II, Art. 2.º:

- a exploração de florestas e formações sucessoras, sob o regime de manejo florestal sustentável, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de prévia aprovação do Plano de Manejo Florestal Sustentável- PMFS, pelo Órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, nos termos do art. 19 da Lei nº 4.771, de 1965.

Ainda no Decreto nº 5975, é entendido por PMFS, seguindo a definição prevista no art. 3.º, inciso VI, da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006:

- o documento técnico básico que contém as diretrizes e procedimentos para a administração da floresta, visando a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, observada a definição de manejo florestal sustentável, seguindo a definição prevista no art. 3.º, inciso VI, da Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006.

Dessa forma, o PMFS deve contemplar, de acordo com o Art. 3º, do mesmo Decreto, os fundamentos técnicos e científicos a seguirem-se:

- caracterização do meio físico e biológico;
- determinação do estoque existente;
- intensidade de exploração compatível com a capacidade da floresta;
- ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraído da floresta;
- promoção da regeneração natural da floresta;
- adoção de sistema silvicultural adequado;
- adoção de sistema de exploração adequado;
- monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente; e
- adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais.

De acordo com os artigos 4º, 5º, 6º e 7º, o Órgão Ambiental competente aprovará e emitirá a Licença Ambiental para a prática do PMFS. O detentor do PMFS deve submeter ao Órgão Ambiental o Plano Operacional Anual (POA), especificando-se as atividades a serem realizadas no período de 12 meses e o volume máximo proposto para exploração nesse período. Assim, será emitida a AUTEX - Autorização para a Exploração (definido pela Instrução Normativa nº 5 de 11 de Dezembro de 2006), dentro da Unidade de Produção Anual (UPA), com o volume máximo permitido por espécie, no período. O detentor do PMFS deve emitir relatórios ao órgão ambiental competente, com as informações sobre toda a área de Manejo Florestal Sustentável, tendo descrito os volumes efetivamente explorados e as atividades que foram realizadas. O PMFS será submetido a vistorias técnicas, para acompanhar e controlar, periodicamente, as atividades desenvolvidas na área de manejo.

As AUTEX (Autorização para a Exploração) são categorizadas nos seguintes tipos de atividade de exploração, normatizados pela Instrução Normativa nº 21 de 24 de Dezembro de 2014:

- Autorização de Exploração de Planos de Manejo Florestal – PMFS;
- Autorização de Exploração de Plano Operacional Anual – POA;
- Autorização de Supressão de Vegetação – ASV;
- Autorização de Corte de Árvores Isoladas – CAI; e
- Autorização para Utilização de Matéria Prima Florestal – AUMPF.

O Órgão Ambiental responsável pelo licenciamento, no Amazonas, é o IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas), que, por meio da Gerência de Controle Florestal – GECF, realiza os processos que enfatizam os Planos de Manejo Florestal Sustentável, Reposição Florestal e controle dos recursos florestais (LOPES; LOPES, 2012).

8. Sistema DOF - Documento de Origem Florestal

O Documento de Origem Florestal (DOF), instituído pela Portaria nº 253, de 18 de agosto de 2006, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), é um documento obrigatório para o transporte, a recepção, o beneficiamento e a armazenagem de produtos florestais de origem nativa, inclusive o carvão vegetal nativo. Trata-se de uma licença que contém as informações sobre a procedência desses produtos, nos termos nos termos da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei de Crimes Ambientais) e do art. 36 da Lei nº 12.651, de 2012 (Lei de Proteção da Vegetação Nativa), (IBAMA, 2016).

O DOF baseia-se em sistema eletrônico nacional, denominado Sistema DOF, desenvolvido e mantido pelo Ibama, como ferramenta de monitoramento e controle florestal. O Sistema é disponibilizado, sem ônus financeiro, às Entidades de Meio Ambiente, integrantes do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), no contexto da gestão florestal descentralizada, e aos setores produtor e empresarial de base florestal (IBAMA, 2014). Os procedimentos e critérios no funcionamento do DOF são regrados pela Instrução Normativa do Ibama nº 21, de 24 de dezembro de 2014, alterada pela Instrução Normativa nº 9, de 12 de dezembro de 2016, válida para todos os estados da Federação que o utilizam.

É obrigatório o acompanhamento de uma via impressa do DOF junto ao transporte de cargas florestais, que contenham espécies nativas do Brasil. Incluem-se as matérias

primas madeireiras, extraídas diretamente de explorações florestais autorizadas (madeira em toras, lenha, mourões etc.), e os produtos submetidos a beneficiamentos e transformações (madeira serrada em geral, carvão vegetal, etc), (IBAMA, 2014). Segundo as Normas Federais, estão isentos de controle os produtos acabados, ou seja, aqueles caracterizados em estágio final de manufatura e destinados ao uso final. Alguns Estados adotam legislação específica, mais restritiva, para o controle de produtos acabados ou de espécies exóticas. Em casos como esses, as transações também são registradas no Sistema DOF (IBAMA, 2014).

A base de dados do Sistema possui natureza contábil, baseada em créditos de produtos florestais, advindos das "AUTEX", concedidas pelos Órgãos Ambientais competentes. Os volumes, que são autorizados, identificando-se as classificações de produtos e espécies, são creditados em nome do detentor da Área a ser explorada. Assim, é obrigatório o registro das operações referentes às transformações, deslocamentos e consumo dos produtos florestais, para manter os saldos e as respectivas tipologias atualizados, sendo os usuários os responsáveis pelo lançamento e os números correspondentes a cada operação executada. Com isso, mantêm-se os valores atualizados no sistema compatíveis com estoques e fluxos físicos dos produtos florestais (IBAMA, 2014).

De acordo com a Instrução Normativa nº 21, de 24 de Dezembro de 2014, é entendido por produto florestal, sujeito à emissão de DOF, a matéria-prima proveniente da exploração de Florestas ou outras formas de vegetação, classificada da seguinte forma:

- Produto Florestal Bruto: aquele que se encontra no seu estado bruto ou *in natura*, nas formas: a) - madeira em tora; b) - torete; c) - poste não imunizado; d) - escoramento; e) - estaca e mourão; f) - acha e lasca nas fases de extração/fornecimento; g) - lenha; h) - palmito; i) - e xaxim;
- Produto Florestal Processado: aquele que, tendo passado por atividade de processamento, obteve a seguinte forma:
 - a) - madeira serrada devidamente classificada; b) - piso, forro (lambрил) e porta lisa feitos de madeira maciça; c) - rodapé, portal ou batente, alisar, tacos e decking feitos de madeira maciça e de perfil reto, e madeiras aplainadas em 2 ou 4 faces (S2S e S4S); d) - lâmina torneada e lâmina faqueada; e) - madeira serrada curta, obtida por meio do aproveitamento de resíduos provenientes do processamento de peças de madeira (categorizadas na alínea “a” da Instrução

Normativa); f) resíduos da indústria madeireira para fins energéticos, ou para fins de aproveitamento industrial, exceto serragem; g) - dormentes; h) - carvão de resíduos da indústria madeireira; i) - carvão vegetal nativo, inclusive, o empacotado na fase de saída do local da exploração florestal e/ou produção; j) - artefatos de xaxim na fase de saída da indústria; k) - cavacos em geral; e i) - bolacha de madeira; todos conforme o Anexo III do Glossário da Instrução Normativa. (Redação atualizada pela Instrução Normativa nº 9, de 2016).

O Sistema DOF, como sistema nacional, possui bases tecnológicas e soluções funcionais, que abrangem, o suficiente, as diversas transações, operações e interfaces que formam o cenário dos processos de monitoramento e o controle do fluxo de produtos florestais. É o integrador dos Sistemas e deve consolidar as informações de controle florestal no País (IBAMA, 2014). Os dados gerados por Sistemas Estaduais, de funcionamento semelhante, devem ser registrados e consolidados no Banco de Dados do DOF. Assim, nos Estados que possuem sistemas próprios, o DOF é adotado nas modalidades de transações ou de explorações que sejam de exclusiva competência federal, como as voltadas às operações de Comércio Exterior (importação e exportação), os Contratos de Concessão Florestal firmados pelo Serviço Florestal Brasileiro e supressão de vegetação em obras de Licenciamento Federal (IBAMA, 2014).

Dessa forma, a legislação vigente faculta às unidades da Federação a utilização de possuir Sistemas próprios como ferramenta, para o controle florestal, em seus respectivos territórios, desde que estejam integrados ao sistema Federal. Há, atualmente, três Estados que atendem aos ditames normativos e mantêm sistemas próprios: Mato Grosso, Pará e Minas Gerais (IBAMA, 2014).

9. MATERIAIS E MÉTODOS

9.1. Escolha do Estado do Amazonas

Conforme visto no item 3.3.2, os Estados do Mato Grosso e Pará adotam outros Sistemas de Controle em detrimento do DOF. São os dois componentes da Amazônia Legal que congregam os maiores valores de produção e comércio do Setor Madeireiro da Amazônia, o que contribuiria imensamente com a contabilização de volume de madeira transitada na Região. Porém, os Órgãos desses Estados não disponibilizam informações ao DOF, para fácil acesso. Assim, escolheu-se o Estado do Amazonas que,

atualmente, possui suficiência de dados para se analisar o fluxo de volume das espécies e produtos no período proposto para este Trabalho.

Outro motivo, para a escolha do Estado do Amazonas, é o de que, nos Estados do Pará e Mato Grosso tem havido muita exploração e comercialização de madeira ilegal, e a fiscalização estadual não tem sido muito efetiva.

Esse fato pode ser elucidado, de acordo com a matéria realizada pelo GREENPEACE (2014), o qual relata que:

- realizou-se uma investigação de dois anos e expôs-se a fragilidade do sistema de controle de comércio de produtos florestais na Amazônia, mostrando que as várias falhas acabaram alimentando a degradação florestal e o desmatamento.

