

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

REJANE COSTA ALVES

ELABORAÇÃO DE UM ATLAS E DE UMA CHAVE PARA
IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MADEIRAS COMERCIALIZADAS
NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2010

REJANE COSTA ALVES

ELABORAÇÃO DE UM ATLAS E DE UMA CHAVE PARA
IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MADEIRAS COMERCIALIZADAS
NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Monografia apresentada ao
Departamento de Engenharia
Florestal da Universidade Federal
do Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título de
Engenheiro Industrial Madeireiro

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2010

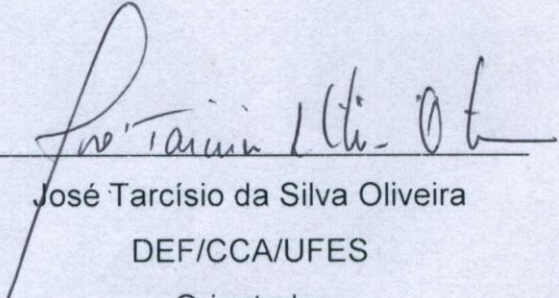
REJANE COSTA ALVES

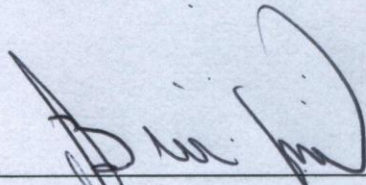
ELABORAÇÃO DE UM ATLAS E DE UMA CHAVE PARA
IDENTIFICAÇÃO DAS PRINCIPAIS MADEIRAS COMERCIALIZADAS
NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade
Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de
Engenheiro Industrial Madeireiro

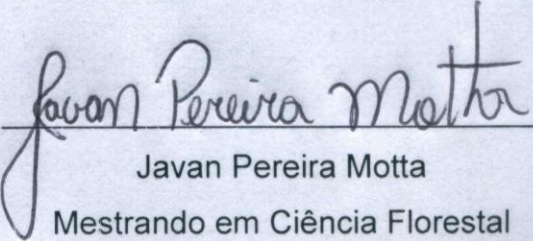
Aprovada em 19 de novembro de 2010

COMISSÃO EXAMINADORA


José Tarcísio da Silva Oliveira
DEF/CCA/UFES
Orientador


Juarez Benigno Paes
DEF/CCA/UFES
Examinador

Clayton Couto
Perito Criminal da Polícia Federal
Engenheiro Florestal
Examinador


Javan Pereira Motta
Mestrando em Ciência Florestal
DEF/CCA/UFES
Examinador

Aos meus pais e avós pelo apoio, compreensão e carinho.

Aos meus irmãos por serem muito importantes para mim e pelo apoio.

Aos que por mim passaram e deixaram coisas boas para meu crescimento pessoal e profissional.

"O único lugar onde o sucesso vem antes que o trabalho é no dicionário."

Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me possibilitado chegar onde estou, e por ter me abençoado a cada dia de minha vida.

Aos meus pais e avós, pela confiança a mim depositada e pelo apoio nos momentos em que necessito.

À minha família, que muito contribuiu para que eu chegasse aonde cheguei hoje.

Aos Professores José Tarcísio, Ana, Juarez e Marina, pelos ensinamentos e interesse em me mostrar sempre como demonstrar o meu melhor, sejam em simples sugestões e opiniões pessoais que certamente me ajudaram a formar o que sou hoje.

Aos colegas de laboratório, José Geraldo, Eleci e Javan pelas valiosas informações e ajudas. Em especial ao Javan pelo apoio, paciência e companheirismo.

Aos colegas de sala, que muito me ensinaram em quase cinco anos.

À Polícia Federal, na pessoa de Clayton Couto, pelo apoio e por disponibilidade de equipamentos e auxílio na retirada das fotomicrografias.

Ao IBAMA pelas doações das madeiras de louro preto e pau Brasil.

Por fim, à Universidade Federal do Espírito Santo pela oportunidade de desenvolver meus trabalhos acadêmicos, ao apoio financeiro que muito contribuiu para a realização dos projetos em que participei e também das viagens de estudo que realizei.

RESUMO

O setor florestal Brasileiro merece destaque, pois o país possui características naturais propícias para o rápido crescimento e desenvolvimento de muitas espécies florestais. O Brasil possui cerca de 20% de florestas nativas do mundo, tendo portanto enorme responsabilidade acerca do conhecimento das espécies florestais aqui encontradas. Para uma melhor identificação da madeira, é necessário fazer um estudo criterioso de sua anatomia, já que, cada espécie possui estrutura anatômica única e diferente, refletindo em seu uso final. Sendo a anatomia, sem dúvida é um método seguro e prático que se baseia na descrição das características estéticas, organolépticas e estruturais da madeira. Estes estudos foram possíveis com a utilização de ferramentas simples como uma faca para alisamento da superfície da amostra polimento e uma lupa de até 10 vezes de aumentos, e de posse de conceitos elementares, seguindo especificações da Comissão Panamericana de Normas Técnicas – COPANT. Neste trabalho foram abordadas características sensoriais como cor, brilho, cheiro, textura, densidade básica, resistência ao corte, figura ou desenho, distinção entre cerne e alburno, e características anatômicas como grã, camadas de crescimento, raio, parênquima e poros. Em face da carência de ferramentas disponíveis para a identificação de madeiras comerciais no Estado do Espírito Santo, esta monografia teve como principal objetivo a elaboração de um atlas e de uma chave de identificação das principais madeiras comercializadas no Estado. Também foram incorporados ao estudo algumas espécies de madeira que são comercializadas de forma ilegal por estarem em extinção ou tendo a comercialização proibida por outros fatores.

Palavras chave: Comércio madeireiro. Identificação. Anatomia da madeira.
Macroscopia.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 O problema e sua importância.....	2
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo geral.....	3
1.2.2 Objetivos específicos	3
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. O material madeira.....	4
2.2. Características sensoriais da madeira.....	6
2.2.1. Cor.....	6
2.2.2. Cheiro.....	7
2.2.3. Gosto.....	7
2.2.4. Desenho.....	8
2.2.5. Brilho.....	8
2.2.6. Grã.....	8
2.2.7. Textura.....	9
2.2.8. Massa específica aparente.....	10
2.2.9. Cerne e alburno.....	11
2.2.10. Resistência ao corte manual.....	11
2.3. Descrição macroscópica da madeira.....	11
3 METODOLOGIA.....	13
3.1 Classificação da pesquisa.....	13
3.2 Madeiras estudadas e preparo das amostras.....	13
3.3 Fotografias das amostras.....	14
3.4 Caracterização anatômica das madeiras.....	15
3.5 Elaboração do atlas e da chave de identificação das madeiras.....	15
4 RESULTADOS DA PESQUISA.....	16
4.1 Atlas de identificação das madeiras.....	16
4.2 Chave de identificação.....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	53
6 REFERÊNCIAS.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Fotomicrografia da madeira de angelim pedra – plano transversal, 10X.....	17
Figura 02 – Fotomicrografia da madeira de aroeira-do-sertão – plano transversal, 10X.....	18
Figura 03 – Fotomicrografia da madeira de braúna – plano transversal, 10X..	19
Figura 04 – Fotomicrografia da madeira de candeia – plano transversal, 10X.....	20
Figura 05 – Fotomicrografia da madeira de castanheira – plano transversal, 10X.....	21
Figura 06 – Fotomicrografia da madeira de cedro – plano transversal, 10X....	22
Figura 07 – Fotomicrografia da madeira de cerejeira – plano transversal, 10X.....	23
Figura 08 – Fotomicrografia da madeira de eucalipto citriodora – plano transversal, 10X.....	24
Figura 09 – Fotomicrografia da madeira de eucalipto cloeziana – plano transversal, 10X.....	25
Figura 10 – Fotomicrografia da madeira de eucalipto rosa – plano transversal, 10X.....	26
Figura 11 – Fotomicrografia da madeira faveiro de Wilson – plano transversal, 10X.....	27
Figura 12 – Fotomicrografia da madeira de garapa – plano transversal, 10X.....	28
Figura 13 – Fotomicrografia da madeira de imbuia – plano transversal, 10X..	29
Figura 14 – Fotomicrografia da madeira de ipê-preto – plano transversal, 10X.....	30
Figura 15 – Fotomicrografia da madeira de jacarandá da Bahia – plano transversal, 10X.....	31
Figura 16 – Fotomicrografia da madeira de jatobá – plano transversal, 10X...	32

