

**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA**

DEISIANE JOVIANO FERNANDES MADEIRA

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE NACIP RAYDAN-MG**

**SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG
2021**

DEISIANE JOVIANO FERNANDES MADEIRA

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE NACIP RAYDAN-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista como exigência parcial do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Dra. Caroline Junqueira Sartori

SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG

2021

FICHA CATALOGRÁFICA

M181a Madeira, Deisiane Joviano Fernandes

Anatomia macroscópica de madeiras comercializadas no município de Nacip Raydan-MG / Deisiane Joviano de Sousa – 2021.

24f.: il.

Orientadora: Dra. Caroline Junqueira Sartori.

Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2021.

1. Anatomia. 2. Madeira. 3. *Eucalyptus sp.*. 4. Espécies madeireiras. I. Sousa, Deisiane Joviano de. II. Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* SJE. III. Título.

582.16

DEISIANE JOVIANO FERNANDES MADEIRA

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE NACIP RAYDAN-MG**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto Federal de Minas Gerais
– *Campus* São João Evangelista, como exigência
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Aprovada em 29/04/2021

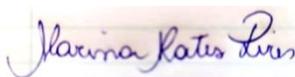
BANCA EXAMINADORA



Dr.^a Caroline Junqueira Sartori (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista



Prof. Dr. Rafael Carlos dos Santos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – *Campus* São
João Evangelista



M.^a Marina Rates Pires

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me iluminou nessa longa caminhada, direcionando meus passos, dando-me força e sabedoria, proporcionando vitória ao alcançar a conclusão desse curso.

Aos meus familiares que sempre demonstraram apoio e carinho no momento em que mais precisei.

A todos os docentes do Instituto por toda atenção e saberes compartilhados ao longo desse curso.

Ao professor Dr. Claudionor Camilo Costa que foi meu orientador de projeto durante três anos, que sempre mostrou interesse em minhas ideias.

A minha orientadora e professora Dra. Caroline Junqueira Sartori, por sempre demonstrar interesse nas atividades ao longo da faculdade e por fim no trabalho de conclusão do curso.

Aos meus queridos amigos trazidos pelo Instituto, especialmente Jacqueline, Roberta, Jeferson, Ângela, Cecília, Amanda e Cleyton. Eles foram o mais próximo de uma família que eu pude ter longe de casa.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista pelas bolsas de iniciação científica e demais bolsas concedidas ao longo do curso.

E por fim a todas as outras pessoas que direta ou indiretamente colaboraram com o êxito nesta caminhada.

Muito obrigada!

Então disse Deus:” Cubra-se a terra de vegetação: plantas que deem sementes e árvores cujos frutos produzam sementes de acordo com suas espécies”. E assim foi.

Gênesis1:11

RESUMO

A anatomia da madeira é uma propriedade tecnológica importante, devido ao fato de estar fortemente correlacionada às outras propriedades. Diante disto, o presente trabalho tem por objetivo realizar a caracterização anatômica macroscópica de duas madeiras utilizadas em marcenarias de Nacip Raydan-MG. O primeiro passo foi o levantamento das espécies comercializadas nos empreendimentos madeireiros do município, assim, foram obtidas amostras de duas madeiras de *Eucalyptus* sp em duas marcenarias. As amostras foram transformadas em corpos de prova de aproximadamente 1 x 1 x 1 cm, com os três planos orientados, e foram lixadas em lixa d'água de 80 a 600. No laboratório de microscopia do IFMG, *campus* São João Evangelista, foram obtidas macrofotografias dos três planos: transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial em estereomicroscópio modelo Physis (ST – 7045) acoplado a uma câmera digital. A descrição macroscópica seguiu as normas da IAWA e do IBAMA. As madeiras de *Eucalyptus* sp obtidas nos dois empreendimentos possuíam coloração diferentes, ambas não possuem camadas de crescimento visíveis sob a macroscópio, o parênquima axial é do tipo paratraqueal vasicêntrico; vasos predominantemente solitários. Os raios visíveis sob estereomicroscópio; finos e numerosos; linhas vasculares irregulares, espelhado dos raios pouco contrastado; raios indistintos mesmo sob estereomicroscópio no plano tangencial, não há sinais de estratificação. E por fim, podemos afirmar que as madeiras comercializadas pelas marcenarias do município de Nacip Raydan são pertencentes sim ao gênero *Eucalyptus* sp. como dito pelos marceneiros. Uma vez que as amostras analisadas apresentaram arranjos diagonais, característica intrínseca desse gênero. Entretanto não podemos afirmar quais os nomes das espécies pertencentes a esse gênero. As imagens macroscópicas nos permitem fazer uma caracterização e não uma identificação. Para tal afirmação seria necessário fazer mais análises, preferencialmente microscópica.