Citando dados do IMAZON, o Greenpeace revelou estimativas de que, entre agosto de 2011 e julho de 2012, 78% das áreas, com atividades madeireiras no Pará, maior produtor e exportador de madeira da Amazônia, não tinham autorização de exploração, e no Mato Grosso, segundo maior produtor, o percentual foi de 54%.

9.2. Fonte de Dados

Os dados utilizados, para a realização desse trabalho, foram disponibilizados pelo Ibama e são provenientes do sistema DOF (Documento de Origem Florestal), que integra o acervo da Coordenação de Monitoramento do Uso da Flora - COFLO, subordinada à Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (DBFLO/Ibama).

O material fornecido está em formato de planilhas eletrônicas, que exibem as seguintes informações consolidadas:

- Ano em que foram emitidos os DOFs;
- Tipo de Origem, assim entendido como a natureza do empreendimento comercial emissor da licença de transporte;
- Unidades Federativas e Municípios de origem e de destino das cargas de produtos florestais;
- Tipo de produto florestal, classificado segundo a citada Instrução Normativa nº 21/2014;
- Espécie botânica;

- Volume e unidade de medida do volume;
- Quantidade de DOFs emitidos.

As informações, extraídas do Sistema DOF, são referentes ao período de 2007 a 2016, com dados fechados para cada ano, ou seja, não há informação das movimentações mensais.

9.3. Processamento e Análise dos dados

Para avaliar-se a evolução do **volume total** de madeira nativa, do Estado do Amazonas, no período de 2007 a 2016, calculou-se a taxa de crescimento, e assim, foi constatado se os dados tenderam a um aumento ou redução dos valores de produção, em um cenário geral.

Contabilizou-se o **volume**, por tipo de produto e por espécie, com o total anual e a evolução do total, durante o período de interesse. Assim, utilizaram-se tabelas para serem demonstrados os valores de cada ano, e apresentarem os tipos de produtos especificados (considerados matéria-prima ou madeira processada) mais transitados e comercializados, assim como as espécies, com demais tipificações que compõem o material e seus valores. Também foram produzidos gráficos para auxiliarem na apresentação dos dados.

10. Taxa de crescimento

Para se analisar a evolução do volume no período determinado, foi calculada uma taxa de crescimento, com base nos valores extremos do período. Tal taxa representa o ritmo médio de crescimento num período considerado (NETO et al., 1993), que foi baseada nos valores inicial e final da quantidade do **volume**.

Assim, segundo Neto et al. (1993), considerando-se que certa grandeza, no caso o “volume”, tenha valor V_o num certo ano, que a taxa anual de crescimento seja “ r ”, o valor dessa grandeza, ao final de um ano, será:

- $V_i = V_o + r \cdot V_o = V_o(1 + r);$ (1)

Onde:

V_o = valor inicial;

V_i = valor do “i-ésimo” período (ano);

r = taxa média de crescimento (ano).

De forma geral, depois de “n” períodos, tem-se que:

$$\bullet V_n = V_o (1 + r)^n \quad (2)$$

Onde:

V_o = valor inicial do volume (m³);

V_n = Valor final do volume no período (m³);

n = período em ano;

r = taxa média de crescimento (ano).

Dessa forma, com a expressão (2) é possível determinar-se a taxa de crescimento “r” no período “n”, conhecendo-se os valores de V_o e V_n . Como o uso da expressão (2) pressupõe o comportamento de uma função exponencial, para a série temporal, em questão, aplicaram-se logaritmos na expressão (2), para se linearizar a equação:

$$\bullet \text{Log } V_n = \text{Log } V_o + n \cdot \text{Log } (1 + r) \quad (3)$$

$$\bullet \text{Log } (1 + r) = (\text{Log } V_n - \text{Log } V_o) / n \quad (4.1)$$

$$\bullet r = [\text{antilog } (\text{Log } V_n - \text{Log } V_o) / n] - 1 \quad (4.2)$$

Viu-se que a equação (3) possui a mesma estrutura do “modelo semilogarítmico Log-Lin”, para medir a taxa de crescimento, descrito por Gujarati et al. (2011). Segundo o autor, “r” é a taxa de crescimento composta ou geométrica (ao longo do tempo) de “Y” ou, no caso, “V” para o volume. Utilizando-se o logaritmo natural (ou Neperiano) na expressão de mesma estrutura que a expressão (2), obteve-se a seguinte equação de regressão linear:

$$\bullet \text{Ln } V_t = \text{Ln } V_o + t \cdot \text{Ln } (1 + r); \quad (5)$$

$$\bullet \text{Ln } V_t = \beta_1 + \beta_2 \cdot t + ut \quad (6)$$

Onde, se considera:

$\beta_1 = \ln V_0$ = parâmetro da regressão;

$\beta_2 = \ln (1 + r)$ = parâmetro da regressão;

t = tempo em ano;

V_t = volume no ano “t”.

ut = erro ou resíduos da estimativa;

Esse modelo é semelhante a qualquer outro de regressão linear, observando-se que os parâmetros “ β_1 ” e “ β_2 ” são lineares. A única diferença é que o regressando é o logaritmo da variável volume “ V ”, única variável não linear (por isso a denominação “semilogarítmico”), e o regressor é o tempo “ t ”. O chamado “coeficiente angular”, que retorna a inclinação da linha de regressão no gráfico, representado pelo parâmetro “ β_2 ”, mede a variação proporcional ou relativa, constante em “ V ” para uma dada variação absoluta, no valor do regressor, a variável representada por “ t ”(GUJARATI et al., 2011).

Os dois caminhos, apresentados para calcular-se a taxa média de crescimento, são válidos e devem retornar o mesmo valor para tal taxa, pois utilizam valores já conhecidos do **volume** contabilizado. Com esse cálculo, ao se confirmar o valor da taxa positivo, pode-se verificar se a produção está crescendo a um valor percentual médio determinado.

O segundo caminho, definido por Gujarati et al. (2011), explicitado nas expressões (5) e (6), foi importante para se inserir a linha de regressão, que representa os valores médios no gráfico de tendência, em que se demonstrou o comportamento dos valores de **volume**, durante o período estabelecido. A linha de regressão, ou reta de tendência, auxilia na aferição do comportamento de crescimento ou decréscimo do **volume total** de forma geral, na evolução temporal gráfica para o intervalo de anos analisado. Ela mostra o comportamento dos dados, caso as variáveis **volume** e **tempo** obtivessem uma correlação alta e proporcional entre si.

11. Demais Levantamentos

Deu-se preferência, na contabilização de **volume**, àqueles produtos que estão na unidade de medida em metros cúbicos (m^3), que representam a movimentação de toras e madeira processada, que são os valores principais do trabalho. Porém, com o intuito de

se aproveitar o material do DOF, fornecido pelo Ibama, foram apresentados, a título de comparação, os valores de **volume** de lenha na unidade de medida "st" (metro estéreo) e de carvão vegetal em "mdc" (metro de carvão), que possuem uma pequena movimentação, frente aos outros produtos madeireiros no Estado do Amazonas, no Sistema.

Prosseguindo-se, de acordo com o volume por tipo de produto e espécie, mostraram-se os valores da quantidade de "DOFs" emitidos, que representam a quantidade de transportes efetuados. Dentro do material, para maior fidedignidade das informações e valores do transporte florestal no Estado, estão contabilizados apenas os documentos de transporte em situação de recebimento definitivo no Sistema, isto é, os DOFs, cujos destinatários encerraram seus Ciclos no Sistema e que representam transportes efetivamente concluídos (IBAMA, 2014). As situações, que representam transações intermediárias ou inconclusas, em relação ao transporte da carga (definidas no Sistema DOF com as nomenclaturas “suspenso”, “cancelado” e outros), não foram contempladas nessa contabilização, em vista do risco de super estimativa dos valores reais.

Além das especificações acima, foram mostradas as regiões para as quais essas madeiras foram destinadas, denominando os Municípios de origem, dentro do Amazonas, e os Estados de destino.

12. RESULTADOS E DISCUSSÃO

12.1. Produção Total de madeira do Amazonas

Após contabilização do **volume** total de produtos madeireiros transitados, produzidos no Estado Amazonas, referentes às transações efetivamente concluídas entre remetentes e destinatários, volume este que circulou no mercado interno e interestadual, verificou-se que, entre os anos de 2007 e 2016, houve uma diferença nos valores de produção de 70,76%, com a produção de 2007, sendo de **636.191,7** metros cúbicos (m³), e a produção de 2016, **899.028,6** metros cúbicos (m³). A tabela 1, a seguir, mostra os valores da produção total de cada ano, com a diferença percentual na produção entre cada um, tendo havido tanto aumento quanto diminuição:

Tabela 1. Volume Total Anual de madeira do Amazonas

Ano	Volume Total (m³)	Diferença Percentual (%)	Variação
2007	636.191,7		
2008	1.000.086,6	2007-2008 = 57,20 %	Aumento
2009	578.079,2	2008-2009 = 42,20 %	Diminuição
2010	598.565,8	2009-2010 = 3,54 %	Aumento
2011	572.461,9	2010-2011 = 4,36 %	Diminuição
2012	574.957,6	2011-2012 = 0,44 %	Aumento
2013	681.226,1	2012-2013 = 18,48 %	Aumento
2014	672.571,8	2013-2014 = 1,27 %	Diminuição
2015	776.928,4	2014-2015 = 15,52 %	Aumento
2016	899.028,6	2015-2016 = 15,72 %	Aumento

A contabilização do **volume** englobou as tipologias disponíveis para cadastro, no Sistema DOFs, que foram registradas em cada ano, somando-se os produtos florestais, classificados pela Instrução Normativa nº 21, de 24 de Dezembro de 2014, descritos no item 3.2.2, os produtos *in natura*, como toras e toretes, e os produtos processados, como as madeiras serradas vigas, caibros, pranchas, dentre outros. Conforme os valores apresentados na tabela, é verificada uma variação bem heterogênea na diferença percentual de produção, entre os anos, mostrando-se a oscilação na avaliação do aumento ou diminuição dos valores. Porém, o valor de produção, do último ano, 2016, mostrou-se positivo e expressivamente mais alto que no primeiro ano de 2007 (41,31 % a mais), e a taxa média de crescimento, que é calculada para intervalos regulares de tempo, com um valor positivo de 3,51%, indicando uma linha de tendência de crescimento para os dados.