Figura 17 – Fotomacrografia da madeira de jequitibá rosa – plano transversal, 10X.....	33
Figura 18 – Fotomacrografia da madeira de louro preto – plano transversal, 10X.....	34
Figura 19 – Fotomacrografia da madeira de mogno – plano transversal, 10X.....	35
Figura 20 – Fotomacrografia da madeira de paraju – plano transversal, 10X.	36
Figura 21 – Fotomacrografia da madeira de pau amarelo – plano transversal, 10X.....	37
Figura 22 – Fotomacrografia da madeira de pau Brasil – plano transversal, 10X.....	38
Figura 23 – Fotomacrografia da madeira de pau roxo – plano transversal, 10X.....	39
Figura 24 – Fotomacrografia da madeira de pequi – plano transversal, 10X....	40
Figura 25 – Fotomacrografia da madeira de peroba de campos – plano transversal, 10X.....	41
Figura 26 – Fotomacrografia da madeira de peroba mica – plano transversal, 10X.....	42
Figura 27 – Fotomacrografia da madeira de peroba rosa – plano transversal, 10X.....	43
Figura 28 – Fotomacrografia da madeira de sapucaia – plano transversal, 10X.....	44
Figura 29 – Fotomacrografia da madeira de teca – plano transversal, 10X.....	45

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui características edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento de uma extensa variedade de espécies florestais. Tais condições, determinam o sucesso do cultivo de plantas de rápido crescimento, o que contribui para que o setor florestal brasileiro se encontre em evidência mundial. De acordo com Campanhola (2010), o Brasil possui um dos maiores remanescentes de florestas nativas no mundo, com cerca de 5,1 milhões de km², o que representa 20% das espécies, e chega a movimentar dois trilhões de dólares por ano, correspondendo em 2009 a cerca de quatro vezes o Produto Interno Bruto - PIB nacional de 2003.

Em 2008 com a crise mundial, assim como todos os setores da economia, o setor florestal passou por déficit quanto ao consumo interno e exportações de madeira, formando um cenário totalmente prejudicial ao setor. No entanto, em 2009, a economia mundial se manteve em recuperação e respondeu como mais um ano promissor para o setor florestal. Com o aumento da comercialização da madeira, acentuou ainda mais a necessidade de sua correta identificação, para que tais madeiras sejam utilizadas de forma adequada, uma vez que o primeiro passo no uso de determinado bem, é sua correta identificação. Visto que, no processo de transformação da árvore em madeira serrada, várias de suas características como folhas, frutos e flores serão eliminados, as características do lenho se tornam a base de identificação da espécie florestal.

O conhecimento da estrutura anatômica é, sem dúvida, o método para a identificação da madeira, sendo também de fácil aplicação para a correta nomenclatura das madeiras. No entanto, esta correta identificação depende de treinamento, conhecimento e habilidade do responsável por esse estudo adequado. Vale destacar também que, em uma prática de identificação de madeira, deve-se buscar colocar o nome científico correspondente a um determinado nome popular, uma vez que comercialmente, uma madeira possui vários nomes populares (ZENID, 2007).

É importante afirmar que o estudo anatômico é realizado por descrições macroscópicas e microscópicas, sendo a última mais detalhada e precisa. No entanto a macroscopia possui grande aplicação prática, além de ser um processo rápido e permitir a identificação de muitas espécies comerciais. Com base nas características estéticas e organolépticas, e nas características anatômicas

macroscópicas é possível à identificação de madeiras no comércio facilitadora e sua fiscalização pelos órgãos competentes, sendo esta identificação regida por normas, como da COPANT (1974).

A identificação botânica da madeira permite o acesso às propriedades, geralmente disponíveis em bancos de dados, como atlas de identificação, visto que estes servem de base para identificações e uso correto da madeira a ser utilizada (ZENID; CECCANTINI, 2007). Ou seja, atlas de madeira é um conjunto de fotos macroscópicas e características anatômicas sobre o material, organizadas para servir de base ou apoio para a identificação de espécies comerciais.

A utilização de um atlas de identificação de madeira é necessário pela carência de informações das madeiras comercializadas no Estado, e de forma condensada facilita o processo de identificação. Por isto é de grande importância ter como base um atlas das principais madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo, visto que é a base fundamental para a identificação da madeira, e ainda ajudar não só no uso adequado das madeiras, como também na fiscalização mais rápida e eficiente do altas e de uma chave.

1.1 O problema e sua importância

No Espírito Santo, há uma grande vocação florestal, com produção de florestas plantadas, sendo de grande potencial representativo quando comparado à área total de florestas plantadas no país. Tais florestas são em boa parte pertencentes a empresas produtoras de celulose, mas também estão em pequenas propriedades por meio de programas de fomento.

Em função do desconhecimento sobre as espécies de madeira comercializadas no Espírito Santo, além da carência de informações a serem repassadas pelo comércio de produtos florestais do Estado, faz-se necessária a realização deste trabalho. A identificação incorreta das madeiras tem pontos negativos, não apenas para a fiscalização de órgãos competentes, como também para os consumidores que dão uso incorreto as madeiras.

Para a fiscalização das madeiras é preciso sempre fazer uma descrição detalhada e correta para que estas sejam corretamente identificadas e não passem por madeiras, já que muitas vezes as espécies florestais nativas são

comercializadas com outros nomes para burlar a fiscalização. Os órgãos fiscalizadores necessitam de métodos práticos e rápidos de identificação para serem aplicados, o que justifica a elaboração de um atlas de características gerais e da chave de identificação, para se verificar se as madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo estão sendo corretamente identificadas.

O conhecimento da qualidade das madeiras, tanto de florestas plantadas como nativas, traz inúmeros benefícios por meio do processo de escolha da madeira mais adequada para cada tipo de utilização, que tem sido prejudicado pela falta de informações e identificação incorreta do lenho. Logo, as descrições gerais e macroscópicas contribuirão para melhor identificação das madeiras comercializadas no Espírito Santo. Isso é confirmado por Zenid e Ceccantini (s.d.) ao afirmarem que, a identificação botânica da madeira permite o acesso as suas propriedades, geralmente disponíveis em livros ou banco de dados, o que propicia um melhor conhecimento e aplicação do material. Assim, a presente proposta se justifica por proporcionar a geração de conhecimentos básicos para o reconhecimento das madeiras comercializadas no Estado.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Elaborar um atlas e uma chave de identificação das principais madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo.

1.2.2 Objetivos específicos

- (i) Descrever as madeiras quanto suas características organolépticas e físicas.
- (ii) Caracterizar macroscopicamente as madeiras.
- (iii) Elaborar uma chave de identificação das madeiras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O material madeira

Segundo Biasi e Rocha (2007), a madeira é um material que vem sendo largamente utilizado pela humanidade. De acordo com Nahuz (2004), o mercado mundial de madeira variou de 19 a 22 milhões de m³, havendo assim uma crescente comercialização de madeira serrada ao longo dos anos, visto que em 2008 de acordo com Soares et al. (2010), esse valor passou para 33,50 milhões de m³. Segundo a Agência Pará (2010), a Secretaria de Estado de Meio Ambiente liberou 1.839.489,621 de m³ de matéria-prima florestal, em toras e resíduos, para setores produtores de madeira no período de janeiro a abril de 2010.

Para produção de madeiras, se destacam os grupos das coníferas e folhosas. Segundo Chimelo (2007), as coníferas do ponto de vista da anatomia da madeira, apresentam estrutura homogênea, o que justifica a dificuldade de sua identificação. Essas caracterizam-se de uma forma geral, por ausência de poros ou vasos, presença de raios estreitos ou finos, fibras longas, densidade baixa e baixa resistência ao corte. No entanto, percebe-se que o autor generalizou as características de densidade baixa e à dureza do corte para todas as espécies do grupo, o que não deve ser feito visto que, nem sempre a afirmativa é verdadeira.

Quanto às folhosas, percebe-se que o autor novamente generalizou as madeiras pertencentes ao grupo, quando menciona possuir estrutura mais heterogênea, presença de vasos ou poros, fibras curtas e estreitas, duras ao corte, densidade média a alta e com cernes de cores bastante variáveis. Pois em relação à densidade e dureza ao corte, deve-se tomar cuidado, uma vez que dentro do grupo das folhosas ocorre grande variação destas características, seja ela densidade variando de baixa a alta, ou mesmo possuir baixa resistência ao corte. Para reforçar a afirmativa, observa-se a diferença entre duas madeiras do grupo, balsa e aroeira-do-sertão, a primeira espécie é uma das mais leves e macia, e a aroeira-do-sertão é uma das madeiras mais densa e de elevada dureza.

A madeira é um material produzido a partir das atividades do cambio vascular, possuindo diferentes tipos de células, adaptadas a desempenharem funções específicas. É um material orgânico, sólido, de composição complexa, com

constituintes químicos como celulose, hemicelulose e lignina, além dos extrativos, o que a torna desejável para inúmeros usos (BURGER; RICHTER, 1991).

