

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

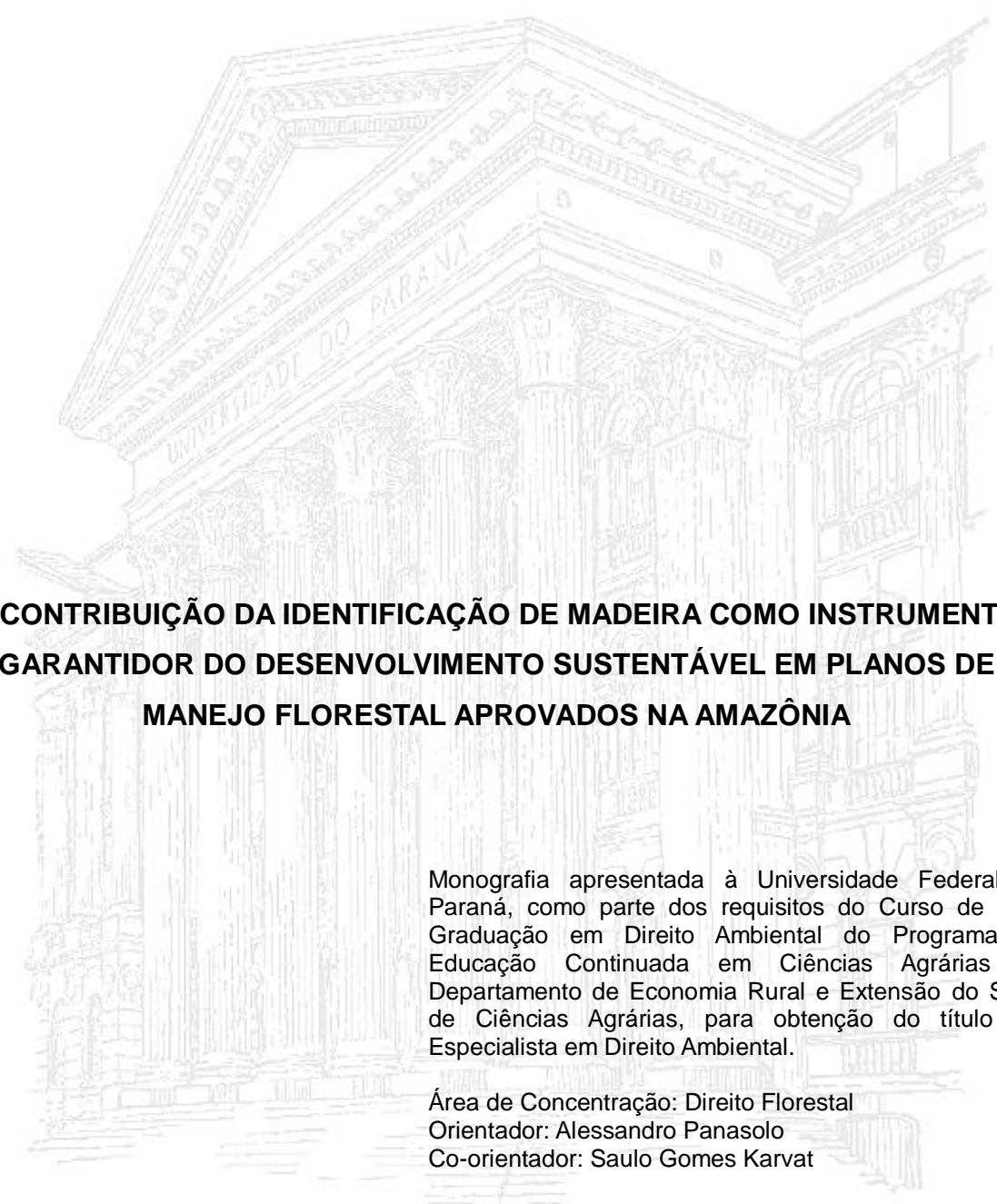
DENISSON COELHO DA SILVA

**A CONTRIBUIÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRA COMO INSTRUMENTO  
GARANTIDOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PLANOS DE  
MANEJO FLORESTAL APROVADOS NA AMAZÔNIA**

CURITIBA

2016

DENISSON COELHO DA SILVA



**A CONTRIBUIÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRA COMO INSTRUMENTO  
GARANTIDOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PLANOS DE  
MANEJO FLORESTAL APROVADOS NA AMAZÔNIA**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos do Curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias do Departamento de Economia Rural e Extensão do Setor de Ciências Agrárias, para obtenção do título em Especialista em Direito Ambiental.

Área de Concentração: Direito Florestal  
Orientador: Alessandro Panasolo  
Co-orientador: Saulo Gomes Karvat

CURITIBA

2016

ii

Silva, Denisson Coelho da

A contribuição da identificação de madeira como instrumento garantidor do desenvolvimento sustentável em planos de manejo florestal aprovados na Amazônia / Denisson Coelho da Silva. - 2016.

58 f.

Orientador: Alessandro Panasolo

Co-orientador: Saulo Gomes Karvat

Monografia (especialização) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias. Defesa: Curitiba, 19/11/2016.

Área de concentração: Direito Florestal

1. Madeira – identificação. 2. Florestal – Lei. 3. Sustentável – desenvolvimento – princípio. 4. Florestal – exploração. 5. Amazônia – manejo – florestal – Plano. 6. Monografia. I. Panasolo, Alessandro. II. Karvat, Saulo Gomes. III. Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias. IV. Título.

CDD – 000.0

CDU – 000.0.000



Universidade Federal do Paraná  
Setor de Ciências Agrárias  
Departamento de Economia Rural e Extensão  
**Programa de Pós-Graduação em Direito Ambiental**

## **PARECER**

Defesa nº 0000

A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o pós-graduando Denisson Coêlho da Silva em relação ao seu trabalho intitulado "**A CONTRIBUIÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRA COMO INSTRUMENTO GARANTIDOR DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM PLANOS DE MANEJO FLORESTAL APROVADOS NA AMAZÔNIA**", é de parecer favorável à APROVAÇÃO do acadêmico, habilitando-o ao título de Especialista em Direito Ambiental, área de concentração em DIREITO FLORESTAL.

**M. Sc. Alessandro Panasolo**  
Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Orientador

**Dr<sup>a</sup>. Anna Christina Gonçalves de Poli**  
Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Primeira Examinadora

**M. Sc. Jaqueline de Paula Heimann**  
Universidade Federal do Paraná - UFPR  
Segunda Examinadora

Curitiba, 19 de novembro de 2016.

**Dr. Paulo de Tarso de Lara Pires**  
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Direito Ambiental

*Com muito amor e carinho, dedico esta monografia aos meus pais e ao meu irmão. Meus laços mais estreitos com o tempo!*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, por ter me possibilitado chegar onde estou, por todos os momentos únicos ao lado de pessoas maravilhosas que colocou ao meu redor, e por ter me abençoado a cada dia de minha vida.

Aos meus pais e ao meu irmão, pelo respeito e por acreditarem em meu trabalho.

Ao MsC. Alessandro Panasolo, meu orientador, e ao Dr. Saulo Gomes Karvat, meu co-orientador, pelas contribuições no processo de orientação.

À Universidade Federal do Paraná – UFPR, em especial ao Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias – PECCA, e a todos os professores deste programa, e pelos valiosos conhecimentos transmitidos.

Aos verdadeiros amigos, sem os quais o mundo seria muito chato e solitário.

À Kassia Yumi Yamaki, Engenheira Florestal, pela amizade a mim dedicada e pela contribuição.

Aos integrantes do Grupamento de Policiamento Ambiental da Guarda Civil Municipal de Ananindeua, que muito me ajudaram de forma indireta para a conclusão desta etapa.

A todos aqueles que, por ventura tenha me esquecido de citar seus nomes e que, de forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

*“Sustentável é a sociedade ou o planeta que produz o suficiente para si e para os seres dos ecossistemas onde ela se situa; que toma da natureza somente o que ela pode repor; que mostra um sentido de solidariedade geracional, ao preservar para as sociedades futuras os recursos naturais de que eles precisarão” (Leonardo Boff).*

## RESUMO

A exploração madeireira obtida mediante a aprovação de um plano de manejo florestal sustentável, na Amazônia, se vale de medidas previamente diagnosticadas e de técnicas silviculturais condizentes às áreas manejadas a fim de manter sua produção contínua. Mas, boa parte dessa madeira é explorada de forma não-sustentável, que vão desde a criação de planos de manejo falsos à superestimação do número de árvores de espécies regulamentadas em uma área, permitindo que esta madeira ilegal seja transportada e comercializada com documentação aparentemente regular. Tais, atividades, comprometem a manutenção do ecossistema, tornando-se, portanto, essencial que seja feita a identificação das espécies madeireiras. Uma vez que, o desenvolvimento e o crescimento econômico não podem e não devem ser antagônicos e tampouco inimigos da preservação e conservação ambiental. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo demonstrar a aplicação da identificação macroscópica e microscópica de madeiras como instrumento garantidor do desenvolvimento sustentável em planos de manejo florestal aprovados, pelos órgãos ambientais competentes, para a região amazônica, conforme a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Lei Florestal. Para atender o objetivo deste trabalho, metodologicamente adotou-se uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório, tendo como fonte de consulta materiais como leis, periódicos científicos, livros, teses, dissertações, revistas, monografias e *sites* que gerou uma revisão de literatura. O resultado desse estudo revelou que a identificação de madeira, na cadeia de custódia, tem grande aplicação prática no confronto da madeira identificada com o documento de origem florestal ou guia florestal. Após a análise dos resultados conclui-se que a identificação de madeira é um instrumento viável na garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e do desenvolvimento sustentável em plano de manejo florestal, aprovados na Amazônia, evitando trocas de espécies raras ou em via de extinção por espécies comuns nas exportações e importações, buscando sempre diminuir os prejuízos econômicos e garantir a harmonização entre a manutenção da biodiversidade e de uma sociedade mais justa.

**Palavras-chave:** Madeira – identificação. 2. Florestal – Lei. 3. Sustentável – desenvolvimento – princípio. 4. Florestal – exploração. 5. Amazônia – manejo – florestal – plano.

## ABSTRACT

The wood exploration obtained by the approval of a sustainable forest management plan in Amazon is drawn upon previously diagnosed measures and silvicultural techniques compatible to the managed areas in order to maintain its continuous production. But the greater part of this wood is explored in non-sustainable manners, ranging from the creation of false management plans to the overestimation of the regulated tree species number in the area, allowing the illegal wood to be transported and sold with apparently regular documentation. Those activities compromise the ecosystem maintenance in a way that is essential the identification of the wood species. Economic development and growth cannot and should not be antagonistic nor enemies of environmental preservation and conservation. With that in mind, this work has the objective to demonstrate the application of the macroscopic and microscopic identification of wood as a guarantor instrument of the sustainable development in management plans approved by the environmental organizations to the Amazon region, according to the Federal Law nº 12.651 of May 25<sup>th</sup>, 2012 – Forest Law. To fulfill the objective of this work, it was methodologically adopted a bibliographic research of exploratory character, having as sources materials as the law, scientific journals, books, theses, dissertations, magazines, monographies and websites that generated a literature review. The result of this study revealed that wood identification, in the custody chain, has great practical application in confronting the identified wood with the forestry origin document or forestry guide. After the results' analysis it is concluded that the wood identification is a viable instrument in warranting an ecologically balanced environment and of the sustainable development in the forest management plan approved in the Amazon, avoiding the exchange of rare or almost extinct species by common species in the exports and imports, seeking to reduce the economic losses and warranting the harmonization between the biodiversity maintenance and a fairer society.