Então, mesmo que a produção desse período não tenha apresentado um crescimento linear constante, e a taxa média de crescimento seja pequena, vê-se no cômputo geral que a movimentação de madeira no Estado tem crescido. A contabilização de **volume** total dos produtos madeireiros transitados no Estado durante os 10 anos analisados, de 2007 a 2016, foram **6.990.097,7** de metros cúbicos (m³).

No gráfico da Figura 1, a seguir, é apresentada a evolução da produção durante o período:

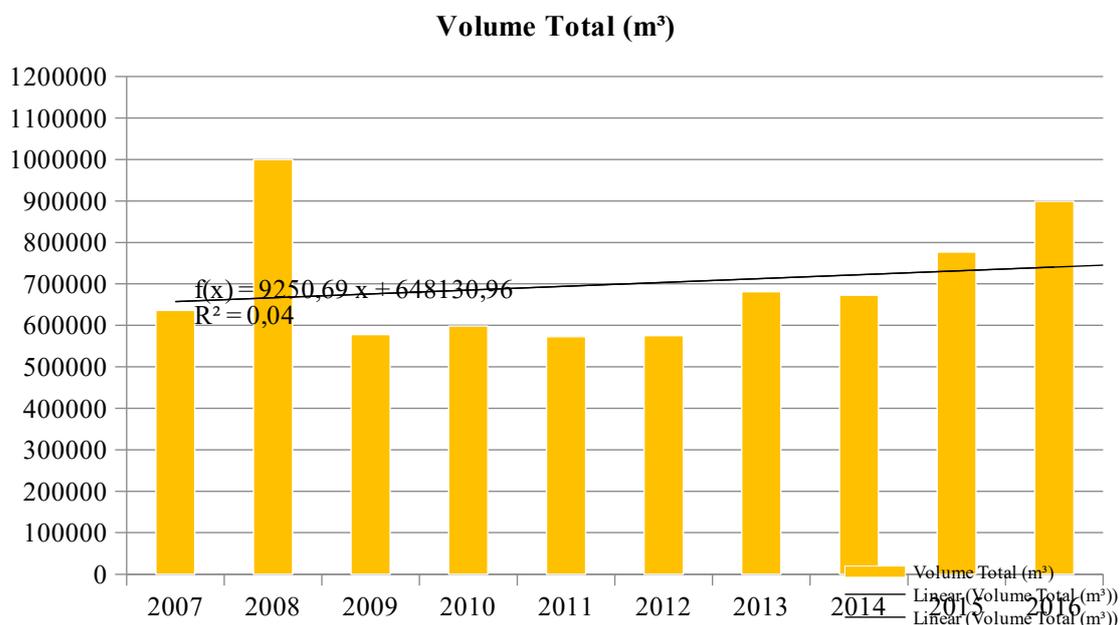


Figura 1. Gráfico da evolução da produção total madeireira do Amazonas, de 2007 a 2016.

O gráfico, acima, apresenta uma oscilação dos dados, de queda e aumento. Na análise da evolução do **volume** total, durante o período, para se constatar se houve tendência ao crescimento ou decrescimento dos dados, além do cálculo da taxa de crescimento, se resultar positiva, inseriu-se uma linha (ou reta) de tendência (linha de regressão) dos valores no gráfico, baseada em uma equação de regressão linear simples, que demonstra o comportamento dos valores, se as variáveis **volume** e **tempo** tivessem alta correlação, com dados menos dispersos e mais concisos, evoluindo-se de forma crescente e linear, como se pôde observar. Os valores da reta representam os valores médios estimados para o **volume**.

Assim, avaliou-se, também, se o crescimento da produção foi estatisticamente significativa. A tabela 2 a seguir mostra a Análise de Variância (ANOVA) resultada da regressão:

Tabela 2. Análise de Variância Resultada da Regressão.

ANOVA	gl	SQ	MQ	F	F significação
Regressão	1	7,059 x 10 ¹¹	7,060 x 10 ⁹	0,296	0,601
Resíduo	8	1,907 x 10 ¹¹	2,384 x 10 ¹⁰		
Total	9	1,978 x 10 ¹¹			
	Coefficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	
Interseção	648.130,96	105.483,32	6,144	0,000276	
Ano	9250,69	17000,18	0,544	0,601169	
	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%	
	404.885,98	891.375,94	404.885,98	891.375,94	
	-29.951,786	48.453,17	-29.951,79	48.453,17	

Conforme os parâmetros da regressão aplicada, que analisa a significância entre os dados e correlação entre as variáveis, o valor de “F calculado” (teste F, da análise de variância), que avalia a significância em nível de 5% e percentual de confiabilidade, com 95% de probabilidade, obteve resultado menor que o “F tabelado”, revelando que os dados não obtiveram diferença estatisticamente significativa, ou seja, a produção, mesmo apresentando aumento, manteve-se com crescimento médio de amplitude não significativa. A amplitude do intervalo de confiança é muito grande, então não há relações estatísticas entre as variáveis. Segundo Gujarati et al. (2011), se o modelo escolhido refuta a hipótese, não pode ser utilizado para prever valores no futuro. Então, a taxa de crescimento de 3,51% não pode ser utilizada para se fazerem previsões futuras sobre os valores de **volume**; ela apenas representa em um cenário geral, de tendência positiva, pela ascendência da reta de regressão, o quanto os valores, em ritmo médio, aumentaram.

Vê-se, no gráfico, o valor do coeficiente de determinação amostral (**R²** ou **r²**), usado para medir a qualidade de ajustamento de uma linha de regressão, e definido como a medida da proporção ou percentual da variação total do “**volume**”, explicada pelo modelo de regressão. O valor de “R” varia de 0 a 1, onde 1 (um) representa o ajustamento perfeito, e 0 (zero) indica que não há qualquer relação entre regressando (**volume**) e regressor (**tempo**) (GUJARATI et al., 2011). No caso do valor de **R²** da linha de regressão do gráfico acima, que foi de “0,035”, infere-se que o ajustamento não é bom, pois, está muito próximo a zero, e que a relação das variáveis **volume** e **tempo** é muito baixa, sendo o **tempo** um fator pouco explicativo para as mudanças nos valores de **volume**.

No caso da equação da reta apresentada no gráfico, vê-se o valor de “9250” multiplicado pelo “t”, que representa “ β_2 ” e o “tempo”, respectivamente, e o valor de “64813” que representa o valor de β_1 . O valor de β_2 é o coeficiente angular ou de regressão, e o β_1 é o intercepto ou coeficiente linear, e estes são os estimadores da equação de regressão que gerou a reta de tendência. O valor de “ β_2 ” traduz que para o aumento de uma unidade na variável “t”, o valor do **volume** aumenta β_2 unidades. Mas essa inferência somente é adequada, se a estimativa de regressão for de boa confiabilidade, dentro dos parâmetros estatísticos que definem o modelo como válido para essa análise, que não foi o caso.

Segundo Gujarati et al. (2011), esse tipo de função econométrica é um exemplo de modelo de regressão linear, o qual se baseia na hipótese de que a variável dependente “V” (ou Y), no caso, o **volume**, se relaciona linearmente com a variável explanatória “t” (ou X), no caso, o tempo; mas que a relação de ambas não é exata e está sujeita a variações individuais. A variável, representada pelo volume, é considerada como uma variável estocástica, ou seja, que fatores complexos a afetam. Assim, podem assumir valores positivos ou negativos, dentro de um conjunto de valores com uma dada probabilidade. Já as variáveis, chamadas de explanatórias, representadas por “X”, no caso do tempo, são consideradas fixas e não exploratórias. Assim, mais uma evidência de baixa relação entre as variáveis.

O valor da produção, de 2008, ficou bem distante da linha de tendência do gráfico. Observa-se que, na diferença percentual dos valores de produção entre os anos, o ano de 2008 obteve maior variação de aumento em relação a 2007, com 57,20%, e maior variação de diminuição em relação a 2009, com 42,20%. O elemento, que influenciou o grande incremento do **volume total** de 2008, será apresentado, a *posteriori*, na verificação dos tipos de produtos registrados no Sistema.

Utiliza-se o termo “em média”, sobre a taxa de crescimento, porque, como descrito acima, a relação entre **volume** e **tempo** é inexata (GUJARATI et al., 2011). Pela análise estatística dos dados, não é possível fazer-se uma estimativa de crescimento mais precisa, para anos seguintes, conforme o comportamento dos valores. Os dados estatísticos corroboram para indicar a baixa correlação entre as variáveis e a baixa significância estatística de incremento entre os valores de **volume**, pois a Produção e Comercialização Florestal são influenciadas por inúmeros fatores de maior complexidade que a variável **tempo**.