É importante também destacar que a madeira é um material heterogêneo, anisotrópico, de fácil manuseio, reaproveitável, com grande resistência mecânica em vista da baixa densidade, boa trabalhabilidade, resistente ao fogo, possuindo bom isolamento térmico, acústico e estético, entre outras atribuições a ela destinadas. Também se destaca entre os demais materiais, por possuir a possibilidade de produção sustentada e significativa absorção de CO₂, o que a torna atrativa do ponto de vista ambiental (ZENID, 2007). Além de ser um material viável comercialmente, ressalta-se que é um material ecológico, renovável e consome menos energia em sua transformação (PAOLIELLO, 2001).

O material madeira ocupa lugar de destaque no segmento industrial, não apenas nos países subdesenvolvidos como também nos desenvolvidos. De acordo com Zenid (2007), a Associação Européia de Indústrias da Madeira afirmou que em 2010 a madeira se tornaria o material líder no Continente Europeu, visto que sua base florestal emprega 2,7 milhões de pessoas e gera cerca de 165 bilhões de Euros por ano.

Os principais mercados consumidores de madeira do País estão nas regiões Sul e Sudeste. A demanda por madeira é na forma roliça, processada mecanicamente, e para fins energéticos, destacando o leque de utilizações a qual será destinada no comércio em geral (REMADE, 2002)

O homem vem explorando a madeira com finalidade prática e econômica, e esta exploração se encontra de forma desordenada e muitas vezes ilegal. Uma vez que, apesar de constantes fiscalizações a respeito de exploração de florestas nativas, estas ainda são muito exploradas, principalmente na Região Centro- Oeste e Norte do País. Estimativas indicam que só na Amazônia há, no mínimo, cerca de 60 bilhões de m³ de madeira em toras com valor comercial disponíveis em estoque, sendo o Brasil titular da maior reserva de madeira tropical do mundo, com alto valor econômico (ZENID, 2007).

2.2 Características organolépticas ou sensoriais da madeira

Tortorelli (1956) relata que, as características estéticas da madeira são diretamente ligadas ao valor decorativo do lenho. Sendo conhecidos como características organolépticas ou sensoriais a cor, brilho, gosto, cheiro, textura, desenho e grã, que devem ser acrescentadas da massa específica aparente, resistência ao corte e distinção entre cerne e alburno.

2.2.1 Cor da madeira

Para fins de identificação, deve-se proceder à determinação da cor, que deve ser observada nos planos longitudinais, recém-polidos, preferencialmente, na superfície tangencial. A cor deverá ser especificada, utilizando-se uma escala de cores apropriada, como a Escala Munsell Soil Collor Charts (SILVA, 2005). Esta é de grande importância do ponto de vista decorativo, definindo um uso nobre e especial à madeira.

Segundo Mendes et al. (s.d.), a variação da cor natural da madeira é causada por impregnação de diversas substâncias orgânicas nas paredes celulares tais como, taninos e resinas, as quais são depositadas de forma mais acentuada no cerne. No entanto, esta afirmativa deve ser interpretada com alguns cuidados, já que não são apenas estas substâncias que interferem na coloração das madeiras, destacam-se principalmente a presença de outros extrativos no lenho como fatores influenciadores desta coloração. A origem da cor da madeira também sofre grande influência da camada orgânica do solo, variações climáticas e das práticas silviculturais, que vão refletir diretamente na formação anatômica, e composição química (JANIN, 1995).

Algumas características anatômicas como camadas de crescimento, vasos, raios e tipos de parênquima axial, podem influenciar na cor da madeira, sendo perceptíveis aos olhos humanos (MORI et al., 2004). De acordo com Costa (2001), a cor tende a se alterar com o passar do tempo, escurecendo por oxidação causada principalmente pela luz, devendo acarretar cuidado no ato da identificação, para que esta não seja realizada de forma errônea.

As cores são responsáveis pela valorização da madeira, quando levados em consideração a estética do material. As cores das madeiras estudadas variam de

esbranquiçada, acastanhada, parda, avermelhada até arroxeadada. Como encontradas nas madeiras de Virola (*Virola surinamensis*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), Imbuia (*Ocotea porosa*), conduru (*Brosimum paraense*) e roxinho (*Peltogyne discolor*), respectivamente (LATORRACA; MUNIZ, 2009).

2.2.2 Cheiro de madeira

Segundo Oliveira (1994), o cheiro da madeira, assim como a cor é um fator que deve ser avaliado, uma vez que pode descaracterizar a madeira para determinados usos. É uma característica difícil de ser definida (LATORRACA; MUNIZ, 2009) e que são produzidos por compostos voláteis, especialmente resinas e óleos essenciais existentes nas células, que ao volatilizarem lentamente, exalam o cheiro. Existem odores típicos em determinadas espécies, facilitando sua identificação.

O cheiro da madeira deve ser verificado em madeiras secas, uma vez que quando úmidas pode variar. Zenid e Ceccantini (s.d.) afirmam que, sua classificação pode ser indistinto ou distinto. Quando distinto pode ser agradável, desagradável ou característico, encontrados nas madeiras de cerejeira (*Amburana cearensis*), cupiúba (*Goupia glabra*) e pau santo (*Zollernia paraensis*), respectivamente.

2.2.3 Gosto da madeira

O gosto da madeira é uma característica que auxilia no reconhecimento de determinada espécie, uma vez que muitas delas possuem gostos característicos. Pode variar de adocicado a amargo, como é encontrado nas madeiras de araribá e angelim-amargoso, respectivamente. E está intimamente ligado ao cheiro, sendo verificado em madeiras recentemente cortadas (LATORRACA; MUNIZ, 2009).

O gosto deve ser verificado, removendo-se algumas raspas ou lascas da madeira, mastigando-as e posicionando-as em várias partes da língua. Esta característica deve ser avaliada se o observador tiver certeza de que a madeira não recebeu nenhum tipo de tratamento químico (ZENID; CECCANTINI, s.d.).

Esta característica está em geral, associada às substâncias que conferem odor e devem ser classificadas como de gosto agradável ou desagradável. Em algumas espécies é amargo como no cedro (*Cedrela sp.*), em outras madeiras pode

ser nitidamente percebido como picante em surucumirá e adocicado em casca-doce (COSTA, 2001).

De acordo com Burger e Richter (1991), algumas espécies podem ser excluídas de alguns usos por apresentar gosto desagradável, como em embalagens de alimentos, palitos de picolé, palitos de dentes e brinquedos.

2.2.4 Desenho da madeira

O desenho é produzido nas superfícies longitudinais bem polidas do lenho, pela disposição de seus elementos constitutivos no plano tangencial, em especial dos vasculares, raios e parênquimas lenhosos, ou também o tamanho e abundância. É utilizada para descrever a aparência natural da madeira, sendo resultado de várias características macroscópicas, como cerne, alburno, cor, grã, anéis de crescimento e raios (LATORRACA; MUNIZ, 2009). De acordo com Silva (2005), cada espécie de madeira possui seu desenho específico e existem madeiras muito valorizadas por seus desenhos característicos.

2.2.5 Brilho da madeira

É a capacidade de refletir luz que uma determinada madeira possui. O brilho é mais bem notado no plano radial, por causa do espelhado dos raios. Deve ser observado na seção radial do cerne no momento do corte e classificado em brilhante ou sem brilho (COSTA, 2001), e verificado nos planos longitudinais e sempre observado no mesmo local, com iluminação natural (SILVA, 2005).

Latorraca e Muniz (2009) afirmam que, do ponto de vista de identificação de madeira, esta característica é menos importante quando comparada com as demais, por ser uma característica subjetiva.

2.2.6 Grã da madeira

A grã da madeira está relacionada com a orientação das fibras em relação ao eixo longitudinal da árvore. Embora raro, a árvore pode ter uma grã absolutamente reta, o que a torna característica de padrão normal de crescimento, tendo em vista ser uma necessidade fisiológica relacionada com a transpiração (REMADE, 2001).

Silva (2005) afirma que, a grã é a direção ou alinhamento que os elementos anatômicos tomam no plano lenhoso, em especial as fibras e vasos nas folhosas e

os traqueídeos longitudinais nas coníferas. O desenho da madeira sofre grande influência desta característica.

De acordo com Zenid e Ceccantini (s.d.), na grã direita os elementos celulares são bem paralelos ao eixo do tronco. Burger e Richter (1991) afirmam que, este tipo de grã é considerado o normal, em que os tecidos axiais são apresentados paralelamente ao eixo principal do tronco e das peças de madeira.