**Keywords:** Wood – identification. 2. Forestry – Law. 3. Sustainable – development – principle. 4. Forestry – exploration. 5. Amazon – management – forestry – plan.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Reconhecimento macroscópico da madeira com auxílio de uma lupa 10 x aumento..... **41**
- Figura 2** - Reconhecimento microscópico da madeira com auxílio de um microscópio DinoLite..... **47**
- Figura 3** - Diferenciação macroscópica entre as espécies *Swietenia macrophylla* King e *Carapa guianensis* Aubl..... **51**

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Listagem das fases e das atividades envolvidas num PMFS, e tempo de ocorrência de cada uma em relação à colheita, em que o sinal menos (-) significa o número de anos antes da exploração.....	<b>23</b>
<b>Quadro 2</b> - Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs).....	<b>29</b>
<b>Quadro 3</b> - Unidades de Conservação Uso Sustentável (UCUSs).....	<b>30</b>
<b>Quadro 4</b> - As boas práticas de manejo florestal.....	<b>34</b>
<b>Quadro 5</b> - Terminologias usadas em plano florestal e suas características.....	<b>35</b>
<b>Quadro 6</b> - Terminologia usada no Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS).....	<b>38</b>
<b>Quadro 7</b> - Procedimentos do Roteiro Prático de Identificação de Madeira (RPIM).	<b>50</b>
<b>Quadro 8</b> - Diferenças morfológicas e anatômicas entre as espécies <i>Swietenia macrophylla</i> King e <i>Carapa guianensis</i> Aubl.....	<b>52</b>

## LISTA DE SIGLAS

- AEEF** – Área de Efetiva Exploração Florestal
- AMF** – Área de Manejo Florestal
- APP** – Área de Preservação Permanente
- AUTEF** – Autorização de Exploração Florestal
- CC** – Ciclo de Corte
- CF/88** – Constituição Federal de 1988
- CITES** – Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens
- D** – Demanda Anual
- DOF** – Documento de Origem Florestal
- Ed** – Estoque Demandado
- Eo** – Estoque de Oferta
- GF** – Guia Floresta
- IC** – Intensidade de Corte
- IMA** – Incremento Médio Anual
- LPU** – Licença de Porte e Uso de Motosserra
- PMFS** – Plano de Manejo Florestal Sustentável
- POA** – Plano Operacional Anual
- RL** – Reserva Legal
- RPIM** – Roteiro Prático de Identificação da Madeira
- RRC** – Regulação da Produção Florestal
- SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC),
- UCPIs** – Unidades de Conservação de Proteção Integral
- UCs** – Unidade de Conservação
- UCUSs** – Unidades de Conservação Uso Sustentável
- UMF** – Unidade de Manejo Florestal
- UPA** – Unidade de Produção Anual
- UT** – Unidade de Trabalho

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>PRINCIPIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>EXPLORAÇÃO FLORESTAL</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>Florestas Inexploráveis</b>	<b>26</b>
5.1.1	Áreas de Preservação Permanente	27
5.1.2	Unidade de Conservação	29
5.1.2.1	Unidade de Proteção Integral	29
5.1.2.2	Unidade de Uso Sustentável	30
5.1.3	Árvores Imunes ao Corte	31
<b>5.2</b>	<b>Florestas Exploráveis</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>MANEJO FLORESTAL</b>	<b>33</b>
<b>6.1</b>	<b>Plano de Manejo Florestal</b>	<b>35</b>
6.1.1	Fundamentos Técnicos e Científicos do Plano	37
6.1.2	Estrutura do Plano	37
<b>7</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRA E A SUSTENTABILIDADE</b>	<b>39</b>
<b>7.1</b>	<b>Identificação Macroscópica</b>	<b>41</b>
7.1.1	Características Organolépticas	42
7.1.2	Características Anatômicas	44
7.1.3	Anéis de Crescimento	47
<b>7.2</b>	<b>Identificação Microscópica</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>48</b>
<b>9</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>54</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia ocupa uma extensão aproximada de quatro quilômetros quadrados, no Brasil, detendo cerca de um terço das reservas mundiais de florestas tropicais úmidas de enorme importância ecológica para a manutenção do balanço hídrico e do equilíbrio climático global e presta uma ampla gama de serviços ambientais às populações humanas (UEHARA et al., 2011, p. 15).

Apesar da grande importância para sua conservação e preservação, a floresta, ainda vem sendo alvo de madeireiros, que há explora de forma não-sustentável, comprometendo o equilíbrio ecológico, essencial para a nossa geração e principalmente para as futuras desfrutar de uma vida com qualidade.

No cerne desse movimento em cadeia desponta uma atividade-chave que funciona como força motriz da exploração racional da floresta amazônica, o manejo florestal. Busca-se com esta atividade a coexistência harmônica entre economia e meio ambiente. Permite-se o desenvolvimento, mas de forma sustentável, planejada, para que os recursos naturais hoje existentes, não se esgotem ou tornem-se inócuos (FIORILLO, 2010, p. 78).

Sendo assim, grande importância tem sido dada aos planos de manejo florestal, pelo fato desta atividade manter a resiliência da floresta, que por sua vez, garante o desenvolvimento sustentável, sem a ameaça de perdas ecológicas, econômicas, políticas, culturais e sociais graves no futuro, envolvendo a integração da tutela ambiental e o desenvolvimento econômico, a necessidade de conservar e preservar o legado ambiental para as futuras gerações (LEHFELD et al., 2013, p. 6).

Na prática os planos de manejo se valem de medidas previamente diagnosticadas e de técnicas silviculturais condizentes às áreas manejadas a fim de manter sua produção contínua e, ao mesmo tempo preservar a fauna e minimizar os impactos advindos da exploração (GAMA, 2008).

Por outro lado, há de ponderar que mesmo com a adoção de um plano de manejo florestal, não é garantia de sustentabilidade, uma vez que, a madeira pode ser obtida mediante a criação de planos de manejo falsos à superestimação do número de árvores de espécies regulamentadas em uma área, ou seja, permite que essa madeira ilegal seja transportada e comercializada com documentação aparentemente regular (GREENPEACE BRASIL, 2014, p. 3).

Em geral, as raízes desse problema estão traçadas dentro de um emaranhado de ações criminosas difíceis de desatar – mas não impossíveis. Além da corrupção de servidores, a extração ilegal de madeiras está diretamente associada à falta de qualificação técnica e de estrutura para fiscalização, à impunidade, aos problemas de governança no setor público, aos poucos investimentos e às falhas humanas e fragilidades do sistema de controle (ADEODATO, et al., 2011, p. 65).

Segundo Del Duca (2015, p. 11) essas ações “ocasionam perdas imensuráveis, promovem a exploração predatória ou ilegal de recursos naturais, bem como visam à prática de atos lesivos à diversidade e à integridade do patrimônio genético”.

Resultando perdas de espécies madeireiras raras ou em via de extinção, dispondo como uma das áreas mais rentáveis das ações criminosas transfronteiriça, tal qual o tráfico de drogas e de armas de fogo, movimentando bilhões de dólares, que alimenta uma extensa rede criminosa (UNODC, 2010).

Pode-se então afirmar que estes problemas em sua essência, estão associados à ausência de uma política de treinamento na região amazônica, que possa capacitar os agentes de fiscalização ambiental para realizar a identificação das características macroscópica e microscópica da madeira, seja no local de extração, nos postos de fiscalização ou no pátio de serrarias, visto que as características morfológicas das árvores são eliminadas, e as características organolépticas e anatômicas, tornam-se a base da identificação para garantir a sustentabilidade do manejo florestal.

A ausência de treinamento representa, na realidade, uma perspectiva negativa as florestas, pois, é difícil somente a “olho nu” distinguir uma madeira de outra. Esta condicionante acaba por facilitar a exploração, o transporte e comércio ilegal de madeiras, deixando para os habitantes locais uma série de problemas ambientais, econômicos e sociais.

É válido ressaltar, que os danos gerados pela extração ilegal de madeira refletem, diretamente, num interesse macrossocial, pois qualquer dano causado ao meio ambiente é imensurável, não possui limites, e pode se perpetuar em tempos e lugares diferentes, ou seja, as consequências de uma lesão ao meio ambiente se irradiam por dezenas de décadas, excede as fronteiras dos territórios políticos e afeta a economia (CARDOSO; LOPES, 2014).

Em verdade, na maioria das vezes a extração ilegal de madeira, uma vez consumada, afeta de tal forma o meio ambiente que dificilmente as características primitivas poderão ser recuperadas. Daí a necessidade de evitá-la o quanto possível (FREITAS; FREITAS, 2001, p. 39).

Por tal razão, todos os planos de manejo florestal aprovados, na Amazônia, devem ser analisadas, não somente a documentação de autorização, como também deve ser identificadas as espécies madeireiras ao longo da cadeia de custódia, tendo em vista que a madeira pode ter sido explorada em áreas proibidas e sem autorização; fora dos limites de concessão e sem licença; superior ao autorizado; e através de subornos (BARBOSA, 2010, p. 4).

Estas atividades, por consequência, trazem sérios prejuízos às florestas que garantem os chamados “serviços ambientais” indispensáveis à vida, como a água para consumo humano e animal, absorção de carbono, equilíbrio climático, solos bem nutridos, polinização de cultivos agrícolas, alimentos e recursos genéticos (ADEODATO, 2013, p. 8).

Neste contexto, o combate a estas irregularidades é indispensável, e, deve ser realizada de forma eficiente, tendo em vista que o meio ambiente ecologicamente equilibrado é um bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações, conforme preconiza o *caput* do art. 225 da Constituição Federal de 1988.

Segundo Silva (2006) “embora sendo o meio ambiente um bem de uso comum do povo é um bem que não está na disponibilidade particular de ninguém, nem de pessoa privada nem de pessoa pública”. Assim, partindo desta premissa é importante considerar, que, o ser humano só fruirá plenamente de um estado de bem-estar e de equidade se lhe for assegurado o direito fundamental de viver num meio ambiente ecologicamente equilibrado (MACHADO, 2013. p. 68).

O reconhecimento deste direito configura-se, na verdade, como extensão do direito à vida, quer sob o enfoque da própria existência física e saúde dos seres humanos, quer quanto ao aspecto da dignidade desta existência – a qualidade de vida, que faz com que valha a pena viver (MILARÉ, 2006, p. 159).

Portanto, torna-se, essencial que seja feita a identificação das espécies madeireiras oriundas de plano de manejo, para garantir o desenvolvimento. Uma vez que, o desenvolvimento e o crescimento econômico não podem e não devem ser antagônicos e tampouco inimigos da preservação e conservação ambiental.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral

Demonstrar a aplicação da identificação macroscópica e microscópica de madeiras como instrumento garantidor do desenvolvimento sustentável em planos de manejo florestal aprovados, pelos órgãos ambientais competentes, para a região amazônica, de acordo com a Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Lei Florestal.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Analisar o princípio do desenvolvimento sustentável;
- Analisar os termos legais para a exploração florestal;
- Demonstrar a relevância do plano de manejo florestal sustentável na garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado;
- Caracterizar a identificação de madeira macroscópica e microscópica como instrumento garantidor para o desenvolvimento sustentável.

### 3 METODOLOGIA

O procedimento metodológico adotado no presente trabalho se deu por meio da pesquisa bibliográfica de caráter exploratório. Este método de pesquisa é bastante utilizado em trabalhos científicos, pois tem por finalidade demonstrar de forma consistente o tema proposto (FERRARI, 1982).

Segundo Gil (1988, p. 45), em sua obra, afirma que pesquisas do tipo exploratórias:

[...] têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. [...] Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: a) levantamento bibliográfico; [...] c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão” (GIL, 1988, p. 45).

Gil (1988, p. 48) ressalta que estudos de natureza exploratória podem ser definidos como pesquisas bibliográficas e são desenvolvidas a partir de material já elaborado. E “as pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente a partir de fontes bibliográficas”.

Este trabalho consiste de uma pesquisa bibliográfica, tendo como fonte de consulta materiais como leis, periódicos científicos, livros, teses, dissertações, revistas, monografias e sites. Com a finalidade de explorar de forma consistente informações disponíveis na literatura, a respeito do tema.

O presente trabalho está distribuído nos seguintes capítulos:

- Princípio do desenvolvimento sustentável;
- Exploração florestal;
- Manejo florestal;
- Identificação de madeira e a sustentabilidade.

Estes capítulos serviram como basilares para a formulação dos resultados e discussão do presente trabalho, e conseqüentemente a formulação de sua conclusão.

## 4 PRINCÍPIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Fiorillo (2010, p. 78) a idéia de desenvolvimento sustentável emergiu da Conferência Mundial de Meio Ambiente, realizada em 1972, em Estocolmo, marco histórico na discussão dos problemas ambientais, e repetida nas demais conferências sobre o meio ambiente, em especial na ECO-92, com representantes de quase todos os países do mundo, que resultaram nos seguintes acordos:

**Agenda 21:** é um conjunto de proposições que visam estimular a implantação de planos de ação locais pelos Municípios para alcance do Desenvolvimento Sustentável, abordando várias áreas: recursos hídricos, geração de resíduos, desmatamento, qualidade de vida, planejamento urbano, legislação etc.

**Declaração do Rio:** consiste em uma declaração com 27 princípios ambientais, com vistas ao Desenvolvimento Sustentável. Também é conhecida por Carta da Terra.

**Convenção da Biodiversidade:** acordo ratificado por 12 países, comprometendo-se a proteger a biodiversidade, principalmente nas áreas de florestas.

**Convenção sobre Clima:** acordo ratificado por 152 países, comprometendo-se a preservar a atmosfera global, por meio do controle da emissão de CO<sub>2</sub> e utilização de tecnologias mais limpas.

**Declaração de Princípios sobre as Florestas:** documento que estabelece que as florestas do mundo devam ser protegidas devido à sua relevância ecológica (MACEDO, 2000, p. 43).

Estes acordos constituíram-se em verdadeiros manuais de princípios e resultou em alguns pontos positivos, entre os quais a “desnaturalização” e a “humanização” do desenvolvimento sustentável, pelo conhecimento da imperiosidade de se considerar e incluir os problemas sociais (SILVA, 2006, p. 10).

O conceito de “desenvolvimento sustentado” só foi desfraldado no início da década de 1980, com a publicação do documento “Estratégias de Conservação Mundial: conservação dos recursos vivos para o desenvolvimento sustentável”, tornando-se popular a partir dos resultados da Assembleia Geral das Nações Unidas, conhecido como Relatório de Brundtland (VALVERDE, 2005, p. 16).

Neste relatório está exposta uma das definições mais difundidas do conceito, expressa da seguinte forma: “o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades” (BARBOSA, 2008, p. 2).

Tal conceito foi recepcionado no art. 225, caput, da CF/88, ao impor que:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e a coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

É notório frisar que a CF/88 não utiliza a expressão “desenvolvimento sustentável”, mas a inserção do dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e as futuras gerações representa a essência da sustentabilidade (MACHADO, 2013, p. 90).

Trata-se de um princípio implícito dotado de positividade, e, portanto, deve ser levado em conta pelo aplicador da ordem jurídica tanto no âmbito do Poder Judiciário, como no âmbito do Executivo ou do Legislativo (ANTUNES, 2010, p. 22).