Resumindo-se, a extração de madeira nativa depende de vários fatores, como as técnicas de manejo, necessárias para conduzirem todas as etapas do processo produtivo, de forma sustentável; como o tempo; condições climáticas; demanda de produtos; disponibilidade financeira; mão-de-obra, dentre outros. Também depende das autorizações de exploração concedidas pelos Órgãos Ambientais competentes, que estipulam os **volumes** extraídos para cada período, como visto no item 3.2.1 . Como o SFB (2017) afirma, a Cadeia produtiva, em relação ao Setor Florestal, constitui uma atividade econômica complexa e diversificada de produtos e aplicações energéticas e industriais.

A comercialização dessa madeira baliza-se com a demanda de mercado, das espécies com propriedades físicas e mecânicas, mais requeridas; depende dos fatores econômicos, que regulam o mercado, e situação financeira e planejamento das Empresas, dentre diversos outros aspectos. Almeida et al. (2010) , com relação mercado de madeira, disserta que as variações, no preço da madeira, dificultam o planejamento da atividade, que visa a compatibilizar o consumo das indústrias de base florestal, que demandam madeira, com o aumento da disponibilidade (oferta) de madeira das Florestas plantadas e nativas. O que, ainda, segundo o autor, em algumas situações, pode inibir investimentos no setor, principalmente, de empresários de pequeno porte, visto que, normalmente, as grandes áreas de florestas estão ligadas às grandes Indústrias.

12.2. Tipos de Produtos Transitados

Como já abordado, no Sistema DOF, há especificação da matéria-prima pelo tipo de produto, que foi transitado ou comercializado na forma de produto bruto ou *in natura*, e como produto processado. Assim, na tabela 3, serão mostrados os tipos de produtos, que estão registrados no Sistema DOF, do ano 2007 a 2016, classificados de acordo com o **volume total** de maior valor para o menor, somado em todo o período levantado.

Tabela 3. Lista dos Produtos comercializados do Estado do Amazonas no período de 2007 a 2016.

Nº	Tipo de Produto	Volume Total (m3)	%	% acumulada
1	Tora	4.095.581,6	58,59%	58,59%

2	Madeira serrada (tábua)	619.949,1	8,87%	67,46%
3	Madeira serrada (prancha)	448.357,7	6,41%	73,87%
4	Madeira serrada (viga)	377.079,4	5,39%	79,27%
5	Caibrinhos	296.672,96	4,24%	83,51%
6	Madeira serrada (caibro)	258.898,2	3,70%	87,22%
7	Resíduo para Aproveitamento Industrial	246.922,2	3,53%	90,75%
8	Ripas	156.224,2	2,23%	92,98%
9	Sarrafo	99.589,7	1,42%	94,41%
10	Madeira serrada (vigota)	83.066,8	1,19%	95,60%
11	Bloco, quadrado ou filé	61.236,3	0,88%	96,47%
12	Resíduo para Fins Energéticos	59.741,9	0,85%	97,33%
13	Madeira serrada (pranchão desdobrado)	47.030,3	0,67%	98,00%
14	Portal ou Batente	28.720,3	0,41%	98,41%
15	Pisos e Assoalhos	19.101,5	0,27%	98,68%
16	Cavacos	19.028,4	0,27%	98,96%
17	Compensado	16.872,1	0,24%	99,20%
18	Dormente	14.478,9	0,21%	99,41%
19	Decking	13.559,3	0,19%	99,60%
20	Tacos	5.919,6	0,08%	99,68%
21	Produto acabado	5.840,1	0,08%	99,77%
22	Alisar	4.852,9	0,07%	99,84%
23	Lâmina Desenrolada	1.954,1	0,03%	99,87%
24	Toretas	1.810,6	0,03%	99,89%
25	Rolete	1.503,7	0,02%	99,91%
26	Lascas	833,6	0,01%	99,92%
27	Viga Curta	739,2	0,01%	99,94%
28	Sarrafo Curto	702,1	0,01%	99,95%
29	Forro (Lambril)	556,5	0,01%	99,95%
30	Escoramento	540,3	0,01%	99,96%
31	Caibro Curto	410,1	0,01%	99,97%
32	Madeira serrada (vareta)	388,4	0,01%	99,97%

33	Lâmina Faqueada	385,8	0,01%	99,98%
34	Tábua Curta	379,1	0,01%	99,98%
35	Rodapé	251,9	0,00%	99,99%
36	Lenha m3	187,0	“	“
37	Tábua Aplainada 4 Faces (S4S)	169,5	“	“
38	Ripa Curta	136,3	“	“
39	Mourões	98,4	“	100,00%
40	Chapa de fibra	82,6	“	“
41	Lapidados	77,93	“	“
42	Tábua Aplainada 2 Faces (S2S)	65,6	“	“
43	Chapa OSB	41,3	“	“
44	Porta Lisa Maciça	24,97	“	“
45	Poste	19,2	“	“
46	Rachas	9,9	“	“
47	Estacas	3	“	“
48	Resíduo de lâmina	2,03	“	“
49	Briquete	1,3	“	“
TOTAL (2007 a 2016)		6.990.097,8		

Pela tabela 3, acima, percebe-se que a maior movimentação de **volume**, medido em metros cúbicos, foi através do produto bruto, classificado como tora, que, por sua vez, é matéria-prima para o desdobro de madeira serrada e de outros tipos de produtos processados (Ibama, 2014). A movimentação de toras correspondeu a 58,59 %, do valor total de volume movimentado de todos os anos analisados, mostrando-se a importância desse tipo de produto dentro do Comércio de madeira do Amazonas.

Os 41,41%, restantes do volume total, nos 10 anos, são referentes a outros produtos classificados, também, como *in natura*, e os produtos florestais processados. Desse valor restante, os produtos, que contribuem com percentual a partir de 1%, somam 37,01% da produção, e incluem-se os que ocupam até a décima posição da tabela, que são os classificados, em ordem decrescente, como tábua, prancha, viga, caibrinhos, caibro, resíduo para aproveitamento industrial, ripas, sarrafo e vigota. Esses produtos,

com exceção do resíduo, para aproveitamento industrial, são classificados como madeira serrada. Esse percentual soma um **volume total** de **2.586.760,26** metros cúbicos (m³), nos 10 anos, o que ressalta a importância do fluxo desses produtos dentro do setor madeireiro do Amazonas.

Para os 4,53%, restantes do **volume**, há todos os outros produtos na tabela que estão abaixo de 1% de contribuição para o valor total. Percebe-se que a contribuição, principalmente, de rodapé, lenha registrada em metros cúbicos (m³), tábua aplainada de 2 e 4 faces (S2S e S4S), ripa curta, mourões, chapa de fibra, lapidados, vigota curta, chapa OSB, porta lisa maciça, poste, rachas, estacas, resíduo de lâmina e briquete têm contribuições ínfimas, que são aproximadamente consideradas como 0%, na tabela. Não houve surpresa de que algumas das menores movimentações estão associadas a produtos considerados acabados, os quais são isentos de controle do DOF, como chapa OSB, chapa de fibra, lapidados, briquetes e compensados, incluindo-se a descrição genérica “produto acabado” (IBAMA, 2014).

Apesar de a Instrução Normativa nº 21, de 24 de Dezembro de 2014, definir que não há necessidade de emissão do DOF, para os produtos considerados acabados, o empreendedor, usuário do DOF, deve informar ao Sistema todos os processos de transformação dos produtos florestais e seu consumo como, por exemplo, uso em construção civil, geração de energia térmica, insumo na indústria moveleira, dentre outras finalidades que refletem o uso final irreversível ou a caracterização em produto, isento de controle florestal, que são os tais produtos acabados (Ibama, 2014). Por isso, a presença dos nomes dessas tipologias nos registros.

É interessante salientar que, dentre os 50 produtos apresentados na tabela, somente 16 possuem registro de seus volumes totais para cada ano, no Sistema DOF. Os demais produtos não se encontram extraídos e registrados em todos os anos, não se constatando, de acordo com o sistema, o fluxo destes produtos. Os 16 produtos, que possuem registro em todos os anos, estão eles, na tabela 4, abaixo:

Tabela 4. Tipos de produto com registros em todos os anos do período 2007 a 2016.

Tipo de Produto	Posição
Tora	1
Madeira serrada (tábua)	2

Madeira serrada (prancha)	3
Madeira serrada (viga)	4
Caibrinhos	5
Madeira serrada (caibro)	6
Resíduo para Aproveitamento Industrial	7
Ripas	8
Sarrafo	9
Madeira serrada (vigota)	10
Bloco, quadrado ou filé	11
Madeira serrada (pranchão desdobrado)	13
Cavacos	16
Tacos	20
Rolete	25
Madeira serrada (vareta)	32

Na tabela 4, são apresentados os produtos que possuem registros em todos os anos de 2007 a 2016, com sua posição referente ao da lista da tabela 3, em ordem decrescente de **volume total**. Vê-se que os 10 produtos, mais transitados no Estado, da tabela 3, estão incluídos.

Nas tabelas 5 e 6, abaixo, estão estes 10 produtos, com seus **volumes** para cada ano:

Tabela 5. Volume Total (m³) de 2007 a 2011 dos produtos mais transitados no AM.

Produtos	2007	2008	2009	2010	2011
Tora	391.059,9	347.011,4	355.102,6	315.932,8	350.826,5
Tábua	50.077,5	68.679,6	56.820,4	69.898,1	60.712,8
Prancha	79.200,6	97.450,1	32.820,4	37.632,0	20.293,8
Viga	17.426,4	44.057,7	30.658,9	58.586,9	33.497,7
Caibrinhos	32.503,9	251.532,7	10.591,6	1.113,0	317,8
Caibro	10.028,1	51.643,1	21.779,3	35.344,6	27.616,4
Resíduo A.I.	2.780,9	9.032,3	22.700,9	28.111,4	32.311,3
Ripas	17.796,0	68.866,2	14.821,7	9.873,5	7.840,1
Sarrafo	11.792,9	14.657,2	3.710,2	8.172,8	10.067,3
Vigota	2.552,5	3.094,2	4.767,4	11.104,2	10.151,2

Tabela 6. Volume Total (m³) de 2012 a 2016 dos produtos mais transitados no AM.