Na grã cruzada ou revessa, os elementos celulares assumem orientações variadas, não paralelas ao tronco, chegando mesmo a ser perpendiculares à face longitudinal da madeira (ZENID; CECCANTINI, s.d.). Esse tipo de grã não é responsável pela perda em resistência mecânica, no entanto, é responsável por problemas de deformação e empenamentos durante a secagem, dificultando sua trabalhabilidade (BURGER; RICHTER, 1991). Vale mencionar que essa afirmativa deixa algumas dúvidas quanto a perdas de resistência, visto que acontecerá sim, mesmo que às vezes pequena, como ocorre na resistência à flexão estática, por exemplo. É importante ressaltar que com esse tipo de grã, poderem ocorrer menor propensão ao inchamento quando comparado a grã direta, por causa dos espaços vazios que se formaram no lenho, o que não é percebido pela grã direita.

Para grã inclinada, os elementos celulares estão em disposição oblíqua em relação ao eixo longitudinal da árvore (ZENID; CECCANTINI, s.d), sendo proveniente de árvores com troncos excessivamente cônicos e crescimento excêntrico (BURGER; RICHTER, 1991). Em grã helicoidal, os elementos celulares estão dispostos espiraladamente ao longo do tronco (ZENID; CECCANTINI, s.d.). Na grã ondulada, os elementos celulares alternam a sua orientação formando desenhos na forma de ondas ao longo do eixo longitudinal (ZENID; CECCANTINI, s.d.).

2.2.7 Textura da madeira

Esta característica é afetada principalmente pelo diâmetro dos poros, sua distribuição e quantidade relativa no lenho. De acordo com Latorraca e Muniz (2009), é o efeito produzido pelas dimensões, distribuição e porcentagem dos diversos elementos estruturais constituintes da madeira. Pode ser classificada como:

- Textura grossa - para madeiras que possuem poros grandes, visíveis a olho nu, com diâmetro tangencial maior de 300 μm e não recebem bom

acabamento (COSTA, 2001). Latorraca e Muniz (2009), citam a madeira de angelim pedra, *Hymenolobium petraeum* como exemplo.

- Textura média - para madeiras que apresentam poros com diâmetro tangencial variando de 100 a 300 μm (COSTA, 2001). Como exemplo tem-se a madeira de mogno, *Swietenia macrophylla* (LATORRACA; MUNIZ, 2009).
- Textura fina - para madeiras que apresentam em geral poros pequenos, uniformemente distribuídos, com diâmetro tangencial menor que 100 μm (COSTA, 2001), como encontrado na madeira de peroba rosa, *Aspidosperma polyneuron* (LATORRACA; MUNIZ, 2009).

Segundo Latorraca e Muniz (2009), existe ainda mais uma classificação que é textura muito fina, no caso daquelas madeiras que apresentam poros muito pequenos, a exemplo da madeira de castelo (*Calycophyllum* sp).

2.2.8 Massa específica aparente

Esta característica é uma propriedade física da madeira e apresenta grande variabilidade entre espécies. Pode ser muito útil na identificação de espécies, mesmo com análise sensorial (LATORRACA; MUNIZ, 2009).

A massa específica aparente é definida como a relação da massa da madeira pelo volume (ZENID, 2007). Esta é uma das características mais importantes quando se classifica a madeira para seu uso, seja matéria prima industrial ou energética.

É importante ressaltar que a densidade é a característica tecnológica mais importante da madeira, pois dela depende outras propriedades. A massa específica varia entre 0,13 e 1,4 g/cm^3 . As fibras são os elementos mais importantes para a resistência do lenho das dicotiledôneas (COSTA, 2001). Latorraca e Muniz (2009) mencionam exemplos como, a madeira de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*) como de baixa densidade e jatobá (*Hymenaea courbaril*) como de elevada densidade.

2.2.9 Distinção entre cerne e alburno

A distinção entre cerne e alburno é feita pela cor dos dois componentes. Para tanto se tomam as dimensões do diâmetro da tora e, quando possível, menciona-se as dimensões ou a porcentagem do alburno em relação ao cerne (SILVA, 2005).

Geralmente a cor do cerne é mais escura que a do alburno, justificado pela presença de taninos, gorduras, carboidratos e de outras substâncias (ZIGLIO, 2010).

O alburno é o lenho funcional responsável pela condução de seiva bruta da raiz à copa, no entanto, não apresenta durabilidade ao ataque de organismos deterioradores da madeira. É constituído por células vivas que a partir de um determinado tempo, irão morrer e dar origem ao cerne. Já este, é não funcional, visto que não possui uma função fisiológica determinada dentro da árvore e apresenta durabilidade variável a ataques de organismos deterioradores, dependendo da espécie (ZENID, 2007).

2.2.10 Resistência ao corte manual

A resistência ao corte manual, no sentido transversal, apesar de ser um dado bastante subjetivo, ocorre pela pressão efetuada com ferramentas cortantes a resistência ao corte no sentido transversal às fibras ou traqueídeos (SILVA, 2005). Costa (2001) afirma que, a resistência ao corte deve ser verificada com o corte de estilete ou navalha no plano transversal. A madeira pode ser classificada como pouco resistente, moderadamente resistente ou resistente.

2.3 Descrição macroscópica da madeira

A macroscopia é sem dúvida uma parte da anatomia que possui melhor aplicação prática. Para sua observação é necessário que haja um perfeito alisamento da superfície a ser observada, evitando-se deformações nas células que serão analisadas e assim, os cortes devem ser precisos, condição que será conseguida com o uso de faca ou navalha bem afiadas (OLIVEIRA, 1994).

A descrição macroscópica do lenho é regida por normas, e no Brasil segue os padrões da COPANT (1974). Segundo esta norma, antes de efetuar as análises

estruturais, devem ser feitas observações de outros caracteres gerais da madeira. Pode ser feito por meio de lupa entomológica ou do tipo conta-fios, de 10 vezes de aumentos, para que os resultados obtidos sejam comparados às amostras-padrão, existentes nas xilotecas (SILVA, 2005). Devem ser feitas observações nos três planos fundamentais da madeira, mas é o plano transversal que permite um maior detalhamento de suas características e um reconhecimento mais preciso.

A madeira apresenta valores distintos em suas propriedades físicas e mecânicas, conforme a direção em que são medidas. Assim, a madeira é considerada um material anisotrópico, porque as suas propriedades variam conforme a direção de seus eixos estruturais (LEWIN; GOLDSTEIN, 1991), sendo de fundamental importância a identificação correta de sua anatomia.

Macroscopicamente, o corte longitudinal radial apresenta poucas características de importância para observação. Poderá ajudar, na análise da visibilidade dos raios lenhosos ou na predominância deles, na disposição ou na verificação de alguns dos elementos acessórios (OLIVEIRA, 1994).

Os vasos devem ser avaliados quanto sua distribuição, abundância, tamanho e agrupamento. Para parênquima axial são avaliadas, sua visibilidade, arranjo e disposição. Para raios é avaliada sua visibilidade, estratificação e também seu espelhado (COPANT, 1974).

Latorraca e Muniz (2009) afirmam que, além das características já mencionadas, existem algumas características especiais que devem ser levadas em consideração na descrição macroscópica, como conteúdos vasculares, canais secretores, máculas medulares, tilosas, estruturas estratificadas, floema incluso e anéis de crescimento.

3 METODOLOGIA

3.1 Classificação da pesquisa

A presente pesquisa pode ser classificada, quanto à finalidade de cunho científico, como descritiva e experimental, por levantar as características gerais e macroscópicas de 29 madeiras, apresentado os aspectos que devem ser avaliados, para assim conseguir compreender as correlações entre suas características e importância para o comércio, ou mesmo para sua própria identificação. A pesquisa descritiva não tem o intuito de explicar as características anatômicas estudadas, apenas descreve-las para facilitar a identificação das espécies, e também correlacionar estas com suas propriedades tecnológicas.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados como meios de investigação, esta se classifica como uma pesquisa bibliográfica, normativa e experimental, tendo como fonte de consulta materiais como normas, livros, periódicos científicos, publicações de eventos, teses e dissertações que geraram como resultado uma revisão de literatura. A revisão se apresenta como uma sustentação teórica e experimental para conhecimentos das características anatômicas estudadas e respectiva importância para o setor florestal, seja para o comércio ou para a fiscalização, que muito das vezes tem dificuldade de identificar ou diferenciar as espécies de madeira.

3.2 Madeiras estudadas e preparo das amostras

As madeiras estudadas, estas foram selecionadas de acordo com a necessidade de conhecimento de identificação de madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo e também levando em consideração algumas madeiras ameaçadas de extinção e que possam estar sendo comercializadas ilegalmente.