Para atingir-se uma situação de bem-estar da humanidade é preciso garantir a perenidade dos recursos. Por extensão, toda a política de desenvolvimento atual deve garantir que não acarretará prejuízo nem às gerações futuras, nem aos recursos comuns (água, ar, solos, espécies e diversidade biológica). Se bem que de dimensão jurídica fraca, mas crescente, o desenvolvimento sustentado exprime a vontade política de integrar a preocupação do meio ambiente no longo prazo (MACHADO, 2013, p. 87). Neste sentido Garcia e Thomé (2010, p. 26) mencionam a decisão do Supremo Tribunal Federal:

A QUESTÃO DO DESENVOLVIMENTO NACIONAL (CF, ART. 3º, II) E A NECESSIDADE DE PRESERVAÇÃO DA INTEGRIDADE E DO MEIO AMBIENTE (CF, ART. 225): O PRINCÍPIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO FATOR DE OBTENÇÃO DO JUSTO EQUILÍBRIO ENTRE AS EXIGÊNCIAS DA ECONOMIA E AS DA ECOLOGIA – **O princípio do desenvolvimento sustentável**, além de impregnado de caráter eminentemente constitucional, encontra suporte legitimador em compromissos internacionais assumidos pelo Estado brasileiro e **representa fator de obtenção do justo equilíbrio entre as exigências da economia e as da ecologia**, subordinadas, no entanto, a invocação desse postulado, quando ocorrente situação de conflito entre valores constitucionais relevantes, a uma condição inafastável, cuja observância não comprometa nem esvazie o conteúdo essencial de um dos mais significativos direitos fundamentais: **o direito à preservação do meio ambiente, que traduz bem de uso comum da generalidade das pessoas, a ser resguardado em favor das presentes e futuras gerações.**” (STF, ADI 3.540-MC, Rel. Min. Celso Mello, DF 03/02/06).

Assim, o desenvolvimento é considerado sustentável quando obrigatoriamente envolve as esferas ecológicas, econômicas e sociais:

**Ecológica:** pela conservação dos ecossistema e pelo manejo racional do meio ambiente e de recursos naturais.

**Econômica:** promovendo atividades produtivas razoavelmente rentáveis, preocupados mais com a qualidade da vida do que com a quantidade da produção, que tenham relativa permanência no tempo.

**Social:** as atividades e o conteúdo dos processos de desenvolvimento são compatíveis com valores culturais e expectativas das sociedades. Existe uma base de consenso entre os atores sociais participantes que permite controlar as decisões e as ações que afetam seu destino (VALVERDE, 2005, p. 18).

Nessa perspectiva, o desenvolvimento deve ser sustentável, equilibrado, igualitário, justo e inclusivo para todos os seres humanos, e deve ocorrer de modo a continuar possibilitando o brotar da vida em todas as suas formas na Terra. Ou seja, o desenvolvimento e o crescimento econômico não podem e não devem ser antagônicos e tampouco inimigos da preservação e conservação ambiental.

Nesta conceituação cabe ressaltar que o princípio do desenvolvimento sustentável envolve uma integração da tutela ambiental e o desenvolvimento econômico (princípio da integração), a necessidade de preservar o legado ambiental para as futuras gerações (princípio intergeracional), bem como a exploração sustentável e o uso equitativo dos recursos naturais (princípio da sustentabilidade) (LEHFELD et al, 2013, p. 6).

Segundo Winder (2009, p. 1 e 4) em caso de conflitos, entre tais princípios, eles devem ser balanceados, considerações mútuas tomadas e compromissos estabelecidos. Já que “a harmonização dos interesses em jogo não podem ser feito ao preço da desvalorização do meio ambiente ou da desconsideração de fatores que possibilitam o equilíbrio ambiental” (MACHADO, 2012, p. 74).

A busca e a conquista deste equilíbrio entre o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a utilização dos recursos naturais exigem um adequado planejamento territorial que tenha em conta os limites da sustentabilidade. O critério do desenvolvimento sustentável deve valer tanto para o território nacional na sua totalidade, áreas urbanas e rurais, como para a sociedade, para o povo, respeitadas as necessidades culturais e criativas do país (FIORILLO, 2010, p. 78).

Fiorillo (2010, p. 87) destaca que a livre concorrência e a defesa do meio ambiente caminham lado a lado, a fim de que a ordem econômica esteja voltada á justiça. Tanto isso é verdade que o equilíbrio entre “crescimento econômico”, “preservação ambiental” e “equidade social” esta expressa na Constituição Federal de 1988, ao prescrever que:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

I – soberania nacional;

**II – propriedade privada;**

**III – função social da propriedade;**

IV – livre concorrência;

V – defesa do consumidor;

VI – defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;

**VII – redução das desigualdades regionais e sociais;**

VIII – busca de pleno emprego;

IX – tratamento favorecido para as empresas de pequeno porte constituídas sob as leis brasileiras e que tenham sua sede e administração no País.

Parágrafo único. É assegurado a todos o livre exercício de qualquer atividade econômica, independentemente de autorização de órgãos públicos, salvo nos casos previstos em lei (BRASIL, 1988).

Dessa forma, é possível concluir que a economia tende a crescer sem destruir os recursos e o ambiente dos quais o futuro depende, mantendo o crescimento econômico de forma que os impactos sociais e ambientais desse crescimento permaneçam em equilíbrio (MACHADO, 2012, p. 178).

No que concerne ao manejo florestal sustentável, Souza e Soares citam Maini, que já em 1992, dizia o seguinte:

(...) tem que ser aceita a idéia de que o aproveitamento dos recursos de um ecossistema florestal implica alguma mudança em sua estrutura e composição e de que sustentabilidade não significa reproduzir continuamente (perpetuar) um ecossistema idêntico ao seu estado original. Contudo, tendo em vista a necessidade de atender à demanda atual e a responsabilidade ética para com as gerações futuras, pode-se adotar a seguinte definição de desenvolvimento sustentável: manter indefinidamente tanto a capacidade de reproduzir e renovar das espécies quanto à diversidade ecológica dos ecossistemas florestais (SOUZA; SOARES, 2013, p.301).

Nesse ponto, é importante sempre respeitar o tempo que a natureza necessita para se recompor, após alguma interferência em seu habitat. Tem-se assim, que as atividades de manejo florestal devem harmonizar as atividades humanas com as características biológicas e físicas dos ecossistemas florestais.

Desse modo, o manejo florestal contempla a manutenção dos recursos naturais, sobretudo, a melhoria da qualidade de vida, que é a meta principal. Esta compatibilidade entre o crescimento econômico e social com conservação do meio ambiente é desenvolvimento sustentável (SOUZA; SOARES, 2013, p. 301).

## 5 EXPLORAÇÃO FLORESTAL

A exploração florestal é composta pelas etapas de corte (derrubada, desgalhamento e processamento ou traçamento); descascamento, quando executado no campo; extração e carregamento. E, engloba um conjunto de operações que compreendem as fases de pré-exploração, exploração e pós-exploração (Quadro 1), que visam preparar e levar a madeira até o local de transporte, fazendo-se uso de técnicas e padrões estabelecidos, com a finalidade de transformá-la em produto final (MACHADO, 2014, p. 23).

**Quadro 1** – Listagem das fases e das atividades envolvidas num PMFS, e tempo de ocorrência de cada uma em relação à colheita, em que o sinal menos (-) significa o número de anos antes da exploração.

FASE	DESCRIÇÃO DAS OPERAÇÕES/ATIVIDADES	TEMPO DE OCORRÊNCIA (ANO)
<b>Primeiro Ciclo de Corte (CC)</b>		
<b>Pré-exploração</b>	<b>Elaboração e aprovação do PMFS</b>	
	Mapeamento e zoneamento da área total da propriedade, discriminando as áreas de preservação permanente (APP), reserva legal (ARL) e floresta de produção (AFP).	-3
	Vistoria prévia do órgão ambiental competente.	-3
	Coleta de dados secundários e inventário florestal, por amostragem, para elaborar PMFS.	-3
	Processamento e análises dos dados do inventário florestal.	-3
	Elaboração do PMFS.	-3
	Aprovação do PMFS.	-2
	Autorização para a execução do PMFS.	-2
	<b>Plano Operacional Anual (POA)</b>	
	Confecção do(s) mapa(s) da AFP, com discriminação das UPAs e das APPs.	-2
	Seleção ou escolha da UPA <sub>j</sub> , a ser explorada no ano n, sendo n, j = 1,2,..., ciclo de corte (cc1).	-2
	Confecção do mapa da UPA <sub>j</sub> , com discriminação das UTs ou talhões.	-2
	Abertura de picadas delimitadoras de UPA <sub>j</sub> , e das respectivas UTs.	-2
	Confecção dos mapas das UTs para apoiar o inventário florestal de prospecção com mapeamento de árvores.	-2

	Realização do inventário 100% com mapeamento das árvores potencialmente exploráveis das UTs.	-2
	Processamento dos dados do inventário 100%.	-2
	Planejamento da infraestrutura principal (edificações, acampamento, estradas e pontes).	-2
	Planejamento de pátios de estocagem de madeiras ou esplanadas, estradas secundárias e ramais de arraste.	-2
	Determinação do corte possível.	-2
	Seleção e marcação das árvores para abate, incluído direção de queda.	-1
	Confecção do mapa operacional, constando áreas preservadas; árvores-matriz, de colheita, de 2ª. colheita árvores preservadas; pátios; estradas principais e secundárias; e ramais de arraste.	-1
	Elaboração e aprovação do POA DO n, sendo n = 1,2,...,cc.	-1
	Obtenção da autorização para exploração (AUTEX).	-1
	Demarcação da infraestrutura principal (edificações, acampamento, estradas, pontes, pátios de estocagem de madeiras).	-1
	Abertura de pátios principais.	-1
	Abertura de pátios secundários.	-1
	Abertura de estradas secundárias.	-1
	Abertura de ramais de arraste.	-1
	Instalação e primeira medição das parcelas permanentes ou primeiro inventário florestal contínuo (IFC1).	-1
<b>Exploração</b>	Teste do oco.	0
	Limpeza da árvore e preparo da área de fuga.	0
	Abate ou derrubada direcional.	0
	Traçamento do fuste e da copa e rebaixamento da galhada.	0
	Numeração dos tocos ou cepas.	0
	Identificação, enumeração e cubagem das toras.	0
	Arraste de toras até o pátio de estocagem.	0
	<b>Após a Exploração</b>	
	<b>Operações de Pátio de Estocagem</b>	
	Romaneio (numeração, cubagem e registro de toras para rastreabilidade).	0,5
	Documento de Origem Florestal ou Guia Florestal.	0,5

<b>Pós-exploração</b>	Carregamento e transporte florestal.	0,5
	Operações de pátio de estocagem da indústria (descarregar, classificar, empilhar e expedição para processamento).	0,5
	Inventário diagnóstico das UTs para avaliar danos da colheita, isto é, avaliar impactos ambientais.	1
	Inventário florestal contínuo (IFC <sub>2</sub> ).	1
	Primeiro tratamento silvicultural (TS <sub>1</sub> ).	2
	Manutenção de infra-estruturas (edificações, estradas, pátios de estocagem).	1,2,...,CC <sub>1</sub>
	Proteção florestal.	1,2,...,CC <sub>1</sub>
	IFC <sub>1</sub> , para j = 3,4,5,6,7 e período de 4 e 5 anos até o CC <sub>1</sub> .	3,8,...,23
Inventário 100% ou de prospecção com mapeamento das árvores potencialmente exploráveis na segunda colheita.	24	
<b>Segundo Ciclo de Corte</b>		CC <sub>2</sub> .

Fonte: Souza e Soares, 2013 (com adaptações).

Segundo Machado (2014, p. 212) estas fases quando bem planejadas tornam-se essenciais com vista a organizar, racionalizar e aperfeiçoar as operações – condições fundamentais para a redução dos custos e da melhoria da qualidade, garantindo a sustentabilidade da floresta, e, contribuindo, gradualmente, para:

- a) Elevar os índices de produtividade.
- b) Melhorar os índices de eficiência operacional.
- c) Garantir o fluxo regular de abastecimento.
- d) Manter ou reduzir os estoques de madeira.
- e) Minimizar os impactos ambientais.
- f) Garantir a segurança e a ergonomia no trabalho.
- g) Melhorar os padrões de qualidade do produto e serviço.
- h) Atender aos critérios de certificação.
- i) Garantir a satisfação dos clientes interno e externo.
- j) Reduzir os custos operacionais e de produção (MACHADO, 2015, p. 212).

Souza e Soares (2013, p. 248) citando Taiz e Zeiger (1991) afirmam que, quando estas fases são bem planejadas e criteriosamente seguidas, a exploração florestal, pode, ainda, resultar em:

(...) maior eficiência do sistema de produção florestal e também causa menores efeitos ambientais adversos. Pelo fato de promover um grau de abertura dos dosséis (interior, médio e superior), a exploração ativa todos os processos de sucessão e de crescimento e produção da floresta remanescente da colheita de madeira. Se a intensidade de remoção das

árvores comerciais for muito elevada, provavelmente, criará grandes clareiras, onde as categorias sucessionais de espécies pioneiras e secundárias iniciais serão favorecidas. Nesse caso, a sucessão pode não seguir o seu curso normal. Porém, se a exploração não somente aumenta a quantidade de radiação que atinge o piso da floresta, como também produz grandes modificações na qualidade da energia fotossinteticamente ativa. A exploração também induz crescimento mais vigoroso de indivíduos pequenos, médios e grandes (pré-comerciais), se entre eles houver intensa competição por luz, umidade e nutrientes minerais (SOUZA; SOARES, 2013, p. 248).