Palavras chaves: Anatomia da madeira; Espécies madeireiras; *Eucalyptus* sp.

ABSTRACT

The anatomy of wood is an important technological property, due to the fact that it is strongly correlated to other properties. In view of this, the present work aims to carry out the macroscopic anatomical characterization of two woods used in carpenters in Nacip Raydan-MG. The first step was the survey of the species sold in the timber enterprises in the municipality, thus, samples were obtained from two *Eucalyptus* sp woods in two joineries. The samples were transformed into specimens of approximately 1 x 1 x 1 cm, with the three planes oriented, and were sanded in sandpaper of 80 to 600. In the IFMG microscopy laboratory, São João Evangelista campus, were obtained macrophotographs of the three planes: transversal, radial longitudinal and tangential longitudinal in stereomicroscope model Physis (ST - 7045) coupled to a digital camera. The macroscopic description followed the standards of IAWA and IBAMA. The *Eucalyptus* sp woods obtained in the two projects had different coloring, both do not have visible growth layers under the macroscope, the axial parenchyma is of the vasicentric paratracheal type; predominantly solitary vessels. The rays visible under a stereomicroscope; fine and numerous; irregular vascular lines, mirrored of the rays little contrasted; indistinct rays even under a stereomicroscope in the tangential plane, there are no signs of stratification. And finally, we can say that the wood sold by joiners in the municipality of Nacip Raydan does belong to the genus *Eucalyptus* sp. as said by the joiners. Since the samples analyzed presented diagonal arrangements, an intrinsic characteristic of this genus. However, we cannot state the names of species belonging to this genus. Macroscopic images allow us to make a characterization and not an identification. For such a statement it would be necessary to do more analysis, preferably microscopic.

Key words: Anatomy of wood; Timber species; *Eucalyptus* sp.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Macrofotografias da madeira de *Eucalyptus* sp da Marcenaria 1. A e B: Planos transversal; C e D: Plano longitudinal tangencial e E e F: Plano longitudinal radial. R: Raios, PS: poro solitário, Seta vermelha: Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, EV: Elemento de vaso. Barra: 1000 μm20
- Figura 2:** Macrofotografias da madeira de *Eucalyptus* sp (Eucalipto rosa) da Marcenaria 2. A e B: Planos transversal; C e D: Plano longitudinal tangencial e E e F: Plano longitudinal radial. R: Raios, PS: poro solitário, Seta vermelha: Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, EV: Elemento de vaso. Barra: 1000 μm 21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 MADEIRA	12
2.2 UTILIZAÇÃO DA MADEIRA.....	12
2.3 PRINCIPAIS MADEIRAS UTILIZADAS	13
2.1.1 <i>Gênero Eucalyptus</i>	14
2.4 IMPORTÂNCIA DA ANATOMIA DA MADEIRA.....	15
3. METODOLOGIA	16
3.1 OBTENÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	16
3.2 CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DAS AMOSTRAS.....	16
4. RESULTADO E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

1 INTRODUÇÃO

Desde o princípio de sua história, o homem busca ordenar os diversos organismos vivos no sentido de formar grupos com finalidade prática e econômica. Assim, estabeleceu-se um conhecimento sobre grupos de vegetais que poderiam servir como alimento, medicamentos, material para construção de habitações, produção de energia (ZENID, 2007).

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

Conhecer a anatomia da madeira é de fundamental importância para qualquer emprego industrial que se queira destiná-la, além dos aspectos de seu beneficiamento – resistência, secagem, colagem de peças, trabalhabilidade, entre outros – que estão intimamente ligados à sua estrutura celular. Por meio da anatomia é possível diferenciar espécies, identificando corretamente a madeira e sua empregabilidade (SILVA, 2005).

No comércio de madeiras, as mesmas são tratadas por seus nomes vulgares, podendo haver em muitos casos comercialização de espécies com valores econômicos diferentes, bem como propriedades físicas, mecânicas, químicas e anatômicas diferentes. Sendo importante e imprescindível uma identificação precisa para que se tenha uma melhor utilização desta matéria prima.

A utilização adequada das espécies de madeira depende de procedimentos que garantam a identificação das mesmas, quer seja como árvores, toras ou madeira serrada. Adicionalmente, pode-se dizer que a identificação é útil para o comércio, onde propicia meios para se detectar enganos e fraudes (ZENID, 2007).

Diante das afirmações, o objetivo geral deste trabalho foi fornecer, para a literatura e indústria de madeira serrada, a correta identificação de madeiras comercializadas em Nacip Raydan-MG, promovendo o uso racional da madeira. E como objetivo específico, analisar macroscopicamente as madeiras comercializadas em empreendimentos madeireiros do município, fazendo um levantamento das espécies comercializadas em tais empreendimentos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, apresenta-se o aporte teórico sobre a temática, com os principais elementos e autores que servem como alicerces para a construção desta investigação.