Produtos	2012	2013	2014	2015	2016	Total (m ³) 2007 a 2016
Tora	333.879,5	377.177,1	416.551,6	547.132,7	660.907,4	4.095.581,6
Tábua	62.890,3	62.440,5	69.476,9	62.144,3	56.809,0	619.949,1

Prancha	21.568,1	80.233,2	29.111,8	24.524,9	25.522,8	448.357,7
Viga	28.697,3	34.388,7	43.241,1	43.076,1	43.448,6	377.079,4
Caibrinhos	347,8	115,8	90,9	44,6	15,0	296.673,0
Caibro	22.747,4	25.877,4	24.192,1	21.832,6	17.837,1	258.898,2
Resíduo A.I.	55.396,8	56.559,4	28.446,2	6.591,9	4.991,7	246.922,2
Ripas	7.194,3	9.021,0	7.512,6	7.401,3	5.897,5	156.224,2
Sarrafo	10.689,3	9.698,9	10.266,5	8.542,2	11.992,4	99.589,7
Vigota	8.839,4	9.223,2	10.817,5	10.472,4	12.044,8	83.066,8

Percebe-se, nas tabelas acima, que há produtos com grandes variações de volume dentre os anos. O produto, com variação de maior destaque, é o “Caibrinho”, que, de 2007 para 2008, teve um aumento extremamente grande no volume, de 773,9 %. E quando se observa esse **volume** em 2009, o valor diminui de forma abrupta de 255.368,8 m³ para 10.591,6 m³. Por isso, o gráfico, da “figura 1”, no item 5.1, mostra o valor de **volume total**, para 2008, com grande destaque, pois o incremento, para esse ano, também o foi, aumentando bastante a contabilização do fluxo de madeira.

No gráfico da figura 2, é possível ver-se a evolução dos valores de **volume** dos produtos acima, que são caracterizados como madeira serrada, somados, em relação aos valores da matéria prima tora:

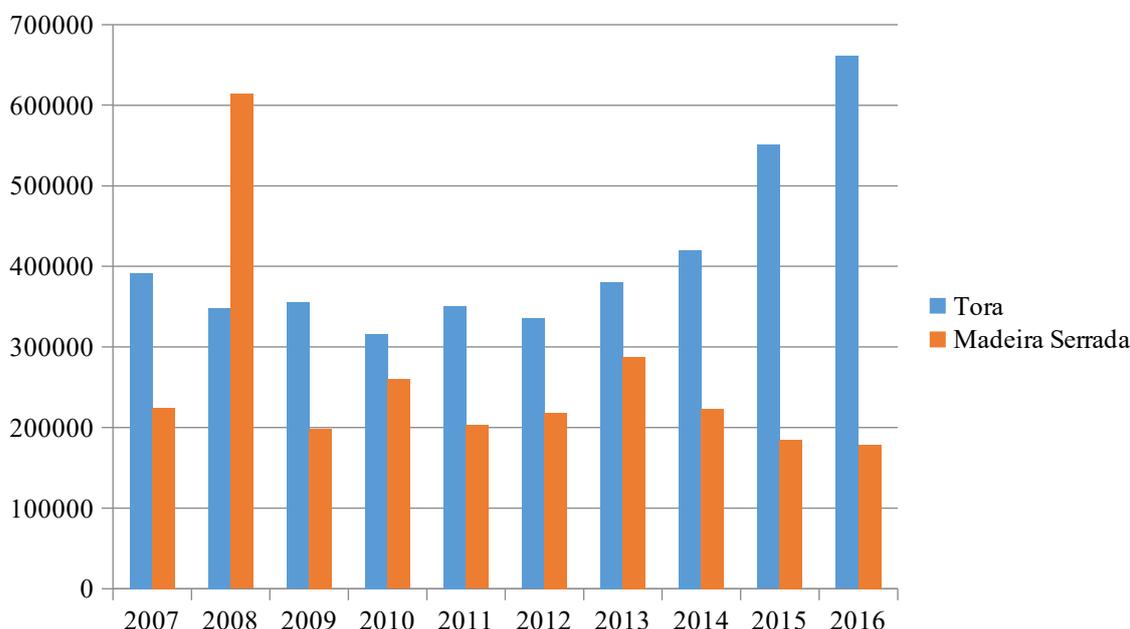


Figura 2. Valores de volume de tora e madeira serrada, que incluem os 10 produtos mais movimentados do Estado do Amazonas.

Como foi abordado, vê-se, mais uma vez, o alto valor de **volume** em 2008, em relação à madeira serrada, por conta do alto número de extração de “Caibrinhos”, que foi registrado pelo Sistema. E dessa forma, impressiona-se o valor de volume, maior para madeira serrada, nesse ano, em relação ao de madeira em tora, que, por princípio, é matéria-prima do primeiro. O gráfico também mostra o volume de tora aumentando-se com o passar dos anos, em relação ao de madeira processada.

12.3. Volume total (m³) por tipo de empreendimento emissor:

O “tipo de origem”, assim classificado nos registros dos dados do DOF, do Estado do Amazonas, é entendido como a natureza do empreendimento comercial, emissor da licença de transporte. É distinguido como exploração florestal (diretamente do PMFS) ou pátio (assim designados genericamente os estabelecimentos comerciais, industriais,

depósitos, entrepostos e outros que não remetem diretamente às Áreas com cobertura florestal) (IBAMA, 2014) . Assim, entende-se que, para as duas classificações, a origem da matéria-prima é de Planos de Manejo Florestal Sustentável (PMFS), mas a origem do carregamento pode sair diretamente da floresta ou dos Pátios, registrados, dos empreendedores, lembrando-se de que o DOF, além de ser emitido para o transporte e recepção, também é emitido para o beneficiamento e a armazenamento da madeira nativa.

Segundo a Instrução Normativa nº 21, de 24 de Dezembro de 2014, Art. 7º, as atividades de exploração e coleta podem ser cadastradas juntas como um empreendimento único, no Sistema do Ibama; assim como as atividades de desdobro, laminação, industrialização, comércio e armazenamento podem, também, ser cadastradas igualmente como um empreendimento único.

Com base nessas tipificações de origem, extraíram-se os valores de **volume** utilizados no trabalho. Dessa forma, contabilizou-se que, do **volume total** de **6.990.097,8 m³**, levantado no período de 2007 a 2016, 57,70% foram declarados no sistema DOF, com origem diretamente do “PMFS”, com o valor de **4.033.646,3 m³**. Os outros, 42,29 %, foram declarados no Sistema com origem dentro da classificação de “Pátio”, com o valor de **2.956.451,5 m³**.

12.4. Espécies mais transitadas no Estado do Amazonas

Contabilizou-se, no sistema, aproximadamente, o registro de 924 espécies, transitadas durante todo o período de 2007 a 2016. Nem todas as espécies estiveram registradas em todos os anos. Há, também, outras espécies, aqui não computadas, porque não estavam na unidade de medida, em “metros cúbicos”, que abrangem maior **volume** de dados no sistema para o Estados do Amazonas, tendo sido escolhida para registrar os valores no trabalho. Dessa maneira, há mais de 924 espécies transitadas nesse Estado, e na Amazônia, como um todo. Dentre essas espécies, estão contabilizadas muitas de gênero em comum.

Na publicação de Barros e Veríssimo (1996), foram contabilizadas, mais ou menos, 350 espécies exploradas para fins madeireiros, na Amazônia. Vê-se que, 20 anos depois, esse número aumentou-se bastante. Segundo o relatório do Ibama (2014), no período de levantamento de dados de 2007 a 2012, de madeira, em tora, e madeira serrada movimentada para todo o Brasil, o Sistema DOF computou 2.206 espécies.

De acordo com os dados levantados no trabalho, o número de espécies, de maior **volume**, durante o período de 2007 a 2016, e que contribuem, a partir de 1%, na quantia total, são 28. O volume, transitado dessas 28 espécies, representa a porcentagem de 62,5% do valor de 6.990.097,8 m³, para todo o período. Ou seja, as demais 896 espécies contribuem com menos de 1% nesse cômputo. Esse resultado mostra que poucas espécies movimentadas no Estado concentraram maior parte do volume total, evidenciando a importância econômica destas no mercado interno do Amazonas.

Abaixo, na tabela 7, são apresentados os nomes de tais espécies, com seus respectivos **volumes**, e o percentual que compõe o valor total:

Tabela 7. Espécies arbóreas mais transitadas do Estado do Amazonas de 2007 a 2016.