Desse modo, pode-se concluir que, a exploração florestal é uma atividade de grande importância, para a manutenção do meio ambiente e qualidade de vida, em virtude da existência e interação de inúmeros e complexos fatores técnicos, econômicos, ambientais e ergonômicos que interferem de forma dinâmica nas operações (MACHADO, 2014, p. 211).

As regras relativas à exploração florestal estão prevista na Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 – Lei Florestal, esculpido no art. 31, ao preceituar que:

Art. 31. A exploração de florestas nativas e formações sucessoras, de domínio público ou privado, ressalvados os casos previstos nos arts. 21, 23 e 24, dependerá de licenciamento pelo órgão competente do SISNAMA, mediante aprovação prévia de Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS que contemple técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme (BRASIL, 2012).

Deve-se frisar que o aludido artigo estabeleceu que a análise e aprovação do PMFS, pelo órgão competente do SISNAMA, são a condicionante, para que haja, a exploração florestal, não se falando em etapas de licença prévia, de instalação e de operação, como usualmente exigido.

Segundo Fiorillo (2010, p. 237) a Lei Florestal estabelece duas diferentes categorias de florestas: inexploráveis e exploráveis:

## **5.1 Florestas Inexploráveis**

Segundo Bello Filho (2009, p. 56) “ás (*sic*) florestas existentes no território nacional, assim como as demais formas de vegetação que podem ser localizadas em território brasileiro, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País”. Isso significa dizer que o uso das florestas deve visar o equilíbrio ecológico.

A CF/88, reconhecendo a necessidade de assegurar a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, incumbiu ao Poder Público definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a sua alteração e supressão permitidas somente por meio de legislação específica (art. 225, § 1.º, III).

De acordo com Lehfeld et al. (2013, p. 32) o dispositivo legal, em comento, consubstancia-se em uma condição salutar em razão das funções ecológicas que esses espaços representam ao meio ambiente.

Sendo assim, a Lei Florestal, estabelece, que as florestas localizadas em Áreas de Preservação Permanente; nas Unidades de Conservação; e, todas as árvores que sejam consideradas e declaradas imunes de corte, mediante ato do poder Público, por conta da sua localização, raridade, beleza ou condição de portassamente, são inexploráveis, independentemente de estarem situadas em áreas de domínio público ou particular.

Dessa forma, embora a floresta possa ser propriedade privada, essa propriedade não é absoluta e nem pode ser exercida de forma ampla. Vários são os dispositivos legais que limitam o exercício do direito de propriedade em homenagem ao direito ao ambiente sadio e ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras (BELLO FILHO, 2009, p. 56).

### **5.1.1 Áreas de Preservação Permanente**

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são aquelas áreas que não podem ser exploradas em razão de seu potencial ecológico, o que não permite a sua utilização livre pelo detentor (BELLO FILHO, 2009, p. 56).

Estas áreas estão legalmente protegidas, nos termos do art. 225, § 1.º, III, da CF/88 e possuem tratamento específico no Capítulo II da Lei Florestal. Correspondem a “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (art. 3.º, inciso II, da Lei Florestal).

### São APPs segundo a Lei Florestal, áreas:

De 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;  
 De 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;  
 De 100 metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;  
 De 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;  
 De 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros; ao redor dos lagos e lagoas naturais;  
 Ao redor dos lagos e lagoas;  
 Ao redor dos reservatórios d'água artificiais;  
 Nas nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura;  
 Nas encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;  
 Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;  
 Nos manguezais, em toda a sua extensão;  
 Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 metros em projeções horizontais;  
 Nos topos de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25°, nas áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;  
 Em altitude superior a 1.800 metros, qualquer que seja a vegetação;  
 Nas veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado (BRASIL, 2012).

Além da localização geográfica de determinadas áreas, outro fator faz com que as florestas ou quaisquer formas de vegetação sejam consideradas de preservação permanente. A função da flora também é fundamental para essa classificação legal. Consideram-se de preservação permanente as formas de vegetação natural com destinação específica que sejam de vital importância para o conjunto do ecossistema do qual fazem parte (BELLO FILHO, 2009, p. 57).

A Lei Florestal classifica-se como APPs a forma de vegetação que:

Conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;  
 Proteger as restingas ou veredas;  
 Proteger várzeas;  
 Abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção;  
 Proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;  
 Formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias;  
 Assegurar condições de bem-estar público;  
 Auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares;  
 Proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (BRASIL, 2012).

### 5.1.2 Unidades de Conservação

Unidades de Conservação (UCs) são espaços que por suas características naturais são especialmente protegidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que têm por objetivo manter os recursos naturais em seu estado original, para benefício das gerações atuais e futuras (MEDAUAR, 2015).

Estas unidades podem ser federais, estaduais, municipais ou particulares e constituídas por decretos, mas sua alteração ou supressão somente é permitida na forma da lei. E dividem-se em dois grupos: Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs); e Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs).

#### 5.1.2.1 Unidades de Proteção Integral

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto por cinco categorias de unidades de conservação: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural e Refugio de Vida Silvestre (Quadro 2).

**Quadro 2** - Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs)

<b>Unidades de Proteção Integral</b>	
<b>Unidade de Conservação</b>	<b>Características</b>
Estação Ecológica	Tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas (art. 9a, <i>caput</i> ).
Reserva Biológica	Tem por finalidade a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais (art. 10, <i>caput</i> ).
Parque Nacional	Objetiva a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (art. 11, <i>caput</i> ).
Monumento Natural	Visa a preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica (art. 12, <i>caput</i> ).
Refugio de Vida Silvestre	Tem como finalidade proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória (art. 13, <i>caput</i> ).

**Fonte:** Medauar, 2015.

Segundo Coelho (2014, p. 57) às Unidades de Conservação de Proteção Integral (UCPIs) possui áreas totalmente restringidas à exploração ou o aproveitamento dos recursos naturais e as modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de ecossistemas alterados, do equilíbrio natural, da diversidade biológica e dos processos naturais. Em todas são permitidas pesquisas científicas, desde que autorizadas pelo órgão responsável pela sua administração.

### 5.1.2.2 Unidades de Uso Sustentável

O grupo das Unidades de Uso Sustentável é constituída por sete categorias de unidades de conservação: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (Quadro 3).

**Quadro 3** - Unidades de Conservação Uso Sustentável (UCUSs)

Unidades de Uso Sustentável	
Unidade de Conservação	Características
Área de Proteção Ambiental	É uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (art. 15, <i>caput</i> ).
Área de Relevante Interesse Ecológico	É uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza (art. 16, <i>caput</i> ).
Floresta Nacional	É uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas (art. 17, <i>caput</i> ).
Reserva Extrativista	É uma área utilizada por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e complementarmente, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte, e tem como objetivos básicos proteger os meios de vida e a cultura dessas populações, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade (art. 18, <i>caput</i> ).

Reserva de Fauna	É uma área natural com populações animais de espécies nativas, terrestres ou aquáticas, residentes ou migratórias, adequada para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos (art. 19, <i>caput</i> ).
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	É uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados as condições ecológicas locais, e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica (art. 20, <i>caput</i> ).
Reserva Particular do Patrimônio Natural	É uma área privada, gravada com perpetuidade, com o objetivo de conservar a diversidade biológica (art. 21, <i>caput</i> ).

Fonte: Medauar, 2015.

Segundo Coelho (2014, p. 57) às Unidades de Conservação de Uso Sustentável (UCUSs) trata-se das Unidades de Conservação, em que a exploração e o aproveitamento econômico direto são permitidos, mas de forma planejada e regulamentada. São de manejo sustentável onde a alteração deve limitar-se a um nível compatível com a sobrevivência permanente de representantes da fauna e da flora local.

### 5.1.3 Árvores Imunes ao Corte

Segundo Bello Filho (2009, p. 57) as árvores imunes ao corte significam a impossibilidade de sua derrubada por quaisquer razões legais justificadas minimamente na lei ou ato administrativo que determinou sua imunidade. Neste contexto, é válido, destacar o art. 70, II, da Lei 12.651/2012 – Lei Florestal.

Este dispositivo legal possibilita ao poder público federal, estadual ou municipal, “declarar qualquer árvore imune de corte por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condição de porta-sementes”. O ato, portanto, pode ser um decreto do Prefeito Municipal ou uma lei votada pela Câmara Municipal ou, até, das instancias estadual ou federal, conforme o grau de interesse.

Esta imunidade se dará para toda uma espécie, ou de uma espécie como nos exemplos de árvores centenárias de determinados logradouros públicos (BELLO FILHO, 2009, p. 57).

## 5.2 Florestas Exploráveis

As florestas de domínio privado, não sujeitas ao regime de utilização limitada e ressalvadas as de preservação permanente, são suscetível de exploração, se obedecidas certas restrições. Isso se dá porque o regime jurídico das florestas no Brasil é o regime de apropriação privada com limitações ambientais ao direito de propriedade (BELLO FILHO, 2009, p. 58).

Conforme o art. 3.º, inciso III, da Lei Florestal, a Reserva Legal, consiste em área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

A instituição da Reserva Legal gera uma obrigação de não fazer ao proprietário, possuidor ou ocupante a qualquer título do imóvel rural, já que a referida área não poderá ser dada outra destinação que não o manejo sustentável, quando houver interesse em explora - lá economicamente (art. 17, *caput* § 1.º).

A Lei Florestal estabelece no art. 12.º, inciso I, que os proprietários ou possuidores de imóveis rurais na Amazônia Legal delimitam percentuais mínimos a titula de Reserva Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em áreas de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado; e
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais (BRASIL, 2012).

A Reserva Legal, portanto, será exigida de proprietário ou possuidor de imóvel rural. No entanto, a manutenção de área com cobertura de vegetação nativa a título de Reserva Legal na exclui a necessidade de preservação de APPs na propriedade rural. Entretanto, a própria Lei Florestal admite o cômputo das APPs no cálculo do percentual da Reserva Legal, nos termos do art. 15 (LEHFELD et al., 2013, p. 137).

## 6 MANEJO FLORESTAL

Na Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal 11.284/2006), artigo 3º, inciso VI, manejo florestal é definido como a:

Administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando - se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal (BRASIL, 2006).

Esta definição fundamenta-se no fato de floresta ser um recurso natural renovável e que, se manejada adequadamente, isto é, respeitando as restrições impostas pelos elementos dos meios biótico, físico e socioeconômico, pode proporcionar de forma sustentável, para a humanidade as funções de produção, suporte, informações e regulação (SOUSA; SOARES, 2013, p. 244).

Segundo Milaré (2009), o manejo florestal, nada mais é, que a aplicação de programas de utilização dos ecossistemas, baseada em princípios ecológicos, de modo que mantenham da melhor forma possível as comunidades vegetais e/ou animais como fontes úteis de produtos biológicos para os humanos, sem a indevida redução de seus valores intrínsecos e sua produtividade, e sem efeito indesejável, garantido o rendimento sustentável.

Estes programas buscam reduzir os impactos da exploração e assegurar a sustentabilidade da produção florestal por meio do planejamento e do monitoramento do crescimento da floresta, de forma que possam seguir uma evolução semelhante às florestas originais, atendendo às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações.

Neste contexto, só haverá manejo, se for feito um planejamento minucioso que considere quatro questões prementes: O que vai ser explorado?; Onde será explorado?; Quanto pode ser explorado?; Como será explorado?. Conforme salienta Antunes (2010, p. 503) este planejamento é essencial para o correto manejo, da Floresta Amazônica, e, conseqüentemente para o desenvolvimento do Brasil, uma vez que contribui para a obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando os mecanismos naturais de sustentação da floresta e de seus serviços ambientais, garantindo condições ao longo prazo pra uso no futuro.

As respostas a estas questões, portanto, determinam as áreas prioritárias para a preservação e conservação, na medida em que são adotadas boas práticas de manejo florestal (Quadro 4).