2.1 Madeira

A madeira é um material heterogêneo, possuindo diferentes tipos de células, adaptadas a desempenharem funções específicas. As variações nas composições químicas, físicas e anatômicas da madeira são grandes entre espécies, embora dentro da mesma espécie elas também ocorram, em função principalmente da idade, fatores genéticos e ambientais. Dentro de uma mesma espécie, ocorrem variações significativas na altura do tronco e na direção da medula até a casca. Além disso, existem diferenças entre o cerne e o alburno, madeira de início e fim de estação de crescimento e, em escala microscópica, entre células individuais (TRUGILHO, 1996).

A madeira é constituída principalmente por células de forma alongada apresentando vazios internos, tendo tamanhos e formas variadas de acordo com a função. São encontrados nas madeiras os seguintes elementos: traqueídeos, vasos, fibras e raios medulares (BURGER e RICHTER, 1991).

As coníferas são constituídas principalmente por traqueídeos e raios medulares, já as folhosas são constituídas principalmente por fibras, parênquima, vasos e raios. Os traqueídeos são células alongadas, fechadas e pontiagudas e têm comprimento de 3 a 4 mm e diâmetro de 45 μm . Entre traqueídeos adjacentes formam-se válvulas especiais que regulam a passagem da seiva de uma célula para a seguinte. Essas válvulas são denominadas como pontuações areoladas.

Os vasos aparecem nos cortes transversais como poros na fase inicial de vida são formados de células alongadas fechadas, na fase final ocorre a dissolução das paredes. Podem ser simples ou múltiplos e ter diâmetros de 20 μm até 500 μm . As fibras são formas de células com paredes grossas e pequenos vazios internos conhecidos como lúmen. O comprimento das fibras pode variar de 500 μm a 1500 μm . Os raios medulares são compostos de células de mesmo diâmetro ou de paralelepipedais, que contém pontuações simples. Tem função de armazenagem e distribuição de substâncias nutritivas (SZÜCS, 2006).

2.2 Utilização da madeira

Os produtos florestais vão desde os mais curiosos como molho barbecue, sorvetes, xaropes, cremes de leite, sucos, ração canina, esmaltes, capsulas de remédios, repelentes naturais, desinfetantes, sabão, filtros de purificação, roupas, tecidos, cosméticos e fraldas, até os mais evidentes como lápis, papéis, embalagens, painéis de madeira, pisos laminados, livros e cadernos; passando também pelos combustíveis, solventes, adesivos, tintas, conservantes, fibras de carbono, energia, mantas asfálticas, entre outros (IBÁ, 2020).

De acordo com (IBQP 2002) a cadeia produtiva da madeira pode ser segmentada em três grandes vertentes, se considerados os distintos usos finais: a cadeia do processamento mecânico, a do papel e celulose e a da energia, representada pela lenha e carvão vegetal.

O gênero *Eucalyptus* é considerado uma opção de matéria-prima para a produção de celulose e papel, siderurgia, óleos essenciais, compensados, serrarias, mourões, entre outros fins (FERREIRA et al, 2014).

A madeira utilizada para a produção de carvão possui duas origens básicas: florestas nativas, das quais as espécies florestais são abatidas, e florestas plantadas que, no Brasil, em sua grande maioria, são espécies do gênero *Eucalyptus* (TOMAZELLO FILHO, 1985).

A madeira é um material renovável cujas propriedades físico-mecânicas e anatômicas a tornam um material versátil, quando pensamos em sua utilização na construção civil. Em comparação com outros materiais, como o concreto, plástico, aço e alumínio, a madeira apresenta uma fila de vantagens, como beleza, baixo consumo energético para o seu processamento, bom isolamento térmico, fácil trabalhabilidade. Apresenta, também, desvantagens, como material combustível e, para algumas espécies, baixa durabilidade natural, rachaduras e empenamentos (VIDAL et al, 2015).

De acordo com PEREIRA (2015, p. 28) a madeira pode ser utilizada em diferentes etapas dentro da construção civil, desde as fundações até os acabamentos, passando tanto pela estrutura principal de um telhado, ou ainda como material auxiliar. Para sua utilização em estruturas de telhados, ainda hoje, a madeira de lei é a de menor procura, porém a escassez e o custo dessa matéria-prima, fez com que se substituíssem madeiras provenientes de florestas nativas por madeiras de reflorestamentos, como a madeira do gênero *Eucalyptus*. A utilização da madeira de reflorestamento evita a derrubada de matas nativas, desta forma a madeira proveniente de espécies do gênero *Eucalyptus*, em virtude da sua disponibilidade e propriedades físico-mecânicas, apresenta excelentes perspectivas como sucedânea de espécies nativas.