Nº	Espécies	Volume Total (m ³)	%	% Acumulado
1	<i>Dinizia excelsa</i>	472.385,2	6,8%	6,8%
2	<i>Goupia glabra</i>	356.988,0	5,1%	11,9%
3	<i>(Sem nome registrado)</i>	330.624,4	4,7%	16,6%
4	<i>Manilkara huberi</i>	313.657,5	4,5%	21,1%
5	<i>Cariniana micrantha</i>	257.550,5	3,7%	24,8%
6	<i>Ocotea rubra</i>	210.948,6	3,0%	27,8%
7	<i>Dipteryx odorata</i>	204.250,9	2,9%	30,7%
8	<i>Eperua oleifera</i>	170.215,4	2,4%	33,1%
9	<i>Tabebuia serratifolia</i>	142.488,6	2,0%	35,2%
10	<i>Hymenaea courbaril</i>	139.264,3	2,0%	37,2%
11	<i>Brosimum parinarioides</i>	134.081,8	1,9%	39,1%
12	<i>Scleronema micranthum</i>	132.820,8	1,9%	41,0%
13	<i>Allantoma lineata</i>	128.180,5	1,8%	42,8%
14	<i>Mezilaurus itauba</i>	127.382,8	1,8%	44,6%
15	<i>Ocotea neesiana</i>	117.766,7	1,7%	46,3%
16	<i>Couratari guianensis</i>	110.287,9	1,6%	47,9%
17	<i>Couratari tauari</i>	104.498,0	1,5%	49,4%
18	<i>Hymenolobium petraeum</i>	98.998,6	1,4%	50,8%
19	<i>Astronium lecointei</i>	98.588,0	1,4%	52,2%
20	<i>Caryocar villosum</i>	95.886,5	1,4%	53,6%
21	<i>Hymenolobium modestum</i>	92.636,0	1,3%	54,9%
22	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	87.124,7	1,2%	56,2%
23	<i>Clarisia racemosa</i>	80.397,6	1,2%	57,3%
24	<i>Iryanthera paraensis</i>	76.683,1	1,1%	58,4%
25	<i>Caryocar glabrum</i>	76.215,5	1,1%	59,5%
26	<i>Hura crepitans</i>	70.825,5	1,0%	60,5%
27	<i>Qualea paraensis</i>	67.828,0	1,0%	61,5%
28	<i>Hymenolobium excelsum</i>	67.715,8	1,0%	62,5%

(...924)	(...)	(...)	(...)	(...)
Volume Total (2007 a 2016):		6.990.097,8		100%

É interessante ver-se, na tabela, que a terceira espécie de **volume** mais transitado, do Estado do Amazonas, não tenha seu nome especificado. Tal designação, sem nome de espécie, está registrada para vários tipos de produto: briquete, caibro curto, cavacos, chapa OSB, compensado, Lenha (medida em m³), resíduo de lâmina, resíduo para aproveitamento industrial, resíduo para fins energéticos, ripa curta, sarrafo curto, tábua curta, viga curta e vigota curta. A designação, sem nome, está registrada também para as tipologias de carvão vegetal, medida em “mdc”(metro de carvão), e lenha, medida em “st”(metro estéreo). Pelos dados disponibilizados, para acesso desses valores e especificações, não há motivo para tal falta de designação do nome da espécie utilizada.

O IMAZON (2010) elaborou uma lista com as principais espécies comercializadas nos Estados da Amazônia legal, as quais foram agrupadas em classes de "valor madeireiro" de mercado, sem estipular preços, classificando-as em "Alto", "Médio" e "Baixo" valor. As informações foram coletadas de 119 Empresas Madeireiras distribuídas pela região, de acordo com a figura 3 abaixo:

<p>Alto Valor <i>Tabebuia</i> sp.: Ipê-amarelo/Ipê-roxo <i>Cedrela odorata</i>: Cedro/Cedro-vermelho <i>Mezilaurus itauba</i>: Itaúba</p>	<p><i>Bagassa guianensis</i>: Garrote/Tatajuba <i>Jacaranda copaia</i>: Caroba/Parapará</p>
<p>Médio Valor <i>Cordia goeldiana</i>: Freijó <i>Dinizia excelsa</i>: Angelim-pedra/Angelim Vermelho/ Faveira-ferro <i>Dipteryx odorata</i>: Cumarú <i>Erisma uncinatum</i>: Cambará/Cedrinho <i>Goupia glabra</i>: Cupiúba <i>Hymenaea courbaril</i>: Jatobá <i>Manilkara huberi</i>: Maçaranduba <i>Apuleia leiocarpa</i>: Amarelão</p>	<p>Baixo Valor <i>Anacardium</i> sp.: Caju/Cajuçu/Cajueiro <i>Brosimum parinarioides</i>: Amapá <i>Carapa guianensis</i>: Andiroba <i>Caryocar glabrum</i>: Piquiarana <i>Ceiba pentandra</i>: Sumaúma/Barriguda <i>Copaifera</i> sp.: Copaíba <i>Enterolobium schomburgkii</i>: Fava-orelha-de-macaco <i>Hura crepitans</i>: Assacú <i>Schizolobium amazonicum</i>: Bandarra/Paricá <i>Simarouba amara</i>: Caxeta/Marupá <i>Parkia</i> sp.: Fava/Faveira/Rabo-de-arara/ Orelha-de-macaco</p>

Figura 3. Principais espécies das Classes de Alto, Médio e Baixo valor.

As informações, acima, representam a valorização de algumas das espécies, mais movimentadas do Estado do Amazonas, pelo Sistema DOF. Dentre as 28 espécies mais comercializadas, 10 estão classificadas na figura 3, acima. São elas, as de alto valor: *Tabebuia serratifolia* e *Mezilaurus itauba*; de médio valor: *Dinizia excelsa*, *Goupia glabra*, *Manilkara huberi*, *Dipteryx odorata*, e *Hymenaea courbaril*; e baixo valor: *Brosimum parinarioides*; *Caryocar glabrum* e *Hura crepitans*.

12.5. Regiões de Origem e Destino dos produtos Madeireiros

O Estado do Amazonas é composto por 62 Municípios. Nos registros do Sistema DOF, para o período avaliado, há 52 Municípios de onde se emitiram os DOFs da origem dos produtos madeireiros.

Na tabela 8, a seguir, são mostrados os Municípios, de origem, e os valores dos **volumes totais** contabilizados de cada um:

Tabela 8. Municípios de origem dos produtos madeireiros registrados no DOF.

Nº	Municípios	Volume Total (m³)	%	% acumulada
1	MANICORE	1.126.403,53	16,11%	16,11%

2	ITACOATIARA	838.318,84	11,99%	28,11%
3	NOVO ARIPUANA	806.912,96	11,54%	39,65%
4	SILVES	733.669,16	10,50%	50,15%
5	MANAUS	728.682,64	10,42%	60,57%
6	HUMAITA	451.571,09	6,46%	67,03%
7	ITAPIRANGA	360.660,62	5,16%	72,19%
8	LABREA	332.323,15	4,75%	76,95%
9	APUÍ	324.948,31	4,65%	81,59%
10	MAUES	295.292,71	4,22%	85,82%
11	PARINTINS	155.108,38	2,22%	88,04%
12	BOCA DO ACRE	137.480,07	1,97%	90,00%
13	MANACAPURU	125.259,60	1,79%	91,80%
14	BARREIRINHA	77.660,43	1,11%	92,91%
15	NOVA OLINDA DO NORTE	64.942,96	0,93%	93,84%
16	RIO PRETO DA EVA	52.280,51	0,75%	94,58%
17	SAO SEBASTIAO DO UATUMA	46.715,29	0,67%	95,25%
18	PRESIDENTE FIGUEIREDO	44.839,13	0,64%	95,89%
19	TAPAUÁ	44.794,25	0,64%	96,53%
20	IRANDUBA	29.965,68	0,43%	96,96%
21	BENJAMIN CONSTANT	25.281,36	0,36%	97,32%
22	CANUTAMA	22.587,08	0,32%	97,65%
23	PAUINI	20.647,82	0,30%	97,94%
24	ANORI	16.813,55	0,24%	98,18%
25	ATALAIA DO NORTE	15.834,92	0,23%	98,41%
26	URUCARA	15.057,57	0,22%	98,63%
27	CAREIRO	14.127,97	0,20%	98,83%
28	BOA VISTA DO RAMOS	12.408,48	0,18%	99,01%
29	JUTAI	10.418,95	0,15%	99,15%
30	CARAUARI	6.682,40	0,10%	99,25%
31	BORBA	6.068,70	0,09%	99,34%
32	COARI	5.493,30	0,08%	99,42%
33	NOVO AIRAO	5.076,10	0,07%	99,49%
34	NHAMUNDA	5.027,25	0,07%	99,56%
35	MARAA	4.291,44	0,06%	99,62%
36	JAPURA	3.939,81	0,06%	99,68%
37	ITAMARATI	3.847,99	0,06%	99,73%
38	UARINI	3.793,99	0,05%	99,79%
39	CODAJAS	3.695,32	0,05%	99,84%
40	FONTE BOA	2.908,00	0,04%	99,88%
41	BERURI	2.332,15	0,03%	99,92%
42	AUTAZES	1.984,63	“	99,94%
43	EIRUNEPE	1.766,65	“	99,97%
44	ALVARAES	671,42	0,01%	99,98%
45	SANTO ANTONIO DO ICA	430,84	“	99,98%
46	JURUA	428,77	“	99,99%

47	SAO PAULO DE OLIVENCA	270,38	0,00%	“
48	TEFE	235,63	“	100,00%
49	CAAPIRANGA	95,83	“	“
50	TONANTINS	33,21	“	“
51	TABATINGA	10,00	“	“
52	CAREIRO DA VARZEA	7,00	“	“
Total (2007 a 2016)		6.990.097,80		

(Obs: Transcrição, *ipsis litteris*, do Sistema.)

Vê-se, na tabela, que os 5 Municípios, dos quais originou-se o maior **volume** de madeira no Estado, computam a porcentagem a partir de 10% do volume total, que, juntos, somam-se 60,57% da quantia total para o Amazonas. São os Municípios: Manicore, Itacoatiara, Novo Aripuana, Silves e Manaus (Capital). Esse resultado demonstra que somente poucas regiões do Amazonas foram responsáveis por grande concentração de **volume** de madeira movimentada, inferindo-se que os Polos madeireiros do Amazonas se encontram nessas regiões.

Na tabela 9, abaixo, são mostrados, em ordem decrescente, os Estados, para os quais se destinou o maior **volume** dos produtos madeireiros do Amazonas.

Tabela 9. Destinações do Volume de Madeira do Amazonas para os Estados.