**Quadro 4** - As boas práticas de manejo florestal.

<b>PRÁTICA</b>	<b>OBJETIVOS E BENEFÍCIOS</b>
Inventário 100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permitir o planejamento das trilhas de arraste.</li> <li>• Reduzir danos, proteger a colheita seguinte as árvores matrizes.</li> <li>• Informação obtida é útil para a comercialização e planejamento de todas as operações.</li> <li>• Proteger rios e igarapés, a biodiversidade e os processos ecológicos que garantem a sustentabilidade.</li> </ul>
Corte de cipós (pré-exploratório)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir danos às árvores remanescentes.</li> <li>• Reduzir riscos para os operadores de motosserra.</li> <li>• Reduzir danos à árvore cortada.</li> <li>• Aumentar o crescimento e a produção de sementes das arvores remanescentes.</li> </ul>
Construção planejada da infra-estrutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir danos ao sítio e aos rios.</li> <li>• Aumentar a eficiência das operações, o que pode reduzir custos.</li> <li>• Reduzir os custos de transportes e de danos aos veículos.</li> </ul>
Planejamento das trilhas de arraste	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir danos aos solos, rios e árvores de colheitas futuras.</li> <li>• Reduzir riscos para o operador.</li> <li>• Aumentar a eficiência da operação, resultando em menores custos de exploração.</li> </ul>
Corte com queda planejada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger as árvores de colheitas futuras e matrizes.</li> <li>• Reduzir riscos para o operador e danos à árvores cortada.</li> </ul>
Proteção das árvores matrizes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar a regeneração da floresta em longo prazo.</li> <li>• Árvores remanescentes proporcionam volumes de madeira para o ciclo de corte.</li> </ul>
Proteção das árvores de colheita futura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assegurar a colheita seguinte.</li> <li>• Árvores remanescentes proporcionam volumes de madeira para o ciclo seguinte.</li> </ul>
Arraste controlado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzir danos ao solo, aos rios e às árvores de colheita futura.</li> <li>• Aumentar a eficiência da exploração, o que pode reduzir custos.</li> </ul>
Respeito às UPAs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantir as colheitas durante o primeiro ciclo de corte.</li> <li>• Proteger as árvores da colheita seguinte e favorecer a recuperação depois da exploração.</li> </ul>
Proteção da área de manejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantir a manutenção da cobertura florestal e da capacidade produtiva da floresta.</li> <li>• Proteger as árvores da colheita seguinte e favorecer a recuperação depois da exploração.</li> </ul>
Respeito às APPs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger rios e igarapés, a biodiversidade e os processos ecológicos que garantem a sustentabilidade.</li> </ul>
Controle da caça na área de manejo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger a biodiversidade e os processos ecológicos que garantem a sustentabilidade.</li> </ul>
Monitoramento do crescimento da floresta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar níveis sustentáveis de colheita da floresta.</li> </ul>
Tratamentos silviculturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimular o crescimento e/ou aumentar o valor comercial das árvores de colheita futura.</li> <li>• Favorecer o estabelecimento da regeneração desejável segundo os objetivos de manejo.</li> </ul>

**Fonte:** Sabogal et al., 2006

As boas práticas de manejo florestal, surgem na medida em que são respondida as questões levantadas antes da execução da exploração florestal, ou seja, coadunando com o princípio do desenvolvimento sustentável, resultando na diminuição de desperdícios e menores danos ambientais, mantendo a produtividade e qualidade da floresta.

## 6.1 Plano de Manejo Florestal

O plano de manejo florestal sustentável é um instrumento que disciplina as práticas de exploração dos recursos florestais, em geral, tanto em áreas públicas (em Unidades de Uso Sustentável) como em áreas privadas (nas reservas legais).

A elaboração deste plano, combina procedimentos silviculturais pré e pós-exploratórios com técnicas de exploração madeireira de impacto reduzido, no intuito de minimizar os danos causados à floresta remanescente, aumentar a segurança do trabalho e reduzir os custos operacionais em médio e longo prazo.

O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) trata-se de um documento técnico que contempla as diretrizes e procedimentos para a administração da floresta, abrangendo técnicas de condução, exploração, reposição florestais e manejo compatível com variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme (art.2.º, parágrafo único, Decreto nº 5.975/2006 e art. 31º, caput da Lei Florestal). Um plano de manejo pode ser conceituado de diferentes maneiras (Quadro 5):

**Quadro 5** - Terminologias usadas em plano florestal e suas características.

<b>TERMINOLOGIA</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Plano de Manejo	É um documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma Unidade de Conservação, é estabelecido o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais.
Plano de Manejo	É um documento técnico mediante o qual, com fundamentos nos objetivos gerais de uma propriedade, são estabelecidos o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da propriedade.
Plano de Manejo Florestal	É um documento-base para descrever procedimentos de manejo adotados na área florestal.
Plano de Manejo Florestal Sustentável	É o documento técnico básico que apresenta as diretrizes e procedimentos para administração da floresta de acordo com os princípios do manejo florestal sustentável.

**Fonte:** Souza; Soares, 201

Resumidamente, segundo Lerer e Marquesini (2005, p. 12), um plano de manejo florestal é composto por quatro etapas:

**Mapeamento:** é a fase de conhecer a área e a floresta; as árvores são medidas e mapeadas, bem como todos os cursos d'água e demais acidentes geográficos.

**Planejamento:** com base nos dados coletados na fase anterior, são elaborados mapas e definidas quais árvores serão cortadas, quais deverão ser protegidas, por onde passarão as estradas e quais as atividades necessárias para minimizar os impactos das operações.

**Colheita:** é o momento de corte e extração das árvores; esta fase exige equipes altamente treinadas para respeitar as diretrizes do planejamento.

**Monitoramento:** é a fase de acompanhamento da floresta após a extração de madeira; as árvores remanescentes, as matrizes e a regeneração natural da floresta são monitoradas para se entender o comportamento do ecossistema depois das operações; os dados indicam quando o novo corte poderá ocorrer e quais práticas deverão ser adotadas, caso necessário. De acordo com as normas do manejo florestal para a Amazônia, uma nova exploração em uma mesma área pode demorar de 25 a 60 anos. Neste período, é fundamental que nenhuma atividade exploratória ou danosa, como incêndios, aconteçam na área manejada (LERER; MARQUESINI, 2005, p. 12).

Um plano de manejo é o instrumento básico de gestão da propriedade florestal. Para a região Amazonica foi estabelecido que a intensidade de corte proposta no Plano de Manejo Florestal será definida de forma a propiciar a regulação da produção florestal e levará em consideração os seguintes aspectos:

I - A estimativa da produtividade anual da floresta manejada para o grupo de espécies comerciais, quando não houver estudos para área, será de  $0,86 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  para PMFS com o uso de máquinas para arraste de toras.

II - Ciclo de corte inicial de no mínimo 25 anos e de no máximo 35 anos para o PMFS, que prevê o emprego de máquinas para o arraste de toras, e de no mínimo 10 anos para aquele não as utiliza.

III - Estimativa da capacidade produtiva da floresta, definida pelo estoque comercial disponível ( $\text{m}^3 \cdot \text{há}^{-1}$ ), com a consideração:

a) Dos resultados do inventário florestal da Unidade Manejo Florestal - UMF;

b) Dos critérios de seleção de árvores para o corte previsto no PMFS.

IV - Ficam estabelecidas as seguintes intensidades máximas de corte a serem autorizadas pelo órgão ambiental competente:

a)  $30 \text{ m}^3 \cdot \text{há}^{-1}$  para o PMFS que prevê a utilização de máquinas para o arraste toras, com ciclo de corte inicial de 35 anos. Portanto, considera-se que o crescimento médio durante o ciclo de corte é de  $0,857 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ .

b)  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{há}^{-1}$  para o PMFS que não utiliza máquinas para arraste de toras, com ciclo de corte inicial de 10 anos. Portanto, considera-se que o crescimento médio durante o ciclo de é de  $1,000 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ .

c) Manutenção de pelo menos 10% do número de árvores por espécie, na área de efetiva exploração da UPA, que atendam aos critérios de seleção para corte indicados no PMFS, respeitado o limite mínimo de manutenção de três árvores por espécie por 100 ha (cem hectares), em cada UT.

d) Manutenção de todas as árvores das espécies, cuja abundância de indivíduos com DAP superior ao DMC seja igual ou inferior a três árvores por 100 ha de área de efetiva exploração da UPA, em cada UT (SOUZA; SOARES, 2013, p. 195).

Para os PMFS que não utilizam máquinas para o arraste de toras em áreas de várzea, o órgão ambiental competente, com base em estudos sobre o volume médio por árvore, poderá autorizar a intensidade de corte de corte acima de 10 m<sup>3</sup>.há<sup>-1</sup>, limitada a três árvores por hectare.

Fica estabelecido o DMC de 50 cm para todas as espécies, para as quais ainda não se estabeleceu o DMC específico.

### **6.1.1 Fundamentos Técnicos e Científicos do Plano**

A produção de madeira no manejo florestal atenderá os seguintes fundamentos técnicos e científicos previstos no Art.º 31 da Lei Florestal:

- I. Caracterização dos meios físicos e biológico;
- II. Determinação do estoque existente;
- III. Intensidade da exploração compatível com a capacidade de suporte ambiental de floresta;
- IV. Ciclo de corte compatível com o tempo de restabelecimento do volume de produto extraída da floresta;
- V. Promoção da regeneração natural da floresta;
- VI. Adoção de sistema silvicultural adequado;
- VII. Adoção de sistema de exploração adequado;
- VIII. Monitoramento do desenvolvimento da floresta remanescente;
- IX. Adoção de medidas mitigadoras dos impactos ambientais e sociais (BRASIL, 2012)

Seguindo os fundamentos técnicos e científicos ora expostos, os Planos de Manejo Florestal Sustentável - PMFS estará apto à análise pelo órgão ambiental competente e, em caso de aprovação, propiciará a licença para a exploração florestal.

### **6.1.2 Estrutura do Plano**

Existem alguns componentes, previsto na Instrução Normativa Nº 5, de 11 dezembro de 2006 e Resolução/CONAMA Nº 406, de 2 de fevereiro de 2009, que são básicos para estruturar os PMFS, com fins madeireiros, conceituam-se:

**Quadro 6 – Terminologia usada no Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS).**

<b>TERMINOLOGIA</b>	<b>SIGLA</b>	<b>CONCEITO</b>
Área de Manejo Florestal	AMF	Conjunto de Unidades de Manejo Florestal que compõem o PMFS contigua ou não, localizadas em um único estado.
Unidade de Manejo Florestal	UMF	Área do imóvel rural a ser utilizada no manejo florestal.
Unidade de Produção Anual	UPA	Subdivisões da área de manejo florestal destinadas a serem exploradas a cada ano, com estoque para atender a demanda de um ano de produção.
Unidade de Trabalho	UT	Subdivisão operacional da unidade de produção anual.
Área de Efetiva Exploração Florestal	AEEF	É a área efetivamente explorada na UPA, considerando a exclusão das áreas de preservação permanente, inacessíveis, de infraestrutura e outras eventualmente protegidas.
Plano Operacional Anual	POA	Documento a ser apresentado ao órgão ambiental competente, contendo as informações definidas em suas diretrizes técnicas, com a especificação das atividades a serem realizadas no período de 12 meses.
Ciclo de Corte	CC	É o período de tempo, em anos, que deve se esperar para, após a exploração, for possível fazer uma segunda exploração.
Incremento Médio Anual	IMA	É a produtividade da floresta ou taxa de crescimento da matéria prima, sendo normalmente expresso em termos de incremento médio anual (IMA) em volume da madeira.
Demanda Anual	D	Quantidade de matéria prima demandada pelo detentor do plano de manejo, a ser extraída da área de manejo, anualmente. É variável, de acordo com os objetivos da empresa – madeira, palmito, lenha, sementes, óleo, fitomassa, casca, cipós, etc.
Regulação da Produção Florestal	RRC	É o procedimento que visa estabelecer um equilíbrio entre a intensidade de corte e o tempo necessário para o restabelecimento do volume extraído da floresta, de modo a garantir a produção florestal contínua ou rendimento sustentável.
Intensidade de Corte	IC	Volume comercial das árvores derrubadas para aproveitamento, estimado por meio de equações volumétricas previstas no PMFS e com base nos dados do inventário florestal a 100%, expresso em metros cúbicos por unidade de área (m <sup>3</sup> /ha) de efetiva exploração florestal, calculada para cada unidade de trabalho (UT).
Estoque Demandado	Ed	É a quantidade de matéria prima, expressa em unidade de produto/ha, que deve existir na floresta para atender a demanda anual projetada da empresa.
Estoque de Oferta	Eo	É a quantidade de matéria prima, expressa em unidade de produto/ha, efetivamente existente na floresta, estimada através de inventário florestal.

**Fonte:** Resolução Nº 406/2009

Estas terminologias possibilitam a elaboração eficiente do Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS, possibilitando ao detentor um planejamento mais rigoroso.

## 7 IDENTIFICAÇÃO DE MADEIRA E A SUSTENTABILIDADE

A madeira é um recurso florestal, constituída por um conjunto heterogêneo por diferentes tipos de células e tecidos, apresentando propriedades específicas importantes no desempenho de funções vitais da planta relacionadas à condução de líquidos, transformação, armazenamento, sustentação e transporte de substâncias nutritivas (BURGER; RICHTER, 1991).

Este recurso florestal é apreciado e utilizado pelo homem desde os primórdios da humanidade e suas formas de utilização evoluíram frente as necessidades da sociedade, contribuindo para o desenvolvimento econômico.

A madeira por se tratar de um organismo heterogêneo constituído por células dispostas e organizadas em diferentes direções tem seu aspecto variando de acordo com a face observada (BURGER; RICHTER, 1991, p. 38).

Estas diferenças são primordiais para se distinguir uma espécie madeireira de outra, tornando-se únicas, já que anatomicamente, não há espécies madeireiras idênticas, e, sim semelhantes.

Botosso (2009, p. 16) explica que esta “diferença de aspecto está associada à organização da madeira, na qual os seus elementos estão orientados paralelamente ou perpendicularmente a um eixo de simetria”. Que segundo Burger e Richter é facilmente constatada quando analisados os seguintes planos convencionais de corte:

Transversal (X): perpendicular ao eixo da árvore; Longitudinal radial (R): paralelo aos raios ou perpendicular aos anéis de crescimento; e Longitudinal tangencial (T): tangenciando os anéis de crescimento, ou perpendicular aos raios (BURGER; RICHTER, 1991, p. 38).

O método empregado na identificação destes planos baseia-se na descrição macroscópica e microscópica da madeira (WHEELER; BAAS, 1998).