2.3 Principais madeiras utilizadas

O setor florestal brasileiro apresenta grande importância para a economia do País, contribuindo com cerca de 3,5% do produto interno bruto (PIB), no ano de 2010, onde encontra-se uma diversidade de espécies, com diferentes qualidades para as mais diversas utilizações.

2.1.1 GÊNERO *EUCALYPTUS*

O gênero *Eucalyptus* tem origem na Austrália, Tasmânia e as ilhas da Oceania. As espécies desse gênero apresentam árvores de rápido crescimento, consideradas de grande porte, suscetíveis ao manejo por talhadia, permitindo cultivá-las por mais de duas rotações (RODERJAN, 1999). Conforme Oliveira (1999), a madeira desse gênero apresenta alborno delgado, com menos de 3 cm e com cor clara. Segundo o mesmo autor, o cerne pode apresentar tons de amarelo até avermelhados, sendo a madeira com pouco brilho, apresentando grã direita e revessa, textura fina a média, e com característica de macia até moderadamente dura ao corte, variando conforme a espécie de madeira leve a pesada, com sua massa específica aparente variando de 0,40 a 1,20 g/cm³.

O gênero *Eucalyptus* pertence à família Mirtaceae envolve mais de 600 espécies que estão adaptadas a diferentes climas e solos, podendo ser utilizadas para diferentes finalidades (PRYOR, 1971).

Os eucaliptos podem ser plantados como árvores ornamentais em parques e jardins; as folhas podem ser usadas em arranjos florais e para extração de óleo e as flores são utilizadas para produção de mel. O uso mais comum é o aproveitamento da madeira como lenha, postes, moirões de cerca, construções rurais, produção de madeira serrada, fabricação de painéis e fabricação de papel e celulose (HIGA, 2000).

No Brasil, as espécies do gênero *Eucalyptus* encontraram ótimas condições edafoclimáticas para se desenvolver, com rápido crescimento e alto índice de produtividade, sendo consideradas espécies de uso múltiplo, por serem a base da indústria de celulose, além de fonte de carvão vegetal para energia e emprego na construção civil (BRACELPA, 2014).

Em 2019 no país, a área total de árvores plantadas totalizou 9,0 milhões de hectares, um aumento de 2,4% em relação a 2018 (8,79 milhões de hectares, considerando o ajuste conforme nova metodologia). Desse total, a maioria (77%) é representada pelo cultivo de eucalipto, com 6,97 milhões de hectares concentrando-se principalmente em Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e São Paulo (IBÁ- 2020).

Diversos trabalhos (VASKE, 2012; RESENDE 2013; SILVA et al., 2013), têm avaliado a viabilidade da incorporação da cinza de eucalipto nas matrizes cimentícias. De maneira geral, os resultados obtidos por esses autores mostraram que a cinza de eucalipto pode ser utilizada em adição ou substituição, em massa, ao cimento Portland nas argamassas e concretos, acarretando na melhora do desempenho mecânico devido ao efeito *filler*, além de ser uma alternativa ambientalmente adequada para a destinação desse resíduo.

2.4 Importância da anatomia da madeira

Para Alves (2009), conhecer as propriedades anatômicas da madeira é importante pois através dos estudos básicos sobre a anatomia, pode-se explicar boa parte das propriedades da madeira. Sendo importante também para as adequações que a madeira possui diante do mercado industrial.

De acordo com Marchiori (2004), a anatomia da madeira constitui importante ferramenta para a identificação de exsiccatas. Observar aspectos como cor, tamanho de raios e presença de estratificação podem ser decisivos na identificação ou diferenciação de espécies. Em decorrência do ambiente no qual a planta vive a estrutura anatômica da madeira pode sofrer alterações.

A correta utilização, seleção de material e qualidade do produto final está ligada diretamente com a avaliação das propriedades da madeira. O potencial tecnológico de uma espécie florestal é determinado por meio de uma série de estudos que abrangem as caracterizações anatômica, física, mecânica e química. Além disso, a correta identificação das madeiras florestais auxilia o comércio e a indústria madeireira a evitar fraudes (COSTA, 2001).

Pesquisar a anatomia do lenho das espécies tem sido de suma importância na compreensão das adaptações do vegetal ao ambiente, na solução de problemas de classificações taxonômicas e na possibilidade de distinguir madeiras muito semelhantes, além de possibilitar inferir sobre a sua filogenia. Conhecer a anatomia, é de fundamental importância para qualquer emprego industrial que se queira destiná-la, bem como nos aspectos de seu beneficiamento – resistência, secagem, colagem de peças, trabalhabilidade, entre outros – que estão intimamente ligados à sua estrutura celular. Por meio da anatomia é possível diferenciar espécies, identificando corretamente a madeira e sua empregabilidade (SILVA, 2005).