No presente trabalho se estudam-se as características gerais e macroscópicas de madeiras como aroeira-do-sertão (*Myracrodruon urundeuva*), braúna (*Melanoxylon brauna*), candeia (*Eremanthus erythropappus*), castanheira (*Bertholletia excelsa*), cerejeira (*Amburana cearensis*), faveiro-de-Wilson

(*Dimorphandra wilsoni*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), imbuia (*Ocotea porosa*), jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), jatobá (*Hymenaea courbaril*), jequitibá (*Cariniana legalis*), mogno (*Swietenia macrophylla*), pau-amarelo (*Euxylophora paraensis*), pau-Brasil (*Caesalpinia echinata*), pau-roxo (*Peltogyne discolor*), pequi (*Caryocar villosum*) e sapucaia (*Lecythis pisonis*) como as madeiras ameaçadas de extinção. Como madeiras comercializadas às de angelim pedra (*Hymenolobium petraeum*), cedro (*Cedrela fissilis*), ipê preto (*Zeyheria tuberculosa*), louro preto (*Cordia* sp.), paraju (*Manilkara longifolia*), peroba de campos (*Paratecoma peroba*), peroba mica (*Aspidosperma populifolium*), peroba rosa (*Aspidosperma polyneuron*), teca (*Tectona grandis*) e algumas madeiras de eucalipto, como eucalipto grandis (*Eucalyptus grandis*), eucalipto cloeziana (*Corymbia cloeziana*) e eucalipto citriodora (*Corymbia citriodora*).

As amostras das madeiras foram disponibilizadas pelo Laboratório de Ciência da Madeira – LCM, do Departamento de Engenharia Florestal –DEF, do Centro de Ciências Agrárias - CCA, da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, no município de Jerônimo Monteiro.

Foram preparados corpos de prova, com dimensões de 2 x 2 x 3 cm, sendo a última no sentido das fibras e que passaram por cozimento para amolecimento e um posterior alisamento foi realizado em um micrótomo de deslize manual da marca Leica modelo SM 2000R. Em seguida, as peças passaram por lixamento com lixa de granulometria 1200, para conseguir perfeita superfície a serem utilizados para obtenção de fotomicrografias. Para a retirada do pó da lixa, as amostras foram sopradas com ar comprimido.

3.3 Macrofotografia das amostras

As macrofotografias das seções transversais das amostras das madeiras, foram, realizadas na sede da Polícia Federal do Espírito Santo, no município de Vila Velha, com o uso da câmera digital da marca NIKON, modelo D2X, 12.2 Mega pixels, acoplada à lente NIKON AF MICRO NIKKOR 60mm f/2.8D, sendo utilizado o programa Microsoft Office Picture Manager.

3.4 Caracterização anatômica das madeiras

Para os estudos anatômicos das madeiras seguiram as recomendações da norma de procedimento em estudos de anatomia de madeira da COPANT (1974). Para auxílio na correta identificação das madeiras, foi utilizada a chave de identificação anatômica do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1983).

3.5 Elaboração do atlas e da chave de identificação

É importante ressaltar a diferença entre esses dois resultados. A chave de identificação se baseia no uso de características anatômicas de madeiras sistematicamente organizadas, para servir de base ou apoio em pesquisas. No entanto como mencionado anteriormente, atlas de madeira se assemelha a uma chave de identificação, entretanto possui fotos macroscópicas e características gerais para complementar e ilustrar de forma prática essas características.

A elaboração do atlas e da chave de identificação de madeiras foram realizadas no LCM. Para tanto, foi utilizada a norma da COPANT (1974), que mostra passo a passo, quais características devem ser utilizadas para realização da descrição anatômica das madeiras.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

Obteve-se a elaboração de um atlas, para possibilitar melhor reconhecimento das espécies que são transportadas ou comercializadas no Estado do Espírito Santo. Tais informações são importantes, uma vez que a identificação de madeiras é feita de forma errônea, pela falta de treinamento e habilidade do observador.

Posteriormente, foi elaborada uma chave de identificação das principais madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo, levando em consideração inclusive algumas ameaçadas de extinção, podendo assim contribuir para solução de problemas encontrados por parte dos órgãos fiscalizadores.

4.1 Atlas de identificação das madeiras e estudadas

Foram descritas 29 madeiras, compondo aquelas em risco de extinção e as que são comercializadas no Estado do Espírito Santo, com a finalidade de facilitar a identificação das mesmas.

Nome vulgar: Angelim pedra

Nome científico: *Hymenolobium petraeum* Ducke

Família: Fabaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albarno distinto, com coloração castanho amarelado, brilho moderado, cheiro característico quando verde, gosto imperceptível. Possui massa específica aparente alta com valor de 1,00 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura grossa. Apresenta figura ou desenho destacado por parênquima axial em faixas longitudinais e camadas de crescimento distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 1, os poros são visíveis a olho nu, com porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, vazios na maioria das vezes, e obstruídos por substâncias esbranquiçadas. O parênquima axial é visível a olho nu, do tipo paratraqueal aliforme de extensão losangular, formando faixas confluentes. O parênquima radial é visível a olho nu. As camadas de crescimento são demarcadas por parênquima marginal.

No plano longitudinal tangencial, os raios são visíveis somente sob lente de 10X, estratificados, com listrado de estratificação regular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 1 – Fotomicrografia da madeira de angelim-pedra – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Aroeira do sertão

Nome científico: *Myracroduton urundeuva* (Fr. Allem.) Engl.

Família: Anacardiaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração castanho avermelhado, brilho acentuado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente muito alta com valor de 1,19 g/cm³ a 15 % de umidade, é dura ao corte manual no plano transversal, grã direita, textura fina. Não apresenta figura ou desenho e camada de crescimento pouco distinta.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 2, os poros possuem visibilidade somente sob lente de 10X, com porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, e totalmente obstruídos por tiloses. O parênquima axial não é visível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios são pouco contrastado.



Figura 2 – Fotomicrografia da madeira de aroeira-do-sertão – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Braúna

Nome científico: *Melanoxylon brauna* Schott

Família: Caesalpiniaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albarno distinto, com coloração enegrecida, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente muito alta, com valor de 1,05 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são indistintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 3, os poros são visíveis sob lente de 10X, com porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, vazios e algumas das vezes com ocorrência de tiloses e/ou óleo resina. O parênquima axial não é visível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são indistintas.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios está ausente.



Figura 3 – Fotomacrografia da madeira de braúna – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Candeia

Nome científico: *Eremanthus erythropappus* (DC.) Mc Leisch

Família: Compositae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrneo distinto, com coloração amarelo pálido, brilho moderado, cheiro característico desagradável, gosto imperceptível. Possui massa específica aparente moderadamente alta, com valor de 0,75 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 4, os poros são visíveis sob lente de 10X, com porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, vazios e às vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, em faixas marginais. O parênquima radial é pouco visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.

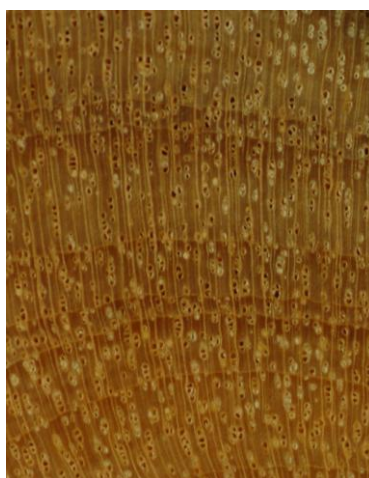


Figura 4 – Fotomacrografia da madeira de candeia – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Castanheira

Nome científico: *Bertholletia excelsa* H. B. K.

Família: Lecythidaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração castanho avermelhado, brilho acentuado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente moderadamente alta com valor de 0,75 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 5, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, e totalmente obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo reticulado. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 5 – Fotomicrografia da madeira de castanheira – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Cedro

Nome científico: *Cedrela fissillis* Vell.

Família: Meliaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração castanho avermelhado, brilho acentuado, cheiro característico e gosto ligeiramente amargo. Possui massa específica aparente média, com valor de 0,53 g/cm³ a 15% de umidade, macia ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Apresenta figura e desenho presente em função do espelhado dos raios e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 6, os poros são visíveis a olho nu, porosidade em anéis semiporosos, arranjo tangencial, em sua maioria solitários e vazios. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal vasicêntrico e faixas. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por parênquima marginal e por distribuição dos poros de grande diâmetros no lenho inicial.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade a olho nu, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é contrastado.



Figura 6 – Fotomacrografia da madeira de cedro – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Cerejeira

Nome científico: *Amburana cearensis* Alemão A. C. Sm.