Este método desempenha um importante papel nas operações de fiscalização ambiental, desencadeado por órgãos competentes, sendo considerado um método preciso, seguro e de fácil aplicação no combate a exploração, comércio e transporte ilegal de madeiras, as quais infelizmente são uma realidade global, ocorrendo em grande escala, principalmente na Amazônica.

Segundo o Greenpeace Brasil (2014) a madeira ilegal pode vir de uma área dentro de propriedades privadas onde tenha havido desmatamento por corte raso ou sem autorização; ser explorada sem Autorização de Transporte Florestal (AUTEF); ser extraída excedendo o número máximo autorizado para uma determinada área; ser retirada sem permissão de terras públicas ou até mesmo de áreas protegidas, terras indígenas e outras comunidades tradicionais; em decorrência da venda ilegal de créditos florestais; e através do emprego do nome vernacular nos inventários florestais, empregados erroneamente.

Neste contexto, a exploração ilegal, por consequência põe em risco a produtividade econômica, os recursos naturais, a diversidade biológica e o destino da humanidade. “Não se pode falar em qualidade de vida humana sem uma adequada conservação do ambiente” (PRADO, 2001, p. 25).

Para garantir a legalidade e o desenvolvimento sustentável nos planos de manejo florestal, na Amazônia, as agências reguladoras no âmbito, federal, estadual e municipal, ainda de forma muito tímida, vem empregando nas ações de fiscalização ambiental, nos últimos anos, o conhecimento da identificação de madeiras macroscópica e microscópica.

O emprego deste conhecimento consiste na identificação da madeira desde a sua extração na floresta até as indústrias de processamento em conferência com o Documento de Origem Florestal (DOF) ou Guia Florestal (GF), para poder se chegar à conclusão, se a madeira identificada é ou não a espécie autorizada pelo órgão ambiental competente, assegurando-se com esta prática o crescimento econômico, sem comprometer os recursos naturais fundamentais para a qualidade de vida das gerações presentes e futuras (GARCIA; THOMÉ, 2010).

A conferência inclui a coleta de material no local de extração, nos postos de fiscalização, no pátio de serrarias, confrontado anatomicamente com a da amostra autêntica de uma coleção padrão. Para isso observa-se primeiro à lupa, uma superfície cortada nítida, com lâmina afiada, em cada um dos três planos fundamentais: transversal, tangencial e radial (ARAÚJO; FILHO, 1980).

Nos casos de dúvida, é retirada uma fotografia do material coletado, com auxílio de um microscópio digital acoplado ao um computador portátil, para então ser comparada com a das preparações da coleção, obtidos de espécimes autênticos. Esse confronto facilita extraordinariamente a operação.

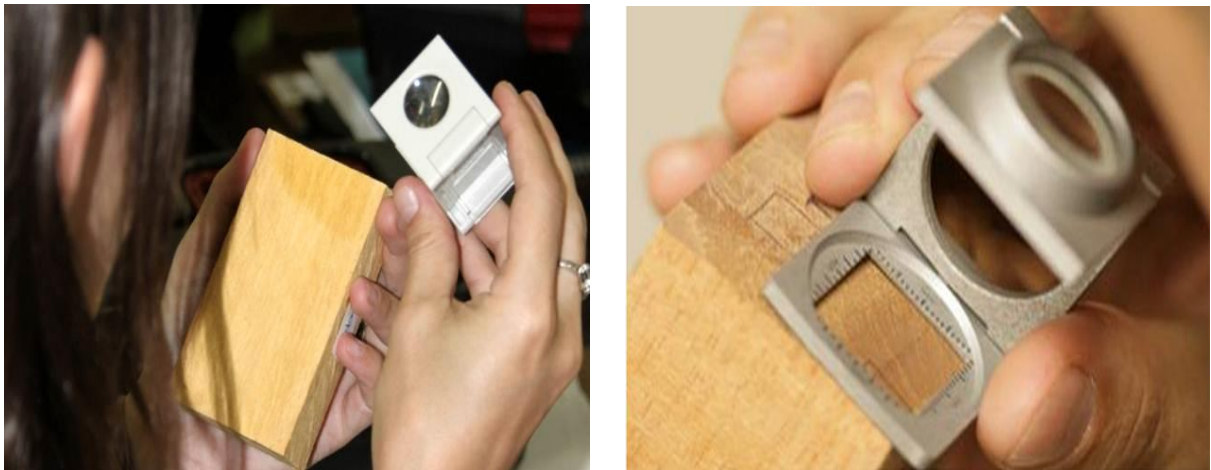
## 7.1 Identificação Macroscópica

Segundo Botosso (2009, p. 14) a identificação macroscópica é classificada em dois grupos distintos: as organolépticas e as anatômicas.

As características organolépticas ou sensoriais englobam: cor, brilho, odor, gosto, grã e textura da madeira. Por sua vez, as características anatômicas reúnem aspectos relacionados aos anéis de crescimento, bem como a forma, tamanho ou distribuição de elementos celulares, como: vasos (ou poros), parênquima axial e raios parenquimáticos.

A identificação macroscópica (Figura 1) se processa normalmente à vista desarmada (a olho nu) ou com o auxílio de uma lupa manual de 10 (vezes de aumento), após o polimento superficial, em seção transversal, da peça de madeira, utilizando-se de uma lâmina bem afiada, até a obtenção de uma superfície transversal suficientemente nítida para essa observação (BOTOSSO, 2009, p. 27).

**Figura 1** - Reconhecimento macroscópico da madeira com auxílio de uma lupa 10 x aumento.



Fonte: Aguiar, 2013.

De acordo com Botosso (2009, p. 13) este procedimento permite a identificação da maioria das madeiras comerciais conhecidas atualmente na Amazônia. No entanto, este procedimento torna-se insuficiente quando há necessidade de uma avaliação mais detalhada da estrutura anatômica, como no caso de espécies florestais pouco conhecidas, muito similares e/ ou apresentando maior grau de dificuldade no reconhecimento de sua madeira.

### **7.1.1 Características Organolépticas**

São chamadas de propriedades organolépticas ou sensoriais da madeira, as características de uma substância que podem ser percebidas pelos sentidos, sem a necessidade do uso de qualquer instrumental óptico.

No caso da madeira, as principais características observadas englobam cor, odor, brilho, textura, grã e gosto. A existência de diferenças de sensibilidade entre os observadores é um aspecto muito importante a serem consideradas ao se analisar as características da madeira, dada à subjetividade na sua avaliação (COELHO, 2014, p. 42).

#### **A) Cor da Madeira**

A cor da madeira é de grande importância sob o ponto de vista decorativo, na anatomia e na identificação da madeira. Segundo Zenid e Ceccantini (2007, p. 5) esta propriedade “deve sempre ser observada em superfície longitudinal tangencial do cerne, exposta recentemente, uma vez que muitas madeiras podem ter sua coloração alterada pela exposição ao ar e/ou à luz”. Para a observação desta propriedade na madeira, deve-se raspar a superfície com faca, grossa ou lixa.

As categorias de cores de madeira normalmente observadas segundo Botosso (2009, p. 20) são: esbranquiçada, amarelada, avermelhada, acastanhada, parda, enegrecida e arroxeadas. A determinação destas categorias de cor pode ser feita por comparação, usando uma escala padronizada de cores para solos, Munsell Soil Color Chartts.

Segundo Coelho (2014, p. 43) a subjetividade da avaliação desta propriedade na identificação de madeiras é bastante restrita, podendo acarretar em erros, no caso, de quando se avaliam peças de madeira desprovidas da parte central correspondente ao cerne.

## **B) Brilho da madeira**

É a capacidade da madeira de refletir a luz incidente com importância estética e sendo irrelevante na identificação e distinção da madeira. Esta propriedade deve ser observada sempre em superfície longitudinal do cerne livre de verniz ou cera, sendo que a face longitudinal radial segundo Botosso (2009, p. 26) “é sempre a mais reluzente pelo efeito “espelhado” das faixas horizontais dos raios”.

## **C) Gosto da madeira**

De acordo Zenid e Ceccantini (2007, p. 6) “o gosto é uma característica útil para a confirmação da identidade de algumas madeiras. O gosto deve ser verificado removendo-se algumas raspas ou lascas da madeira, mastigando-as e posicionando-as em várias partes da língua”. Segundo Coelho (2014, p. 45) “esta propriedade só deve ser avaliada obviamente se o observador tiver certeza de que a madeira ou produto derivado não recebeu nenhum tipo de tratamento químico.”

## **D) Odor da madeira**

O odor da madeira é causado por substâncias voláteis presentes no cerne e, por serem voláteis, diminuem, com a exposição, porém podendo ser realçado raspando, cortando ou umedecendo a madeira. Devido o odor ser uma característica difícil de ser definida. Zenid e Ceccantini (2007, p. 6) “recomendam que esta característica deva ser verificada preferencialmente em amostras secas, em superfícies recém expostas ao ar e/ou à luz”.

## **E) Grã da madeira**

O termo grã refere-se à orientação e ao paralelismo dos elementos celulares verticais constituintes do lenho (xilema secundário) em relação ao eixo principal do tronco da árvore ou peças de madeira, originando vários tipos de grãs diretas ou irregulares. Essa variação natural na orientação e arranjo dos tecidos axiais é decorrente das mais diversas influências ambientais e ecológicas a que estão sujeitas as plantas durante o seu processo de crescimento (BOTOSSO, 2009, p. 22).

## **F) Textura da madeira**

A textura é uma característica referente às dimensões, quantidade e distribuição dos elementos celulares constituintes da madeira. A textura deve ser verificada na superfície da seção transversal da madeira. Para tanto, considera-se também a frequência e diâmetro dos vasos e de parênquima axial e radial (PAULA; ALVES, 2010).

### **7.1.2 Características Anatômicas**

#### **A) Vasos (poros)**

Os vasos são estruturas que ocorrem, salvo raras exceções, em todas as angiospermas, constituindo o principal elemento de diferenciação entre coníferas (gimnospermas) e folhosas (angiospermas). São elementos celulares sobrepostas que formam uma estrutura tubiforme contínua de comprimento indeterminado, de diâmetro pequeno a grande (de 20  $\mu\text{m}$  a 500  $\mu\text{m}$ ), responsável pela condução ascendente de líquidos na árvore. Estes elementos, quando observados em seção transversal na madeira, aparecem como diminutos orifícios de formato circular a elíptico, recebendo, normalmente, o nome de poros (BOTOSSO, 2009).

Quanto à disposição e diâmetro dos poros em relação aos anéis de crescimento a porosidade pode ser: difusa, quando os poros estão dispersos independentemente dos anéis de crescimento, quando acontece de forma uniforme é chamada difusa uniforme e quando ocorre de forma desigual é denominada difusa não uniforme; e em anel, quando a concentração de poros de diâmetro maior ocorre no início do período vegetativo, podendo ser circular (poros maiores no lenho inicial e brusca diminuição de diâmetro nos poros do lenho tardio) e semicircular (poros maiores no lenho inicial e diminuição gradativa no lenho tardio). Essas características do vaso supracitadas podem ser de grande utilidade para a identificação e distinção de madeiras bem como para suas propriedades tecnológicas.

## **B) Parênquima Axial**

São células de forma retangular que apresentam normalmente paredes finas não lignificadas, bem mais curtas do que os traqueóides axiais, geralmente cilíndricas ou prismáticas, orientadas paralelamente ao maior eixo da árvore. Esse tecido desempenha as funções de armazenamento de substâncias nutritivas no lenho, sendo normalmente mais abundante nas angiospermas do que nas gimnospermas (BOTOSSO, 2009). “Está presente, por exemplo, nos podocarpaceas, pináceas e cupressáceas e ausentes nas araucariáceas” (BURGER; RICHTER, 1991, p. 65).

O parênquima axial, quando presente, pode apresentar diversos arranjos distintos que, quando observado em seção transversal do tronco, permite sua classificação conforme o desenho formado. Esta célula aparece, em geral, com aspecto mais claro, muitas vezes, contrastado, dependendo da sua abundância em relação ao tecido constituído por fibras (BOTOSSO, 2009).

Distinguem-se dois tipos básicos de distribuição: o paratraqueal (do grego “para”: próximo), quando em contato com os vasos (ou poros) e o apotraqueal (do grego “apo”: longe), quando não associado aos vasos (ou poros). O parênquima axial paratraqueal pode ser: escasso, vasicêntrico, vasicêntrico confluyente, unilateral, aliforme, aliforme confluyente e em faixas. O apotraqueal pode ser: difuso, difuso em agregados, reticulado, escalariforme, em faixas e marginal.

Segundo Botosso (2009, p. 37) “a identificação e o uso dos diferentes padrões de configuração do parênquima axial são essenciais para a identificação de madeiras, sendo que, às vezes, basta o reconhecimento do tipo de parênquima axial para assegurar a que família botânica a amostra de madeira pertence”.

### **C) Raios parenquimáticos**

Os raios parenquimáticos são faixas de células dispostas horizontalmente, alongadas e de comprimento indeterminado, orientando-se do centro (região próxima à medula) para a periferia da árvore (em direção a casca). Os raios apresentam uma riqueza de detalhes e de variações morfológicas com grande valor diagnóstico para a anatomia e identificação de madeiras (BOTOSSO, 2009). Entretanto, muitos desses aspectos só podem ser detectados com o auxílio da microscopia óptica.