Segundo Alves et al (2012), para que se tenha uma identificação da madeira eficaz, necessita-se fazer um meticuloso estudo de sua estrutura anatômica, uma vez que cada espécie

possui particularidades em sua estrutura anatômica que a tornam única e diferente. Os autores afirmam ainda que o estudo anatômico da madeira é uma forma segura e prática de identificação das espécies, e que características gerais, como densidade, aspectos estéticos e propriedades organolépticas são igualmente importantes tanto na correta identificação como na destinação final das madeiras.

3 METODOLOGIA

3.1 Obtenção e preparo das amostras

Foram realizadas em fevereiro de 2021, duas visitas as únicas marcenarias localizadas no município Nacip Raydan-MG. A marcenaria 1 trabalha somente com madeiras de *Eucalyptus* sp. para confecção de móveis, porteiros e caibros. Já a marcenaria 2 trabalha com madeiras de Eucalipto rosa, Angelim Pedra e Pinus, utilizadas na confecção de móveis, portas, janelas, porteiros etc. No ato da visita, foram aplicados questionários aos proprietários dos estabelecimentos a respeito do nome popular da madeira, origem geográfica, valor de comercialização e principais usos. Visto que na cidade, são encontradas apenas marcenarias, que vendem os produtos de madeira, e visto também que Eucalipto são madeiras comuns a ambos os empreendimentos, foram obtidas amostras deste gênero. Após avaliação dos questionários, foram obtidas duas amostras de madeiras de *Eucalyptus* sp.

As peças de madeiras foram em seguida translocadas para a marcenaria localizada no município de São João Evangelista, onde foram dimensionadas em corpos de prova de aproximadamente 1 x 1 x 1 cm. Os corpos de prova foram levados ao laboratório de Tecnologia da Madeira, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista(IFMG – SJE), onde foram lixados com o auxílio de lixas a base de água de granulometria variando de 80 a 600, apoiadas em bacias de polietileno cobertas com água, nos padrões das normas estabelecidas segundo metodologia adaptada por Duarte (2018), para a realização das análises macroscópicas nos três planos da madeira: transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial.

3.2 Caracterização anatômica das amostras

Os corpos de prova devidamente preparados foram levados para o laboratório de Microscopia do IFMG – SJE, onde foram tiradas macrofotografias com aumento de 10x das

madeiras em estereomicroscópio modelo Physis (ST – 7045) acoplado a uma câmera digital. O software usado para a captura das fotomicrografias foi o Motic Images Plus 2.0. Antes da captura das imagens das estruturas, os planos ortogonais foram umedecidos com água com o auxílio de um pincel para a melhor visualização dos elementos.

A descrição macroscópica seguiu as normas da IAWA (1989) e do IBAMA (CORADIN; MUÑIZ, 1992) em que se caracterizam a distinção das camadas de crescimento; parênquima axial: visibilidade e tipo; vasos: visibilidade, tipos, distribuição e obstrução; raios: visibilidade, estratificação; e substâncias inerentes ao processo de cernificação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ambas as amostras obtidas nos dois empreendimentos possuem coloração diferentes, com coloração puxada para o marrom (Marcenaria 1) e para o vermelho (Marcenaria 2). A diferença na coloração das madeiras pode ser vista nas Figuras 1 e 2. González (2006) em seu estudo com madeiras de *Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden, percebeu que o material analisado possuía pigmento vermelho e altos valores de pigmento amarelo, e sua presença dava origem a coloração “rosa avermelhada”. Cor semelhante encontrada no presente trabalho na amostra 2 obtida na marcenaria 2. Mori (2004), trabalhando com onze diferentes tipos de clones de eucaliptos percebeu que as madeiras estudadas apresentaram diferenciação na cor devido a presença de quantidades significativas de polifenóis. Segundo Mady (2000), a cor da madeira provém da composição química das substâncias presentes no xilema: polifenóis, flavonóides, estilbenos, quinonas, dentre outros, conferindo diferenciadas cores no lenho.

Segundo Desh e Dinwoodie (1993), as cores da madeira são causadas pela quantidade de extrativos presentes na parede celular do cerne, que faz com que a madeira, quando exposta à luz, ar, calor ou mesmo, ao longo do tempo, escureça ou clareie, de modo a alterar a sua cor. Em contrapartida, ainda que ela seja uma característica instável e sujeita a modificações rápidas, podendo ser interpretada de diversas formas, a cor possui grande importância na identificação e indicação de uso das madeiras, principalmente em usos decorativos, classificando-as, esteticamente, como aceitável ou não (Lopes 2013).

Segundo IPT (2021), a espécie de eucalipto rosa corresponde ao *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. A espécie possui cerne e alburno distintos pela cor, cerne castanho-rosado-claro, alburno bege-rosado; pouco brilho; cheiro e gosto imperceptíveis.