Estados (UF)	Volume Total (m³)	%	% acumulada
AM	5.321.536,51	76,13%	76,13%
PA	582.316,62	8,33%	84,46%
RO	334.524,47	4,79%	89,25%
MG	134.711,38	1,93%	91,17%
AC	132.647,57	1,90%	93,07%
SP	109.000,22	1,56%	94,63%
GO	71.578,14	1,02%	95,65%
SC	63.187,41	0,90%	96,56%
RJ	54.293,12	0,78%	97,33%
RR	32.216,91	0,46%	97,80%
PR	28.589,09	0,41%	98,20%
RS	26.419,75	0,38%	98,58%
CE	14.861,92	0,21%	98,80%
BA	12.969,10	0,19%	98,98%
ES	12.522,52	0,18%	99,16%
DF	11.054,16	0,16%	99,32%
MT	7.754,69	0,11%	99,43%
TO	6.734,01	0,10%	99,53%
RN	5.984,68	0,09%	99,61%
AL	5.829,03	0,08%	99,69%
MA	5.273,23	0,08%	99,77%

PE	4.773,95	0,07%	99,84%
PB	4.068,76	0,06%	99,90%
SE	2.967,45	0,04%	99,94%
PI	2.481,95	0,04%	99,97%
MS	1.801,16	0,03%	100,00%
Volume total (2007 a 2016)	6.990.097,80		

Segundo o que se vê na tabela, o próprio Estado do Amazonas é a região de maior destino da madeira, produzida internamente. Os outros Estados partilham menor percentual do recebimento dessa madeira, ficando o Pará e Rondônia em segundo e terceiro lugares, respectivamente.

12.6. Volume total de “mdc” e “st” em relação ao de m³

Como descrito nos materiais e métodos, para se fazer uma comparação com o **volume** de madeira transitado em metros cúbicos (m³), contabilizou-se o **volume total** de “mdc” (metro de carvão) e “st” (metro estéreo), movimentados no período de 2007 a 2016, no Estado do Amazonas.

Para a unidade de medida “metro estéreo”(st), o sistema registrou dois tipo de produtos, lascas e lenha. “Lascas” só possuem registro no ano de 2014, com a quantia de 30 st. Para a lenha, com registros em todos os anos, o valor de **volume total** foi de 430.756,2 st. Já as tipologias, medidas em “metro de carvão”(mdc), registradas no Sistema como “carvão vegetal”, “carvão vegetal de espécies exóticas” e “carvão vegetal de resíduo”, somaram a quantia de 153.338 mdc. E o “carvão vegetal de espécies exóticas” possui registro apenas nos anos 2012, 2013 e 2016.

O gráfico da figura 4, a seguir, apresenta um comparativo entre os **volumes** medidos para cada unidade de medida.

Volume de Madeira

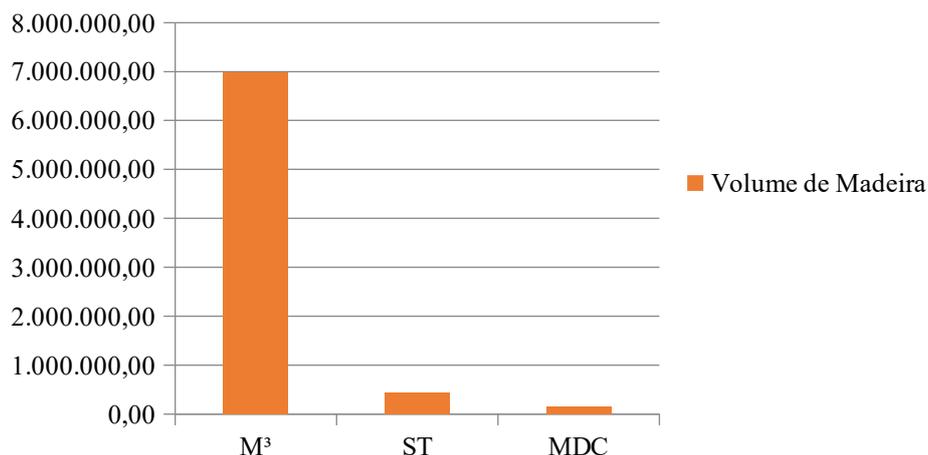


Figura 4. Gráfico de comparação de volume entre as unidades de medida registradas no sistema DOF.

Vê-se que as quantias de **volume** em “st” e “mdc” são muito pequenas em relação à quantia medida em “m³”, com os valores de metro estéreo representando apenas, 6,2% da quantia de metros cúbicos, e mdc apenas 2,2%.

É interessante observar, para o Estado do Amazonas, que os resultados de **volume total**, contabilizado para o período, por tipo de produto e unidade de medida, apresentam comportamento inverso do que foi observado no relatório do Ibama (2014), que fez um levantamento para os produtos florestais, movimentados em todo o País, de 2007 a 2012. Segundo o relatório, em valores absolutos, o produto mais movimentado no País é o carvão vegetal, com 38 milhões de metros de carvão (mdc); em seguida a lenha, com 16 milhões de estéreos (st), e tora com 14 milhões de metros cúbicos (m³).

12.7. Número de DOFs emitidos

No Sistema do DOF, além das tipificações já mostradas, que dão informações sobre as espécies extraídas; os tipos de produtos que foram transportados, armazenados, beneficiados, e comercializados; as regiões de origem e destino; a quantia de **volume** e a medida utilizada, o sistema também registra a quantia de documentos eletrônicos, emitidos de transações efetivamente concluídas entre remetentes e destinatários.

Assim, fez-se também a contabilização de quantos “documentos de origem florestal” foram emitidos de 2007 a 2016, incluindo-se os produtos medidos em metros

cúbicos, metros estére e metros de carvão. Na tabela 10, abaixo, são mostrados esses valores.

Tabela 10. Quantidade Total de DOFs emitidos de 2007 a 2016.

Anos	Quantidade de DOFs Total
2007	10.276
2008	17.846
2009	12.784
2010	14.757
2011	12.010
2012	11.371
2013	13.217
2014	16.126
2015	17.155
2016	19.149
Total geral	144.69

No gráfico da figura 5, é mostrada uma série temporal para quantia de DOFs, emitidos no período.

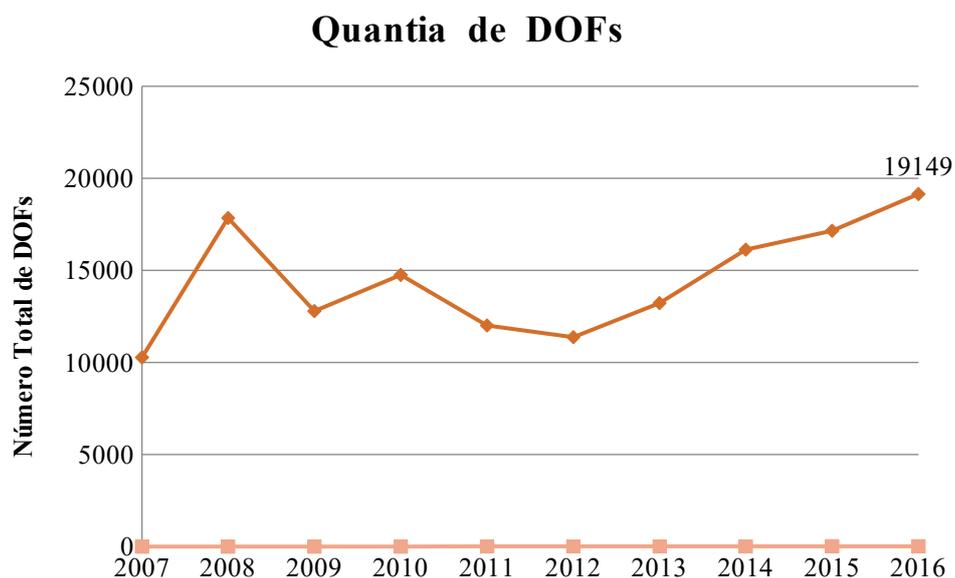


Figura 5. Quantidade de DOFs emitidos para o Estado do Amazonas.

Observa-se, no gráfico, acima, assim como se verificou no gráfico do **volume total**, da figura 1, no item “5.1”, que a quantidade de DOFs emitidos vem aumentando-se conforme o passar dos anos. Vê-se que a quantidade emitida nem sempre corresponde à maior quantia de **volume** registrado para determinado ano. Por exemplo, em 2008, constatou-se o maior **volume** de madeira registrado, de “1.000.086,6 m³”, mas, com

relação à quantia de DOFs, foi a segunda maior registrada, conforme mostram a tabela e o gráfico. Isso justifica-se, porque a emissão do DOF está condicionada à situação de cada empreendedor emissário, com o volume de madeira que foi autorizado para a exploração anual, para o Plano de Manejo da área, dentre outros elementos que estão envolvidos na aprovação da emissão de cada documento.

O ano de 2016 obteve a maior quantia de DOFs emitidos, com 19.149 documentos. Pode-se inferir que um dos motivos, para o aumento da quantidade de documentos emitidos, é porque há maior fiscalização pelo Órgão Ambiental competente, e assim há maior quantidade de madeira licenciada em circulação.

13. CONCLUSÃO

Do exposto, conclui-se que o **volume total** da produção de madeira, transitada no Estado do Amazonas, em metros cúbicos (m³), no período do ano 2007 a 2016, obteve um crescimento médio positivo, baseado nos parâmetros de regressão da série temporal analisada, e na linha da tendência estimada graficamente. Verificou-se que o valor do **volume total** de madeira foi de **6.990.097,7 m³**.