### **D) Variações cambiais**

Segundo Burger e Richter (1991, p. 15) “o câmbio é um tecido meristemático, isto é, apto a gerar novos elementos celulares, constituído por uma camada de células situada entre o xilema e o floema, só sendo visível ao microscópio”. Isso significa dizer, que o câmbio é o responsável pela formação dos tecidos secundários que constituem a madeira (xilema secundário) e a casca (floema secundário), permanecendo ativo durante toda a vida da árvore. Em atividade normal o câmbio produz os elementos estruturais comuns da madeira para dentro e da casca para fora.

Suas atividades são influenciadas pelas condições ambientais como, por exemplo, clima e condições de crescimento, em algumas espécies madeireiras. Entretanto, pode ocorrer em alguns casos, injúrias no tecido das mesmas, que, por sua vez, formam estruturas com organização diferenciada e bastante distinta do padrão geral para esse grupo de plantas.

### 7.1.3 Anéis de Crescimento

Os anéis de crescimento são conhecidos em regiões temperadas por anéis anuais, a cada ano um anel a mais é adicionado, podendo daí conhecer a idade da planta. É dividido em lenho inicial (primaveril) e lenho tardio (outonal). Em climas tropicais os anéis correspondem aos períodos de chuvas e períodos de secas, queda de folha, dormência, podendo ocorrer diversas vezes ao ano e são pouco evidentes (BURGER; RICHTER, 1991, p. 65).

## 7.2 Identificação Microscópica

Na identificação microscópica (Figura 2), para nível de investigação *in loco*, utiliza-se um microscópio digital (DinoLite) acoplado a um computador portátil que captura as imagens dos planos anatômicos e encaminha ao um laboratório idôneo, para que se faça um laudo sobre a espécie.

Nesse nível de observação, são considerados aspectos do lenho, como: tipos de pontuações (ex.: intervasculares: contato entre vasos; raios-vasculares: entre raios e vasos; parênquima-vasculares: entre parênquima axial e vasos), tipo de ornamentação das paredes celulares, composição celular dos raios parenquimáticos, dimensões celulares, presença de inclusões inorgânicas (cristais, sílica), entre outras características importantes para identificação da madeira (BOTOSSO, 2009, p. 14).

**Figura 2** - Reconhecimento microscópico da madeira com auxílio de um microscópio DinoLite.



Fonte: Miura, 2009.

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme analisado, entende-se, que o princípio do desenvolvimento sustentável integra os direitos sociais e os direitos ambientais num mesmo projeto jurídico-político para o desenvolvimento humano em padrões sustentáveis, inclusive pela perspectiva da noção ampliada e integrada dos direitos fundamentais socioeconômicos ou direitos fundamentais econômicos, sociais, culturais e ambientais (SARLET; FENSTERSEIFER, 2012, p. 45).

Segundo Souza e Soares (2013, p. 301) o sistema normativo de tutela ambiental, sob este prisma, desde o princípio tem de ser aceita a idéia de que a exploração das florestas implica alguma mudança em sua estrutura e composição e de que a sustentabilidade não significa reproduzir continuamente um ecossistema idêntico ao seu estado original.

“Não se tolera, portanto, fundamentalismo ecológico ou mesmo compreensões maniqueístas dos fenômenos ambientais” (SARLET; FENSTERSEIFER, 2012, p. 45).

Nesse ponto, é importante destacar que as florestas é um organismo vivo, com ciclo de vida determinado, e que a operação correta da exploração florestal tende a melhorar a capacidade de produzir e renovar das espécies quanto à diversidade ecológica dos ecossistemas florestais, sobretudo, a melhoria da qualidade de vida (MAINI, 2009).

Neste processo, o plano de manejo florestal contribui, de forma decisiva ao visar à sustentabilidade da produção madeireira sem comprometer o funcionamento do ecossistema e conserva os seus processos estruturais e funcionais. Considera-se, portanto, que a produção sustentável de madeira tende a manter o fluxo contínuo da exploração ou produção de um ou mais produtos madeireiro, a partir de uma floresta manejada (SOUZA; SOARES, 2013, p. 302).

Mas, infelizmente, os planos de manejo florestal, aprovados pelos órgãos ambientais competentes, para a região amazônica, não são garantia de sustentabilidade da produção madeireira. Tendo em vista, que a exploração florestal pode ser realizada dentro ou fora da legalidade (documentação aparentemente regular), ou seja, não-sustentável.

É notório frisar, que, quando ocorre à exploração ilegal das florestas, o ecossistema florestal fica sobre constante ameaça. Mas, não é só o equilíbrio ambiental que fica comprometido, como também, o desenvolvimento econômico e social. Já que, o plano de manejo florestal, quando aprovado, leva em consideração o equilíbrio harmônico entre o social, econômico e ambiental. A ausência de um desses elementos, portanto, não se tratará de desenvolvimento sustentável.

Sobre esta matéria cabe citar Zilberman quando afirma que:

A vida interage com seu ambiente em diferentes níveis. Uma simples bactéria no solo interage com o ar, água e partículas do solo à sua volta, dentro de um espaço de fração de  $\text{cm}^3$ . Uma floresta que ocupa centenas de  $\text{km}^2$  interage com grandes volumes de ar, água e solo (ZILBERMAN, 1997, p.35).

Como se sabe, os ecossistemas são formados por organismos vivos que vivem em equilíbrio com o ambiente, portanto, a extinção de uma espécie florestal acarreta comprometimento em toda a cadeia, atingindo inclusive os homens, com a diminuição de certas fontes alimentares e o aumento de pragas e doenças.

Além disso, há que se lembrar das pessoas que moram na floresta. Entre índios, comunidades locais, ribeirinhas e camponesas, podem perceber uma enorme diversidade cultural, étnica e social. Esses são os principais seres humanos afetados pela intervenção ilegal nas florestas (SOI, 2013, p. 14).

As florestas também são essenciais para a proteção do solo. Sem esta proteção natural, o solo sofre o fenômeno da erosão, o que aumenta a probabilidade de inundações, enchentes e derrapagem de encostas ou a desertificação, tornando-o inutilizável para o plantio (SOI, 2013, p. 14).

Pontuadas todas essas questões concernentes à importância das florestas e sua conservação, não basta apenas, de acordo com a Lei Florestal, em seu art. 31, § 4.º, que o órgão ambiental competente fiscalize as operações e atividades desenvolvidas na área de exploração florestal ou segundo o art. 35, desta mesma Lei, que o controle fique restrito apenas restrito a observar a nota fiscal.

É necessário difundir o conhecimento da identificação de madeira, através da qualificação dos envolvidos no processo de fiscalização ambiental, para que todos possam identificar-la em seu percurso na cadeia de custódia, a fim de garantir o equilíbrio entre o desenvolvimento e a sustentabilidade no manejo correto das espécies florestais.

Este conhecimento torna-se ainda mais necessário, porque, em grande parte dos aspectos, pode-se comparar a exploração ilegal de madeira ao tráfico de entorpecentes. O dinheiro proveniente de ambos, por exemplo, é, na maioria das vezes, lavado nos bancos e investido em outras atividades. Ambos dependem intensamente de suborno de autoridades policiais e judiciárias e financiam conflitos armados. Uma das primordiais diferenças, por sua vez, é que o tráfico de entorpecentes é de mais fácil fiscalização, já que o carregamento de qualquer droga é ilegal, enquanto carregamento de madeira é de difícil identificação, somente a “olho nu” (SOI, 2013, p. 15).

Preocupado com esta questão Coelho (2014, p. 55) elaborou o Roteiro Prático de Identificação de Madeiras – RPIM (Quando 7). Este roteiro auxilia os agentes de fiscalização ambiental, depois de treinados, a identificar a madeira seguindo procedimentos padrões para o reconhecimento da espécie.

**Quadro 7 - Procedimentos do Roteiro Prático de Identificação de Madeira (RPIM)**

<b>Roteiro Prático de Identificação de Madeiras (RPIM)</b>	
<b>Passos</b>	<b>Descrições dos Procedimentos</b>
<b>I</b>	Para iniciar a análise da estrutura macroscópica e microscópica da madeira o agente de fiscalização ambiental deverá dispor de um laboratório móvel, equipado com diversos instrumentos: lupa de 10 vezes de aumento, serra, formão, martelo, faca ou estilete para polimento, trena, lanterna, microscópio digital portátil, mostruários de madeiras, além da Chave-Interativa de Madeiras Comerciais do Brasil, para tornar mais dinâmico o processo de identificação da madeira;
<b>II</b>	Antes de identificar a madeira, é necessário verificar se as árvores que estão sendo (ou já foram) extraídas pertencem às florestas inexploráveis, na forma da lei. Este procedimento somente será utilizado quando a operação de fiscalização ambiental, ocorrer na floresta. Mas, quando se tratar de operações nas estradas e serrarias, é preciso seguir em diante no roteiro, sem a necessidade desta avaliação inicial.
<b>III</b>	Deve ser solicitada, a documentação ambiental, tais como, DOF, GF, AUTEF, Licença de Porte e Uso de Motosserra (LPU), dentre outros documentos;
<b>IV</b>	Verificar a documentação ambiental apresentada, retirar amostras das árvores extraídas, e efetuar os cortes histológicos (radial, transversal e longitudinal) nas mesmas, para identificá-las <i>in loco</i> ;
<b>V</b>	A identificação da madeira poderá ser realizada primeiramente, caso disponha de acesso à internet, pelo método microscópico, usando o microscópio digital portátil acoplado ao computador, que irar captura a imagens do plano transversal e tangencial do lenho, e seguida será enviada E-mail para as instituições conveniadas com os órgãos competentes, para a imediata identificação;
<b>VI</b>	Quando não dispuser de acesso a internet no local, utilizar o outro método de identificação da madeira, o macroscópico, analisando as características organolépticas e anatômicas, como camadas de crescimento, tipos de parênquima, poros (vasos) e raios, que serão observadas com o auxílio de uma lupa de 10 vezes de aumento;

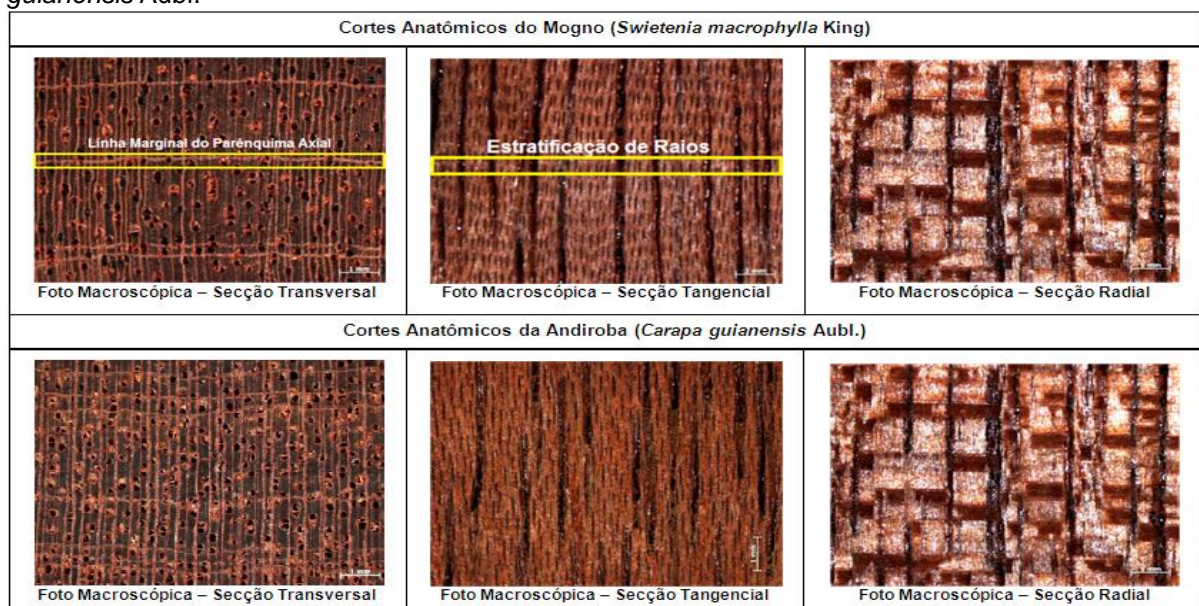
**Fonte:** Coelho, 2014. (com adaptações)

Estes procedimentos possibilitam ao identificador, controlar a origem da madeira na cadeia de custódia, ou seja, no caminho que a madeira percorre desde a floresta até o consumidor final, confrontando as informações obtidas com análise da madeira em conferência com o Documento de Origem Florestal (DOF) ou Guia Florestal.

A utilização destes procedimentos gera benefícios econômicos, sociais e ambientais, dentre eles destacam-se: equilíbrio entre o desenvolvimento e a sustentabilidade no manejo correto das espécies florestais, dando suporte à fiscalização; protege espécies florestais com restrições legais; garante a conservação da floresta e o recebimento correto das espécies e volumes solicitados pelos consumidores; diminuí o efeito dos gases estufa, gera inclusão social e reduz a pobreza; auxilia os órgãos ambientais na exclusão dos infratores ambientais do setor; e assegura o recolhimento correto dos tributos fiscais (INDEA/MT, 2011).