Conforme a caracterização anatômica realizada, as madeiras de *Eucalyptus* sp. não possuem camadas de crescimento visíveis sob a macrofotografia (Figura 1A, 1 B, 2A, 2B).

Lopes (2013) e Ferreira (2017) trabalharam com seis materiais genéticos provenientes de empresas do setor florestal, em ambos os trabalhos, as autoras produziram lâminas histológicas e avaliaram em microscópio, assim, foi possível distinguir as camadas de crescimento em alguns clones.

Lopes (2013) verificou espessamento nas paredes das fibras e uma diminuição visual na dimensão e frequência dos poros. Ferreira (2017) conclui que algumas diferenças qualitativas puderam segregar os genótipos, dos seis materiais analisados apenas quatro apresentaram as camadas de crescimento distintas. Três, mostraram que suas camadas de crescimento são delimitadas por zonas fibrosas, em um outro genótipo foi possível observar a formação de anel semiporoso, no outro houve a presença de elementos de vaso com menores diâmetros no lenho tardio e maiores no lenho inicial. Apenas dois materiais genéticos, dos seis trabalhados pela autora apresentaram camada de crescimento pouco distinta, para os híbridos de *E. urophylla* e *E. urophylla* x *E. camaldulensis*.

Alzate (2009), realizando estudo com clones de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, considerou as camadas de crescimento pouco distintas, devido à espessura da parede das fibras nos dois lenhos por serem semelhantes.

O parênquima axial é visível sob estereomicroscópio, do tipo paratraqueal vasicêntrico; vasos visíveis sob estereomicroscópio, predominantemente solitários, há proximidade entre os vasos, mas esses são impedidos de compartilhar a mesma parede devido à presença de parênquima entre eles, de porosidade difusa, arranjo diagonal (Figura 1A, 1B, 2A, 2B), conforme também verificado por Lopes (2013), o qual encontrou parênquima axial paratraqueal vasicêntrico em dois clones comerciais de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*. Enquanto que Alzate (2009), verificou em seu trabalho que *Eucalyptus grandis*, *E. saligna* e *E. grandis* x *urophylla* apresentaram parênquima axial invisível a olho nu e distinto sob lente (10x); paratraqueal escasso; células de tipo seriado.

Conforme estudo realizado por Angyalossy-Alfonso, 1987 o parênquima axial é do tipo paratraqueal vasicêntrico. Os vasos são visíveis a olho nu; a porosidade é difusa; arranjo diagonal; solitários, conforme também verificado neste estudo. Porém a autora verificou a presença de tilose e camadas de crescimento distintas, individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras, características estas que podem não ter sido possíveis de visualizar devido aos equipamentos utilizados.

Os raios são visíveis sob estereomicroscópio; finos e numerosos (Figura 1A, 1 B, 2A, 2B); linhas vasculares irregulares, espelhado dos raios pouco contrastado; raios indistintos mesmo sob estereomicroscópio no plano tangencial (Figura 1C, 1D, 2C, 2D), ausência de estratificação (Figura 1E, 1 F, 2E, 2F).

A madeira de *Eucalyptus* sp., da marcenaria 1 apresentou uma média de 12 raios por milímetro linear, já a da marcenaria 2 apresentou em média 16 raios por milímetro linear. Lopes (2013) verificou valores médios de raio por mm linear variando de 12 a 14, em seis clones comerciais. Alzate (2009), em seu trabalho com clones de *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus saligna* e *Eucalyptus grandis x urophylla*, encontrou respectivamente 13, 15 e 14 raios por mm linear. Diante dos resultados encontrados em nosso trabalho, podemos afirmar que os valores são parecidos com os resultados encontrados por Duarte (2013) e Alzate (2009).

Figura 1: Macrofotografias da madeira de *Eucalyptus* sp. da Marcenaria 1. A e B: Planos transversal; C e D: Plano longitudinal tangencial e E e F: Plano longitudinal radial. R: Raios, PS: poro solitário, Seta vermelha: Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, EV: Elemento de vaso. Barra: 1000 μm .