Família: Fabaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo pálido, brilho acentuado, cheiro característico e gosto ligeiramente adocicado. Possui massa específica aparente média, com valor de 0,60 g/cm³ a 15% de umidade, macia ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura grossa. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 7, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial a oblíqua, solitários e múltiplos, vazios e raramente obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal aliforme de extensão losangular formando confluentes em trechos curtos. O parênquima radial é visível a olho nu. As camadas de crescimento são individualizadas por zona fibrosa tangencial mais escura e pela ausência de poros.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade somente sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é contrastado.



Figura 7 – Fotomicrografia da madeira de cerejeira – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Eucalipto citriodora

Nome científico: *Corymbia citriodora* (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson

Família: Myrtaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo pardacento escuro, brilho ausente, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 1,04 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã ondulada e textura fina a média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são pouco distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 8, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial e diagonal, solitários e múltiplos e na maioria das vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é pouco visível mesmo sob lente de 10X, do tipo paratraqueal vasicêntrico a aliforme. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e pela mudança na orientação dos poros.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é pouco visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 8 – Fotomacrografia da madeira de eucalipto citriodora – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Eucalipto cloeziana

Nome científico: *Eucalyptus cloeziana* F. Muell

Família: Myrtaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albarno distinto, com coloração amarelo pardo claro, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,86 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são pouco distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 9, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo diagonal, maioria solitários e na maioria das vezes são obstruídas por tiloses. O parênquima axial é visível somente sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é pouco visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 9 – Fotomicrografia da madeira de eucalipto cloeziana – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Eucalipto rosa

Nome científico: *Eucalyptus* spp.

Família: Myrtaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrnio distinto, com coloração rosada, brilho moderado e também cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente média com valor de 0,56 g/cm³ a 15% de umidade, macia ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 10, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo diagonal, maioria solitários, vazios e às vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal vasicêntrico. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e mudança de orientação dos poros.

No plano longitudinal tangencial os raios são pouco visíveis sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial os espelhados dos raios são ausentes.



Figura 10 – Fotomicrografia da madeira de eucalipto rosa – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Faveiro de Wilson

Nome científico: *Dimorphandra wilsonii* Rizz.

Família: Fabaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração castanho amarelado levemente esverdeado, brilho moderado, cheiro característico e gosto imperceptível. A madeira possui massa específica aparente alta, com valor de 0,94 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita a inclinada e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 11, os poros são visíveis a olho nu, com porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, vazios e raramente obstruídos por óleo resina. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal aliforme, formando confluências em trechos curtos. O parênquima radial é visível somente sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas a inclinadas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 11 – Fotomicrografia da madeira faveiro de Wilson – plano transversal, 10X.
Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Garapa

Nome científico: *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbr.

Família: Leguminosae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo claro, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,83 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 12, os poros são visíveis sob lente de 10X, com porosidade difusa, arranjo diagonal e radial, solitários e múltiplos e vazios. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal aliforme e confluyente formando faixas estreitas irregulares. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação regular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 12 – Fotomicrografia da madeira de garapa – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Imbuia

Nome científico: *Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso

Família: Lauraceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrneo distinto, com coloração castanho escuro, brilho moderado, cheiro característico agradável e gosto ligeiramente amargo. Possui massa específica aparente média, com valor de 0,65 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Apresenta figura ou desenho destacada por listras escuras e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica:

No plano transversal, Figura 13, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial tendendo a diagonal, solitários e múltiplos e poucas vezes obstruídos por substâncias oleosas e tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo paratraqueal vasicêntrico escasso. O parênquima radial é visível somente sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais sinuosas.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade somente sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas tendendo a inclinadas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 13 – Fotomicrografia da madeira de imbuia – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Ipê preto

Nome científico: *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bur.

Família: Bignoniaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrneo distinto, com coloração castanho escuro, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,96 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 14, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial, maioria solitários, às vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é invisível sob lente de 10X. O parênquima radial pode ser visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e menor frequência de poros.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, estratificado, com listrado de estratificação regular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 14 – Fotomicrografia da madeira de ipê-preto – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Jacarandá da Bahia

Nome científico: *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. Allem

Família: Fabaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração enegrecido, brilho moderado, cheiro agradável e gosto imperceptível. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,87 g/cm³ a 15 % de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 15, os poros são visíveis a olho nu, com porosidade difusa, arranjo radial a diagonal, maioria solitários, e vazios. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, dos tipos paratraqueal vasicêntrico e presença de aliforme losangular. O parênquima radial (raio) é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial (raio) é indistinto mesmo sob lente de 10X, estratificado, listrado de estratificação regular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 15 – Fotomacrografia da madeira de jacarandá da Bahia – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Jatobá

Nome científico: *Hymenaea courbaril* Duke

Família: Caesalpiniaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração castanho amarelado, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,96 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 16, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial a diagonal, solitários e múltiplos, vazios com pouca frequência de tiloses. O parênquima axial é visível a olho nu, do tipo paratraqueal aliforme, vasicêntrico e em faixas marginais. O parênquima radial é visível a olho nu. As camadas de crescimento são individualizadas por parênquima marginal.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 16 – Fotomicrografia da madeira de jatobá – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Jequitibá

Nome científico: *Cariniana legalis* (Mart.) Q. Kuntze

Família: Lecythidaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração castanho rosado, brilho acentuado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente média, com valor de 0,53 g/cm³ a 15% de umidade, macia ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 17, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo tangencial e diagonal, maioria solitários, vazios e às vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo reticulado. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas a inclinadas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 17 – Fotomicrografia da madeira de jequitibá – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Louro preto

Nome científico: *Cordia* sp.

Família: Lauraceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albarno distinto, com coloração pardo escuro a levemente amarelado com listras escuras, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,98 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Apresenta figura ou desenho destacado por raios mais largos e listras amareladas e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 18, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo tangencial, maioria solitários, com presença de óleo-resina. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo aliforme formando às vezes confluências e em faixas estreitas. O parênquima radial é visível a olho nu. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é contrastado.

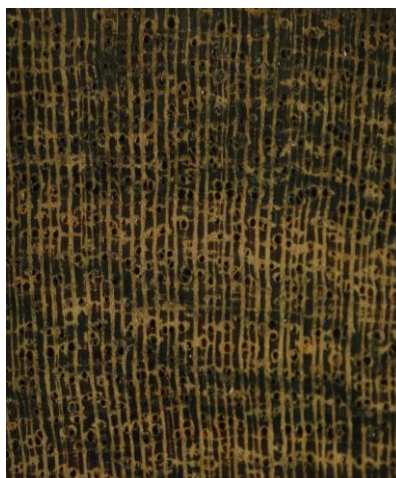


Figura 18 – Fotomicrografia da madeira de louro preto – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Mogno

Nome científico: *Swietenia macrophylla* King.

Família: Meliaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração castanho, brilho acentuado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente moderadamente alta, com valor de 0,63 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã inclinada e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 19, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial a diagonal, maioria solitários, vazios, às vezes obstruídos por substâncias esbranquiçadas e óleo-resina. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo em faixas marginais. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por parênquima marginal.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível a olho nu, estratificado, com listrado de estratificação regular. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 19 – Fotomacrografia da madeira de mogno – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Paraju

Nome científico: *Manilkara longifolia* (A. DC.) Dub.

Família: Sapotaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrnio distinto, com coloração castanho avermelhado escuro, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 1,00 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã ligeiramente inclinada e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são indistinta.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 20, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, parcialmente obstruídos por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, do tipo em linhas finas e irregulares. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são indistintas.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível mesmo sob lente de 10X. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 20 – Fotomicrografia da madeira de paraju – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Pau amarelo

Nome científico: *Euxylophora paraensis* Huber

Família: Rutaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo, brilho acentuado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,84 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são indistintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 21, os poros são visíveis somente sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial, maioria múltiplos, parcialmente obstruídos por tiloses. O parênquima axial é invisível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível a olho nu. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 21 – Fotomicrografia da madeira de pau amarelo – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Pau Brasil

Nome científico: *Caesalpinia echinata* Lam

Família: Caesalpinaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração vermelho alaranjado, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,98 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Apresenta figura ou desenho destacado por faixa de parênquima axial e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 22, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, parcialmente obstruídos por tiloses e óleo-resina. O parênquima axial é visível a olho nu, em faixas estreitas. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível mesmo sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 22 – Fotomicrografia da madeira de pau Brasil – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Pau roxo

Nome científico: *Peltogyne discolor* Vogel

Família: Caesalpinaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albúrneo distinto, com coloração roxeada com listras escuras, brilho moderado, cheiro desagradável quando verde e gosto ligeiramente amargo. Possui massa específica aparente muito alta, com valor de 1,13 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Apresenta figura ou desenho demarcado por listras escuras e as camadas de crescimento são pouco distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 23, os poros são visíveis somente sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial, maioria solitários, obstruídos por tiloses, substância esbranquiçada e às vezes óleo-resina. O parênquima axial é visível somente sob lente de 10X, do tipo em linhas finas e paratraqueal confluyente, derivado do aliforme. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 23 – Fotomicrografia da madeira de pau roxo – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Pequi

Nome científico: *Caryocar villosum* (Aubl.) Pers

Família: Caryocaraceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo pardo claro, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,93 g/cm³ a 15% de umidade, moderadamente dura ao corte manual no plano transversal, grã irregular e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 24, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, totalmente obstruído por tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, em faixas. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e parênquima em linhas.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível, mesmo sob lente de 10X, listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 24 – Fotomicrografia da madeira de pequi – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Peroba de campos

Nome científico: *Paratecoma peroba* (Record.) Kuhl

Família: Bignoniaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração amarelo pardo, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,78 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 25, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo diagonal, maioria solitários, presença de depósitos em vaso como substância esbranquiçada e tiloses. O parênquima axial é invisível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 25 – Fotomicrografia da madeira de peroba de campos – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Peroba mica

Nome científico: *Aspidosperma populifolium* A. DC.