Além desses benefícios, é fundamental para a nomenclatura científica universal e exclusiva das espécies florestais madeireiras, já que a nomenclatura vernacular, mais conhecida como nome comum ou vulgar, ocasiona confusão na comercialização das espécies florestais com características semelhantes, sendo exploradas de forma desordenada e não sustentável, como por exemplo, o mogno, que muitas vezes é comercializado como sendo a andiroba, ou vise versa (Quadro 8). De acordo com Coradin et al (2010) essas espécies apresentam grandes semelhanças e poucas diferenças (Figura 3):

**Figura 3** - Diferenciação macroscópica entre as espécies *Swietenia macrophylla* King e *Carapa guianensis* Aubl.



Fonte: Coradin et al. 2010.

**Quadro 8** - Diferenças morfológicas e anatômicas entre as espécies *Swietenia macrophylla* King e *Carapa guianensis* Aubl.

<b>DESCRIÇÃO DAS ESPÉCIES FLORESTAIS MADEIREIRAS</b>		
Nome Científico	<i>Swietenia macrophylla</i> King	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.
Família	Meliaceae.	Meliaceae.
Nome Popular	Mogno	Andiroba
Características Gerais	Cerne/alburno distintos pela cor. Cerne amarronzado. Sem alteração de cor por foto-oxidação. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos. Madeira com brilho nas superfícies longitudinais. Com cheiro imperceptível. Macia ao corte transversal manual. Grã direita; ou entrecruzada ou reversa. Textura média. Figura ausente.	Cerne/alburno distintos pela cor. Cerne amarronzado. Sem alteração de cor por foto-oxidação. Limites dos anéis de crescimento pouco distintos. Madeira com brilho nas superfícies longitudinais. Com cheiro imperceptível. Moderadamente dura ao corte transversal manual. Grã direita. Textura média. Figura ausente.
Vasos/Poros	Presentes. Visíveis a olho nu. Diâmetro médio (de 100 a 200µm). De distribuição difusa. Frequência média (de 6 a 30 vasos por 2mm <sup>2</sup> ). Proporções semelhantes de vasos solitários e em múltiplos radiais. Com menos de 4 vasos. Dispostos em cadeias radiais. De formato circular a oval. Placas de perfuração observadas com auxílio de lente de 10x. Simples. Parte dos vasos obstruídos. Por substância de cor esbranquiçada; ou substância de cor enegrecida.	Presentes. Visíveis apenas com lente de 10x. Diâmetro médio (de 100 a 200µm). De distribuição difusa. Frequência média (de 6 a 30 vasos por 2mm <sup>2</sup> ). Proporções semelhantes de vasos solitários e em múltiplos radiais. Com menos de 4 vasos. Dispostos em padrão não definido. De formato circular a oval. Placas de perfuração observadas com auxílio de lente de 10x. Simples. Parte dos vasos obstruídos. Por substância de cor enegrecida.
Parênquima Axial	Observado. A olho nu. Em faixas. Em faixas marginais ou simulando faixas marginais	Observado. A olho nu. Em faixas. Em faixas marginais ou simulando faixas marginais.
Raios	Observados. Apenas com lente de 10x nas duas superfícies. Contrastados na superfície radial. Finos (menor que 100µm de largura). Baixos (menor do que 1mm de altura). Muito pouco frequentes (menos de 5 raios por mm); ou pouco frequentes (de 5 a 10 raios por mm).	Observados. A olho nu na superfície transversal; ou apenas com lente de 10x na superfície tangencial. Pouco contrastados na superfície radial. Finos (menor que 100µm de largura). Baixos (menor do que 1mm de altura). Pouco frequentes (de 5 a 10 raios por mm).
Estruturas Estratificadas	Presentes. Irregulares. 2 listras por mm axial.	Ausentes.
Estruturas Secretoras	Não observadas.	Não observadas.
Variantes Cambiais	Não observadas.	Não observadas.
Distribuição Geográfica	Região norte; ou região centro-oeste.	Região norte; ou região nordeste.
Status de Conservação	Incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Incluída no anexo II da CITES.	Não incluída na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Não incluída nos anexos da CITES.
Comercialização e Uso	Não incluída na lista das 100 espécies nativas mais comercializadas no Brasil em 2009.	Incluída na lista das 100 espécies nativas mais comercializadas no Brasil em 2009.

**Fonte:** Coradin et al. 2010.

Portanto, quando a madeira é identificação, possibilita um ganho na sustentabilidade dos negócios e o futuro da Amazônia, já que este instrumento possibilita reduzir os níveis de irregularidades no setor madeireiro, não dando muitas escolhas aos infratores da lei, a não ser adotar medidas legais, compatibilizando meio ambiente e desenvolvimento dentro de um processo contínuo de planejamento, atendendo-se adequadamente às exigências de ambos e observando-se as suas inter-relações particulares a cada contexto social, cultural, político, econômico e ecológico, dentro de uma dimensão tempo/espaço.

## 9 CONCLUSÃO

O princípio do desenvolvimento sustentável é resultado de um longo processo histórico de reflexões e debates sobre a relação da humanidade com o meio ambiente. E esta balizada em três pilares: social, econômico e ambiental, que por sua vez, coexistindo entre – si, como entidades equivalentes. Tendo por finalidade manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, condição essencial, para a produção e reprodução do homem e de suas atividades, garantindo igualmente uma relação satisfatória entre os homens e destes com o ecossistema, para que as futuras gerações possam desfrutar dos mesmos recursos que, ainda, temos à nossa disposição.

A exploração florestal, quando bem planejada e executada corretamente, tende a proporcionar um equilíbrio harmônico entre estes três pilares, contribuindo significativamente não apenas para a sustentabilidade do plano de manejo, como também resulta em substancial redução nos custos totais da extração de madeira, nos desperdícios e nos riscos de ocorrências de acidentes de trabalho.

O manejo florestal, por sua vez, é o desenvolvimento e aplicação de métodos quantitativos e conhecimentos ecofisiológicos, visando gerar produtos, serviços e, ou, benefícios diretos e indiretos, com a garantia de sustentabilidade, a partir de uma floresta. O manejo trata, então, do gerenciamento dos recursos florestais.

Conclui-se que a identificação de madeira é um instrumento viável na garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e do desenvolvimento sustentável em plano de manejo florestal, aprovados na Amazônia, evitando trocas de espécies raras ou em via de extinção por espécies comuns nas exportações e importações, buscando sempre diminuir os prejuízos econômicos e garantir à harmonização entre a manutenção da biodiversidade e de uma sociedade mais justa.

## REFERÊNCIAS

ADEODATO, S.; VILLELA, M.; BETIOL, L. S.; MONZONI, M. **Madeira de ponta a ponta: o caminho desde a floresta até o consumo**. 1. ed. São Paulo: FGV RAE, 2011.

AGUIAR, Alicia Nascimento. **Estudo identifica espécies de madeiras tropicais comercializadas em São Paulo**. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/noticia/detalhe.php?id=2141>>. Acesso em: 19 set. 2016.

ANTUNES, P. B. **Direito ambiental**. 12. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010.

ARAÚJO, P. A. M.; FILHO, A. M. **A importância da anatomia do lenho para comercialização da madeira**. Rio de Janeiro, 1980.

BARBOSA, F. A. A.M. P. **Exploração ilegal de madeira: o problema europeu**. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado em Energia e Bioenergia) - Universidade Nova de Lisboa, Monte de Caparica, 2010.

BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, Rio de Janeiro, v. 1, jan/jun. 2008.

BELLO FILHO, N. B. **Direito ambiental**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.

BERTAULT, J. G.; DUPUY, B.; MAITRE, H. F. **La silvicultura para la ordenación sostenible del bosque tropical húmedo**. Unassylva, v. 46, n. 181, p. 3-9, 1995.

BOTOSSO, P. C. **Identificação macroscópica de madeiras: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento**. Paraná: Embrapa Florestas, 2009.

BRASIL. **Código Florestal**. LEI Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial da União nº 124, Brasília, 25 de Maio de 2012.

BRASIL. **CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução CONAMA Nº 406, de 2 de fevereiro de 2009. Estabelece parâmetros técnicos a serem adotadas na elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica e execução de Plano de Manejo Florestal Sustentável -PMFS com fins madeireiros, para florestas nativas e suas formas de sucessão do bioma Amazônia. Diário Oficial da União nº 26, Brasília, 6 de fevereiro de 2009.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BURGER, L.M.; RICHTER, H.G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Editora Nobel, 1991.

CARDOSO, M. N.; LOPES, L. S. **Análise da eficiência, eficácia e efetividade da atuação do batalhão ambiental no sistema de fiscalização ambiental do estado do Amapá**. 2014. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Federal do Amapá, Macapá, 2014.

COELHO, D. S. **Utilização do roteiro prático de identificação de madeira (RPIM) no combate à ilegalidade de madeira no estado do Pará: uma contribuição à aplicação da lei de crimes ambientais**. 2014. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2014.

CORADIN, V. T. R.; CAMARGOS, J. A. A.; PASTORE, T. C. M.; CHRISTO, A. G. **Madeiras comerciais do Brasil: chave interativa de identificação baseada em caracteres gerais e macroscópicos**. Serviço Florestal Brasileiro, Laboratório de Produtos Florestais: Brasília, 2010. CD-ROM.

DEL DUCA, M. L. S. **Aspectos da legislação ambiental brasileira a serem considerados pela Força Terrestre no combate aos delitos ambientais na faixa de fronteira Mato-Grossense**. 2015. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-Graduação em Política, Estratégia e Administração Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2015.

FERRARI, A.T. **Metodologia da pesquisa científica**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982.

FIORILLO, C. A. P. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 11. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

FREITAS, V. P; FREITAS, G. P. **Crimes contra a natureza**. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

GAMA, M. M. B. Manejo florestal sustentável. **Revista da Madeira**. ed. set. 2008.

GARCIA, L. M; THOMÉ, R. **Direito ambiental**. 2. ed. Bahia: JusPODIVM, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1988.

GREENPEACE BRASIL. **A crise silenciosa da Amazônia: controle do setor madeireiro e 5 formas de fraudar o sistema**. São Paulo. 2014.

INDEA/MT. **Identificação e Cubagem de Madeiras**. Disponível em: <<http://www.indea.mt.gov.br/html/internas.php?tabela=paginas&codigoPagina=22>>. Acesso em: 28 jul. 2016.

LEHFELD, L. S.; CARVALHO, N. C. B.; BALBIM, L. I. N. **Código florestal comentado e anotado (artigo por artigo)**. 2. ed. São Paulo: Método, 2013.

LERER, R.; MARQUESINI, M. **Tolerância zero: chega de madeira ilegal**. São Paulo, Greenpeace Brasil, 2005.

MACEDO, R. L. G. **Percepção e conscientização ambientais**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000.

MACHADO, C. C. **Colheita florestal**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2014.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 21<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Malheiros, 2013.

MEDAUAR, O. **Coletânea de legislação ambiental/Constituição federal**. 14. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente**. 5. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2006.

\_\_\_\_\_, E. **Direito do ambiente**. 6. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

MIURA, Newton. **Ação contra o comércio ilegal de madeira no Estado apreende 1.129 m<sup>3</sup>**. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/blog/2009/07/20/acao-contra-o-comercio-ilegal-de-madeira-no-estado-apreende-1-129m%C2%B3/>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

PAULA, J. E.; ALVES, J. L. H. **922 madeiras nativas do Brasil: anatomia-dendrologia-dendrometria-produção-uso**. Porto Alegre: Cinco Continente, 2010.

PRADO, L. R. **Direito penal ambiental**. 2. ed. São Paulo: RT, 2001.

SABOGAL, C.; LENTINI, M.; POKORNY, B.; SILVA, J. N. M.; ZWEEDE, J.; VERÍSSIMO, A.; BOSCOLO, M. **Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira**. Belém: Cifor, 2006.

SARLET, I. W.; FENSTERSEIFER, T. **Direito constitucional ambiental: constituição, direitos fundamentais e proteção ambiental**. 2. ed. São Paulo: RT, 2012.

SILVA, V. S. M. **Manejo de florestas nativas: planejamento, implantação e monitoramento**. UFMT, Cuiabá. 2006. Anotação de aula.

SILVA, J. A. **Curso de direito constitucional brasileiro**. São Paulo: Malheiros. 2006.

SOI – Simulação de Organizações Internacionais. **Organização internacional de polícia criminal Interpol**. Disponível em: <<http://www.soi.org.br/upload/1c252768400091a39ea7ae98648272f2cf8d87f1ab170621fce75fa2cbee55cf.pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2016.

SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa: UFV, 2013.

UEHARA, T. H. K.; MALU V.; BETIOL, L. S.; PRADO, O.; GOMES, M. V.; REIS, C. P. **Poder público e consumo de madeira: desafios e alternativas para a gestão responsável da madeira amazônica**. São Paulo: FGV, 2011.

UNODC – United Nations Office on Drugs and Crime. **Exploração ilegal de madeira na Indonésia**: ligação entre corrupção e crimes florestais. Disponível em: <<http://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/frontpage/2010/06/01-exploracao-ilegal-de-madeira-na-indonesia-ligacao-entre-corrupcao-e-crimes-florestais.html>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

VALVERDE, S. R. **Elementos de gestão ambiental empresarial**. Viçosa: UFV, 2005.

WHEELER, E. A.; BAAS, P. Wood Identification – A Review. **IAWA Journal**, v. 19, ed. 3, 1998: 241-264.

ZENID, G. J.; CECCANTINI, G. C. T. **Identificação macroscópica de madeiras**. São Paulo: IPT, 2007.

ZILBERMAN, I. **Introdução à engenharia ambiental**. Canoas: Ed. ULBRA, 1997.