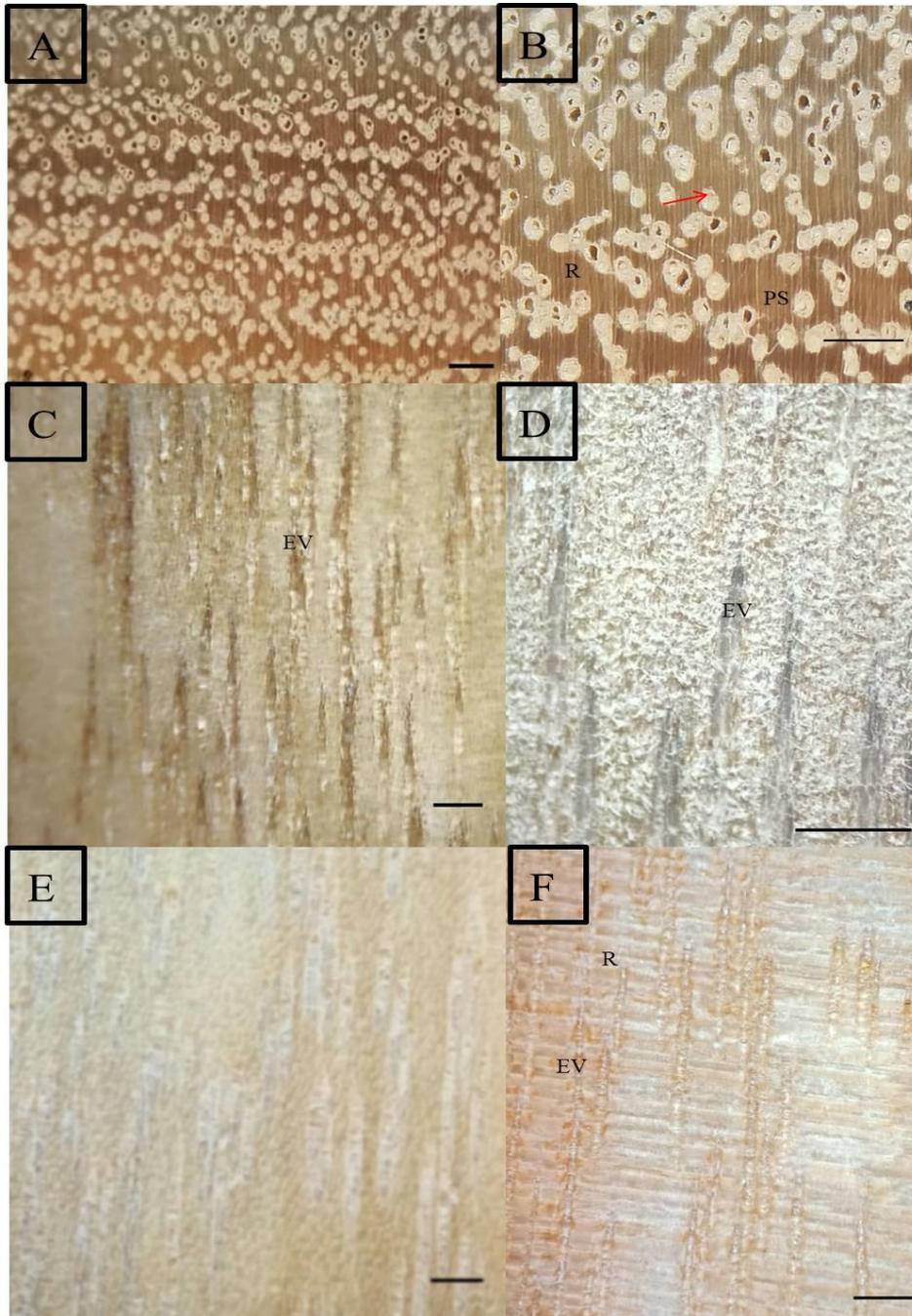
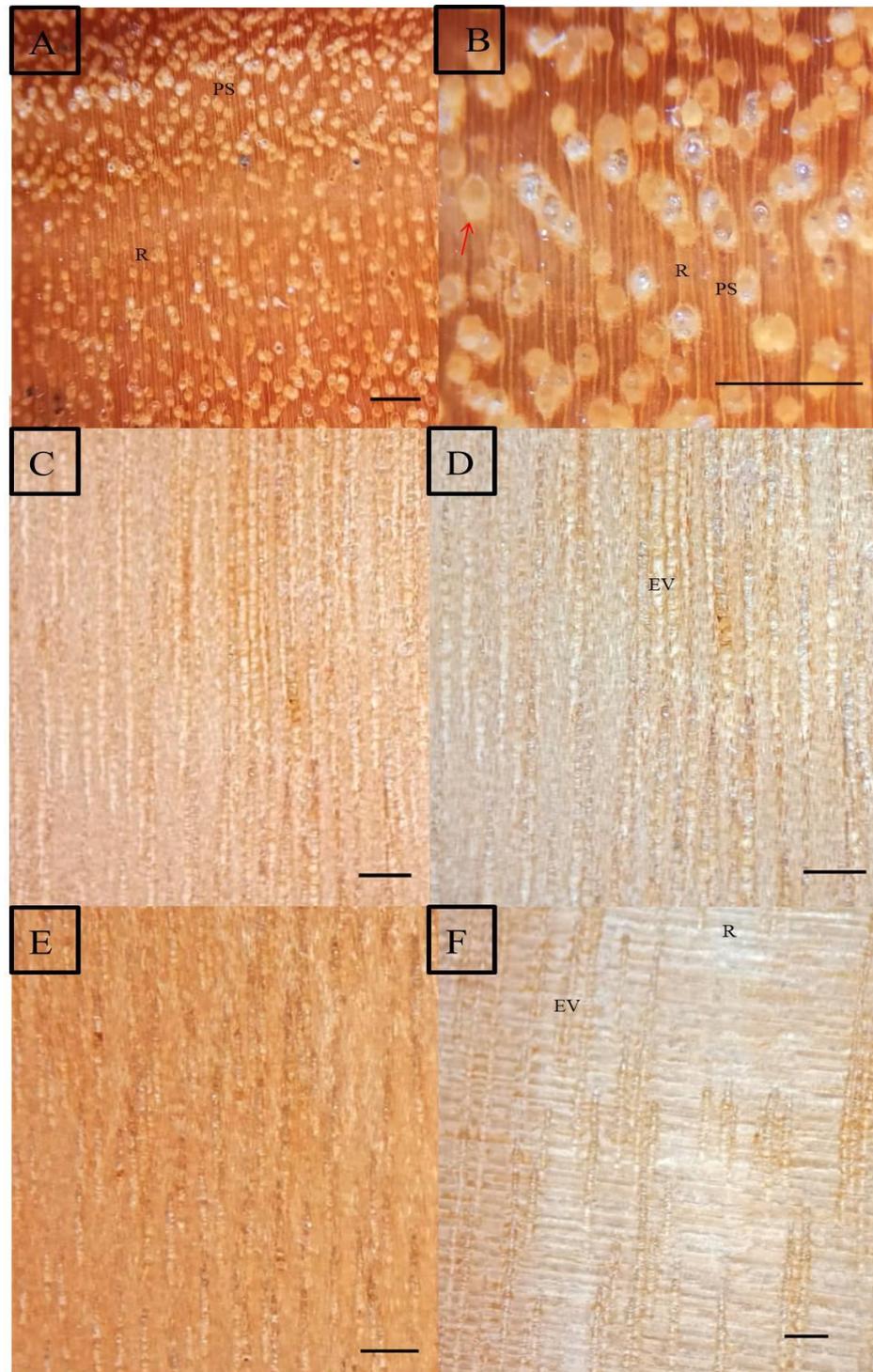