Família: Apocynaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alborno distinto, com coloração pardo amarelado, ausência de brilho, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente moderadamente alta, com valor de 0,73 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 26, os poros são visíveis sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo diagonal, maioria solitários, vazios, algumas vezes obstruídos por tiloses. O parênquima axial é invisível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível mesmo sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 26 – Fotomicrografia da madeira de peroba mica – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Peroba rosa

Nome científico: *Aspidosperma polyneuron* Muell. Arg.

Família: Apocynaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração rosada, brilho moderado, cheiro imperceptível, gosto ligeiramente amargo. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,79 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã inclinada e textura fina. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 27, os poros são visíveis somente sob lente de 10X, porosidade difusa, arranjo radial, maioria solitários, parcialmente obstruídos por tiloses. O parênquima axial é invisível mesmo sob lente de 10X. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível mesmo sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são irregulares. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é pouco contrastado.



Figura 27 – Fotomicrografia da madeira de peroba rosa – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Sapucaia

Nome científico: *Lecythis pisonis* Camb.

Família: Lecythidaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e alburno distinto, com coloração castanho amarelada, brilho moderado, cheiro e gosto imperceptíveis. Possui massa específica aparente alta, com valor de 0,88 g/cm³ a 15% de umidade, dura ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Não apresenta figura ou desenho e as camadas de crescimento são distintas.

Descrição Macroscópica

No plano transversal, Figura 28, os poros são visíveis a olho nu, porosidade difusa, arranjo radial, solitários e múltiplos, totalmente obstruído por tiloses. O parênquima axial é visível ao olho nu, do tipo reticulado. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível mesmo sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 28 – Fotomicrografia da madeira de sapucaia – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

Nome vulgar: Teca

Nome científico: *Tectona grandis* L.f.

Família: Verbenaceae

Descrição geral

A madeira possui diferença entre cerne e albarno distinto, com coloração pardo levemente esverdeado, brilho moderado, cheiro imperceptível e gosto ligeiramente amargo. Possui massa específica aparente média, com valor de 0,62 g/cm³ a 15% de umidade, macia ao corte manual no plano transversal, grã direita e textura média. Apresenta figura ou desenho destacado por listras escuras e camada de crescimento distinta.

Descrição macroscópica

No plano transversal, Figura 29, os poros são visíveis ao olho nu, porosidade em anéis semiporosos, arranjo radial, maioria solitários, às vezes obstruídos por óleo-resina e tiloses. O parênquima axial é visível sob lente de 10X, em faixas marginais. O parênquima radial é visível sob lente de 10X. As camadas de crescimento são individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e poros de pequeno diâmetro.

No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, com listrado de estratificação irregular. As linhas vasculares são retilíneas. No plano longitudinal radial, o espelhado dos raios é ausente.



Figura 29 – Fotomicrografia da madeira de teca – plano transversal, 10X.

Fonte: Autora (2010).

4.2 Chave de identificação das madeiras estudadas

A seguir é descrita a chave de identificação com o propósito de facilitar a identificação das madeiras estudadas.

Vale ressaltar que outras madeiras podem apresentar as características descritas na chave, mas apenas as 29 madeiras foram objetos de confecção da presente chave de identificação.

Sumário do roteiro para identificação macroscópica das madeiras abordadas no Atlas

	Pag.
A. Madeiras porosas com parênquima axial distinto sob lente de 10X.....	49
A.1. Parênquima exclusivamente vasicêntrico.....	49
A.2. Parênquima predominante vasicêntrico e em faixas.....	49
A.3. Parênquima predominantemente vasicêntrico ou vasicêntrico escasso.....	49
A.4. Parênquima predominantemente vasicêntrico e aliforme losangular.....	49
A.5. Parênquima confluyente, derivado do parênquima aliforme.....	49
A.6. Parênquima confluyente em trechos curtos associando vários poros.....	50
A.7. Parênquima aliforme e confluyente formando faixas estreitas irregulares.....	50
A.8. Parênquima exclusivamente em faixa marginal.....	50
A.9. Parênquima predominantemente aliforme e vasicêntrico e em faixa marginal.....	50
A.10. Parênquima reticulado.....	50

A.11. Parênquima exclusivamente em linha ou faixas.....	51
A.12. Parênquima predominantemente em linhas finas e confluentes derivado do aliforme.....	51
B. Madeiras porosas em que o parênquima axial é indistinto sob lente de 10X.....	52
B.1. Madeiras com poros total ou parcialmente vazios.....	52
B.2. Madeiras com poros totalmente obstruídos.....	53

A. Madeiras porosas com parênquima axial distinto sob lente de 10X

A.1. Parênquima exclusivamente vasicêntrico, possui massa específica aparente média, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Eucalipto rosa – p. 27.**

A.2. Parênquima predominante vasicêntrico e em faixas, possui massa específica aparente média, coloração castanho avermelhado, porosidade em anéis semiporosos e arranjo tangencial.....**Cedro – p. 23.**

A.3. Parênquima predominantemente vasicêntrico ou vasicêntrico escasso

A.3.1.a. Massa específica aparente média, poros às vezes obstruídos por substâncias oleosas, tiloses, coloração castanho escuro, porosidade difusa e arranjo radial tendendo a diagonal.....**Imbuia – p. 30.**

A.3.1.b. Massa específica aparente alta, poros na maioria das vezes obstruídos por tiloses, coloração amarelo pardacento escuro, porosidade difusa e arranjo diagonal a tangencial.....**Eucalipto citriodora – p. 25.**

A.4. Parênquima predominantemente vasicêntrico e aliforme losangular, possui massa específica aparente alta, coloração enegrecida, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Jacarandá da Bahia – pag. 32.**

A.5. Parênquima confluyente, derivado do parênquima aliforme

A.5.1.a. Estrutura estratificada, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Angelim-pedra – p. 18.**

A.5.1.b. Estrutura não estratificada..... A.5.2

A.5.2.a. Cerne de cheiro agradável característico, possui massa específica aparente média, coloração amarelo pálido, porosidade difusa e arranjo radial a oblíquo.....**Cerejeira – p. 24.**

A.5.2.b. Cerne sem cheiro característico, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado levemente esverdeado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Faveiro de Wilson – p. 28.**

A.6. Parênquima aliforme e confluyente em trechos estreitos e irregulares, massa específica aparente alta, coloração amarelo claro, porosidade

difusa e arranjo diagonal a radial.....**Garapa – p. 29.**

A.7 Parênquima predominantemente confluyente derivado do parênquima aliforme e em faixas, possui massa específica aparente alta, coloração pardo escuro a levemente amarelado com listras escuras, porosidade difusa e arranjo tangencial.....**Louro-preto – p. 35.**

A.8. Parênquima exclusivamente em faixa marginal

A.8.1.a. Estrutura estratificada, possui massa específica aparente média, coloração castanho, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Mogno – p. 36.**

A.8.1.b. Estrutura não estratificada..... A.8.2

A.8.2.a. Possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração amarelo pardo, porosidade difusa e arranjo radial.....**Candeia – p. 21.**

A.8.2.b. Possui massa específica aparente média, coloração pardo levemente esverdeado, porosidade em anéis semiporosos e arranjo radial.....**Teca – p. 46.**

A.9. Parênquima predominantemente aliforme, vasicêntrico e em faixa marginal, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelado, porosidade difusa e arranjo radial a diagonal.....**Jatobá – p.33.**

A.10. Parênquima exclusivamente reticulado

A.10.1.a. Poros predominantemente solitários, massa específica aparente média, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo tangencial e diagonal.....**Jequitibá – p. 34.**