Constatou-se que a madeira, em tora, foi o produto mais transitado no Estado do Amazonas, pois é matéria-prima de desdobro para os demais produtos. Os nove (9) tipos de produtos, além da tora, mais transitados, são classificados como madeira serrada e compõem a maior parcela do **volume total** contabilizado.

No ano de 2008, o produto “caibrinho” contribuiu para o valor de **volume** desse ano ter grande destaque, pois obteve um crescimento abrupto, do ano anterior, para tal ano, e uma grande queda no valor de produção no ano subsequente.

Em relação aos tipos de empreendimentos emissores, classificados pelo Sistema do DOF, viu-se que a emissão dos documentos foi, em maioria, originada diretamente dos Planos de Manejo Florestal Sustentável.

Constatou-se, também, que as espécies, mais transitadas, do Estado do Amazonas, foram responsáveis pelo percentual de 62,5% do **volume total**, contabilizado para o período, demonstrando a importância comercial destas espécies no Estado. Dentre as vinte e oito (28) espécies, que compõem esse percentual, dez (10) estão na lista das principais espécies, de baixo a alto valor madeireiro, comercializadas na Amazônia

Legal, elaborada pelo IMAZON. As duas espécies mais transitadas “*Dinizia excelsa*” e “*Goupia Glabra*” são classificadas como de médio valor madeireiro.

Viu-se que os 5 Municípios, que mais obtiveram saída de madeira, compõem o percentual de 60,57% do valor de **volume total** transitado, e são eles: Manicore, Itacoatiara, Novo Aripuana, Silves e Manaus.

Em relação às principais regiões de destino da madeira, constatou-se que o Estado do Amazonas foi o maior receptor de sua produção, mostrando que 76,13% da produção foram transitados no mercado interno. Os Estados do Pará e Rondônia foram os segundo e terceiro lugares de destino dessa produção.

A produção de madeira, em “metros cúbicos,” foi significativamente maior que a produção de madeira, transitada em “metros estéreos” e “metros de carvão”, nos anos analisados, no Estado do Amazonas, sendo esse resultado o inverso do cenário de produtos mais movimentados, no País, de acordo com relatório do Ibama.

A contabilização dos Documentos de Origem Florestal (DOF), emitidos durante o período de 2007 a 2016, demonstrou aumento da quantidade para a maioria dos anos. O ano de 2016 obteve mais DOFs emitidos.

Assim sendo, o presente Trabalho mostrou a importância da produção de madeira nativa, oriunda de Planos de Manejo Florestal Sustentável, do Estado do Amazonas. Então, pode-se inferir que, com o aumento do **volume** de madeira transitado, pode estar havendo maior fiscalização, para certificar a madeira legal, por parte dos Órgãos Ambientais competentes, como o Ibama, que tem aperfeiçoado as bases tecnológicas de seus Sistemas de Monitoramento e Controle da origem de produtos florestais. Tais melhorias visam a aumentar a eficiência na fiscalização e proteção da biodiversidade dos Biomas, para aliar a preservação das florestas com a exploração econômica dos recursos florestais, contribuindo para o Desenvolvimento Sustentável.

14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. N.; BITTENCOURT, A. M.; SANTOS, A. J.; EISFELD, C. L.; SOUZA, V. S. Evolução da produção e preço dos principais produtos florestais não madeireiros extrativos do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 15, n. 3, p. 282-287, 2009.

ALMEIDA, A. N.; SILVA, J. C. G. L.; ANGELO, H.; CABALLERO, B. E. N. Análise de fatores que influenciam o preço da madeira em tora para processamento mecânico no Paraná. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 2, p. 243-250, abr./jun. 2010.

BARROS, A.C.; VERÍSSIMO, A. A expansão madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento sustentável no Pará. Belém: Imazon, 1996. 168 p.

BRASIL. IBAMA. Instrução Normativa nº 5 de 11 de dezembro de 2006.

BRASIL. IBAMA. Instrução Normativa nº 21 de 24 de dezembro de 2014.

BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 406, DE 02 DE FEVEREIRO DE 2009.

BROWDER, J. Lumber production and economic development in the Brazilian Amazon: regional trends and a case study. **Journal of World Forest Resource Management**, v. 4, p.1- 19, 1989.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. Rede Amigos da Amazônia. **Os desafios da madeira de origem legal**. 2013. Disponível em: <<http://raa.fgv.br/os-desafios-da-madeira-de-origem-legal>>.

GREENPEACE. Amazonas discute a crise do setor madeireiro na região. 2014. Disponível em: <<http://www.greenpeace.org/brasil/pt/Noticias/Amazonas-discute-a-crise-do-setor-madeireiro-na-regiao/>>. Acesso em: <15/03/2017>.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria básica**. 5.ed. São Paulo: AMGH Editora Ltda, 2011. 924 p.

HIGUCHI, N. **Potencial madeireiro das Florestas Tropicais**. IV Encontro de Engenheiros Florestais do Amazonas. Manaus, 1988. (mimeografado).

HIGUCHI, N.; HUMMEL, A.C.; FREITAS, J.V. de; MALINOVSKI, J.R.; STOKES, B.J. 1994. **Exploração florestal nas várzeas do Estado do Amazonas: seleção de árvores, derrubada e transporte**. In: Seminário de Atualização sobre Sistemas de Colheita de Madeira e Transporte Florestal. Curitiba, p. 168-193.

KITAMURA, P.C. Desenvolvimento sustentável: uma abordagem para as questões ambientais da Amazônia. 1994. 333f. Tese de Doutorado.UECAMP, Campinas, 1994.

LENTINI, M.; VERÍSSIMO, A.; PEREIRA, D. *A Expansão Madeireira na Amazônia: O Estado da Amazônia*. Belém: IMAZON, n° 2. Maio, 2005.

LIMA, J.R.A; SANTOS, J.; HIGUCHI, N. Situação das indústrias madeireiras do estado do Amazonas em 2000. **Acta Amazonica**. Manaus vol.35, nº2, Abr-Jul, 2005.

LOPES, M. F; LOPES, M. C. **Avaliação da Capacidade Produtiva do Mercado Madeireiro do Alto Solimões - AM**. Anais do 4º Congresso Florestal Paraense. 2012. Disponível em: <<http://malinovski.com.br/CongressoFlorestal/Trabalhos/02-Economia/EPF-Artigo-01.pdf>>. Acesso em: <20/04/17>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Licenciamento para transporte e armazenagem de produtos florestais - DOF**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: <15/03/2017>.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Informações do Transporte e Consumo de Produtos florestais no período 2007-2012**. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Normas Florestais Federais para a Amazônia**. 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Cobertura Vegetal, Amazônia**. 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia/mapa-de-cobertura-vegetal>. Acesso em: <15/03/2017>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados do Governo do Estado do Amazonas**. 2010. Disponível em: <<http://www.amazonas.am.gov.br/o-amazonas/dados/>>. Acesso em: <15/03/2017>.

INSTITUTO DE CONSERVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO AMAZONAS. **Guia Prático do Manejo Florestal Sustentável em Pequena Escala: Roteiro para Produção Madeireira**. 2013.

IMAZON. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia. **Boletim de Preços de Madeira na Amazônia**. 2010 Disponível em: <http://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/precos%20da%20madeira/Precos_08_Site.pdf> Acesso em: <18/04/2017>.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES. **Reseña Anual y Evaluación de la situación Mundial de las Maderas**. Yokohama, Japón. 2009.

PAIVA, C. V. B. *Análise da Produção Madeireira do Estado do Pará*. 2009. 18f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

ROCHA, D. P.; BACHA, C.J.C. **Evolução e Sustentabilidade do Setor Industrial Madeireiro no Estado de Rondônia**. 1999. [s.n], Piracicaba, 1999. 12p.

SANTOS, R. **História Econômica da Amazônia: 1800-1920**. São Paulo: T. A. Queiróz, v. 3, 1980, 358 p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO; INSTITUTO DO HOMEM E MEIOAMBIENTE DA AMAZÔNIA. **A atividade madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados**. Belém, 2010. 20p.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO; INSTITUTO DO HOMEM E MEIOAMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Preço dos Produtos Madeireiros**. 2010. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/producaoflorestal/producao?print=1&tmpl=component>>. Acesso em: <18/04/2017>.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Sistema Nacional de Informações Florestais**. 2017. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/snif/producao-florestal/cadeia-produtiva>>. Acesso em: <21/06/2017>.

SILVA, M. *Os trabalhadores da várzea no serviço da madeira*. 225 f. Dissertação de Mestrado, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, 1987.

TEREZO, E.F.M. As indústrias na Amazônia e o uso dos recursos florestais . In: Congresso Brasileiro, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais...Campos do Jordão**: SBS/SBEF, agosto de 1990. v. 1. P. 19-24.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE; UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA. **Ecossistemas da Amazônia**. 2009.

VERÍSSIMO, A.; SOUZA Jr., C.; STONE, S. & UHL, C. **Zoning of timber extraction in the Brazilian Amazon: A test case using Pará State**. 1998. *Conservation Biology*, 12 (1):1-10.

VERÍSSIMO, A.; SOUZA Jr.; C., CELENTANO, D.; SALOMÃO, R.; PEREIRA, D. & BALIEIRO, C. **Áreas para produção florestal manejada: Detalhamento do Macro-zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Pará**. Relatório para o Governo do Estado do Pará. 2006.

VERÍSSIMO, A. **Estratégia e mecanismos financeiros para florestas nativas no Brasil**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2006. Disponível em: <<http://www.fao.org>>.

NETO, A.F.; COELHO, P.J.; MOREIRA, I.R. Análise Gráfica e Taxa de Crescimento. **Informações Econômicas**, SP, v.23, n.10, out. 1993, p.101-102. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/tec1-1093.pdf>>. Acesso em: <28/10/2017>.