A.10.1.b. Poros solitários e múltiplos..... A.10.2

A.10.2.a. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial possui visibilidade sob lente de 10X, possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração avermelhada, porosidade difusa e arranjo radial.....**Castanheira – p. 22.**

A.10.2.b. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível sob lente de 10X, possui massa específica aparente alta, coloração castanho amarelada, porosidade difusa e arranjo

- radial.....**Sapucaia – p.45.**
- A.11. Parênquima exclusivamente em linha ou faixas
- A.11.1.a. Poros parcialmente obstruídos..... A.11.2
- A.11.1.b. Poros totalmente obstruídos, possui massa específica aparente alta, coloração castanho pardo claro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pequi – p. 41.**
- A.11.2.a. Camadas de crescimento indistintas ou pouco distintas, possui massa específica aparente alta, coloração castanho avermelhado escuro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Paraju – p. 37.**
- A.11.2.b. Camadas de crescimento distintas, possui massa específica aparente alta, coloração vermelho alaranjado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau Brasil – p. 39.**
- A.12. Parênquima predominantemente em linhas finas e confluentes derivado do aliforme, possui massa específica aparente muito alta, coloração roxeada com listras escuras, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau roxo – p. 40.**

B. Madeiras porosas em que o parênquima axial é indistinto mesmo sob lente de 10X

B.1. Madeiras com poros total ou parcialmente vazios

B.1.1.a. Poros solitários e múltiplos, possui massa específica aparente muito alta, coloração enegrecida, porosidade difusa e arranjo radial.....**Braúna – p. 20.**

B.1.1.b. Poros predominantemente solitários ou múltiplos..... B.1.2

B.1.2.a. Poros predominantemente solitários..... B.1.3

B.1.2.b. Poros predominantemente múltiplos, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo, porosidade difusa e arranjo radial.....**Pau amarelo – p. 38.**

B.1.3.a. Raios estratificados, possui massa específica aparente alta, coloração castanho escuro, porosidade difusa e arranjo radial.....**Ipê-preto – p. 31.**

B.1.3.b. Raios não estratificados..... B.1.4

B.1.4.a. Camadas de crescimento indistintas ou pouco distintas, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo pardo claro, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Eucalipto cloeziana – p. 26.**

B.1.4.b. Camadas de crescimento distintas..... B.1.5

B.1.5.a. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é visível sob lente de 10X, possui massa específica aparente alta, coloração amarelo pardo, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Peroba de campos – p. 42.**

B.1.5.b. No plano longitudinal tangencial o parênquima radial é invisível sob lente de 10X..... B.1.6

B.1.6.a. Cerne pardo amarelado, possui massa específica aparente moderadamente alta, coloração pardo amarelado, porosidade difusa e arranjo diagonal.....**Peroba mica – p. 43.**

B. 1.6.b. Cerne rosado, possui massa específica aparente alta, coloração rosada, porosidade difusa e arranjo radial.....**Peroba rosa – p. 44.**

B.2. Madeiras com poros totalmente obstruídos, possui massa específica aparente muito alta, coloração castanho avermelhado, porosidade difusa e arranjo radial.....**Aroeira do sertão – p. 19.**

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a elaboração do atlas, observa-se maior facilidade na identificação das principais madeiras comercializadas no Estado do Espírito Santo, visto que as características presentes na chave de identificação das madeiras proporcionam uma identificação rápida e precisa das 29 madeiras estudadas.

No entanto, para a caracterização das madeiras comerciais ficar completa, há a necessidade de novos estudos que caracterizem outras madeiras comercializadas em âmbito nacional, visto que proporcionará aos identificadores segurança no ato de identificação, minimizando a chance de erro ou troca de madeiras identificadas.

6 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA PARÁ. **Portal Remade**, 2010. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/br/noticia.php?num=7340&title=Sema%20libera%201,8%20milhão%20de%20m3%20de%20madeira%20para%20setor%20produtivo>>. Acesso em: 11 maio 2010.

BURGER, L.M.; RICHTER, H.G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Nobel, 1991. p.154.

CAMPANHOLA, C. EMBRAPA. **A Pesquisa florestal brasileira**. Disponível em: <http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/artigos/a_pesquisa_florestal_brasileira.html>. Acesso em: 22 abr. 2010.

CARACTERÍSTICAS intrínsecas da madeira. **Revista da madeira**. 59. ed. 2001. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira...%20Madeira>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

CARVALHO, R.M.M.A.; SOARES, T.S.; VALVERDE, S.R. Caracterização do setor florestal: uma abordagem comparativa com outros setores da economia. **Ciência florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 105-118, 2005.

CAUM, C; OLIVEIRA, J. S.; KOCK, K. B.; MARCATI, C. R. **Anatomia macroscópica do lenho de 25 espécies do cerrado paulista**. Botucatu, São Paulo. s.d.

CHIMELO, J. P. **Identificação de madeiras**. São Paulo: ESALQ/USP, 1992. (Apostila do Curso de Pós – Graduação em Ciências e Tecnologia de Madeiras).p. 107-124.

COMISIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS – COPANT. **Descripción de características generales, macroscópicas de las maderas angiospermas dicotiledoneas**. v. 30, p. 1-19, 1974.

COSTA, A. Anatomia da madeira. **Coletâneas de anatomia da madeira**. 2001.p.158. Disponível em: <<http://www.joinville.udesc.br/sbs/.../APOSTILANATOMIA1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2010.

IAWA COMMITTEE. **IAWA list of microscopic features for hardwood identification**. IAWA Bulletin. V.10, n.3, p. 219-332. 1989.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Manual de identificação das principais madeiras comerciais brasileiras**. São Paulo, 1983. 241p.

LATORRACA, J. V. F.; MUNIZ, G. I. B. Identificação macroscópica de madeiras. In: JUNIOR, W. C. J; TOMAZ, M. A; MARTINS, L. D.; CECÍLIO, R. A.; JÚNIOR, J. G. V.; DONATELE, D. M.; ALBANE, L. A. **Qualidade na produção agropecuária**. Alegre: Suprema Gráfica e Editora, 2009. p.101-120.

LEWIN, M.; GOLDSTEIN, I.S. **Wood structure and composition**. Marcel Dekker: New York. 488 p. 1991.

MENDES, L. M.; SILVA, J. R. M.; TRUGILHO, P. F.; LOPES, G. A. **Anatomia e características físico – químicas da madeira de *Zanthoxylum tingoassuiba* St. Hil. de ocorrência na região de Lavras – MG**. Lavras, s.d.

MORI, C. L. S. O.; MORI, F. A.; LIMA, J. T.; TRUGILHO, P. F.; OLIVEIRA, A. C. O. Influência das características tecnológicas na cor da madeira de eucaliptos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 123-132.

MUNSEL, A.H. Munsel book of color: defining, explaining and illustrating the fundamental characteristics of color. **Munsel Color Company**. Baltimore, 1957.

NAHUZ, M. Mercado internacional sinaliza evolução. **Revista da Madeira**. 80. ed. 2004. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/br/revistadamade...%C3%A3o>>. Acesso em: 19 abr. 2010.

OLIVEIRA, J. T. S.; DELLA LUCIA, R. M.; LIMA, L. A. P. Ensaio de apodrecimento acelerado de madeira na forma de serragem. Viçosa. (Boletim Técnico). **Sociedade de Investigações Florestais**. n. 5. 6 p. 1994.

PAOLIELLO, C. **Análise biomecânica da estrutura de cadeiras de madeira**. 2001. 205 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Estruturas). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

REVISTA DA MADEIRA – REMADE. **Novas espécies são promissoras para a construção civil**. ed. 66, 2002. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira>>

SILVA, J. C. **Anatomia da madeira e suas implicações tecnológicas**. Viçosa DEF/UFV. 140 p. 2005.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; REZENDE, A. M.; MOURA, A. D. Mercado nacional e internacional de produtos florestais mais promissores em 2010. **Madeira total**. Disponível em: <<http://www.madeiratotal.com.br>>. Acesso em: 15 abr. 2010.

TORTORELLI, L. A. **Madera y bosques argentinos**. Buenos Aires, editorial ACME, S.A.C.I.,1956. 910 p.

ZENID, G. J.; CECCANTINI, G. C.T. **Identificação botânica de madeiras**. Apostila de curso oferecido pelo Laboratório de Anatomia e Identificação de Madeiras do Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT, s.d.

ZENID, G. J. Madeiras e suas características. In: OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C.; NOGUEIRA, M. **Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro**. Jerônimo Monteiro: Suprema Gráfica e Editora, 2007. p. 125 -158.

ZIGLIO, A. C. **Uso da capsaicina como preservante de madeiras ao ataque de fungo apodrecedor**. 2010. 83p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais). Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.