Figura 2: Macrofotografias da madeira de *Eucalyptus* sp (Eucalipto rosa) da Marcenaria 2. A e B: Planos transversal; C e D: Plano longitudinal tangencial e E e F: Plano longitudinal radial. R: Raios, PS: poro solitário, Seta vermelha: Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, EV: Elemento de vaso. Barra: 1000 μ m.



O estudo anatômico das madeiras, principalmente de *Eucalyptus* é uma ferramenta importante não apenas na identificação, mas também para seu emprego tecnológico, tendo em vista que as madeiras do gênero são utilizadas para diferentes finalidades.

As madeiras pertencentes ao gênero *Eucalyptus* sp., apresentam muitas variações em suas estruturas anatômicas, o que dificulta a correta identificação das espécies, entretanto características intrínsecas ao gênero existem, como o arranjo dos poros em diagonal e presença de eventual obstrução dos poros por tiloses (IPT, 2019).

5 CONCLUSÃO

E por fim, podemos afirmar que as madeiras comercializadas pelas marcenarias do município de Nacip Raydan são pertencentes sim ao gênero *Eucalyptus* sp. como dito pelos marceneiros. Uma vez que as amostras analisadas apresentaram arranjos diagonais, característica intrínseca desse gênero. Entretanto não podemos afirmar quais os nomes das espécies pertencentes a esse gênero. As imagens macroscópicas nos permitem fazer uma caracterização e não uma identificação. Para tal afirmação seria necessário fazer mais análises, preferencialmente microscópica.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R. C. *et al.* Caracterização anatômica macroscópica de madeiras folhosas comercializadas do Estado do Espírito Santo. **Revista Floresta e Ambiente**, 2012.
- ALVES, R. C; MOTTA, Javan Pereira.; OLIVEIRA, JTS. **Relação entre a estrutura anatômica e algumas propriedades da madeira de angelim-pedra (*Hymenolobium petraeum*, leguminosae)**. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação–Universidade do Vale do Paraíba, 2009.
- ALZATE, B. A. Estrutura anatômica da madeira de clones de *Eucalyptus*. **Revista Investigaciones Aplicadas**, Medellín, v. 5, p.1-14, 2009.
- ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Caracterização Anatômica do lenho e da casca das principais espécies de *Eucalyptus* L'Hérit. cultivadas no Brasil. 1987. **Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)** - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1987.
- BRACELPA. **Associação Brasileira de Celulose e Papel**. Dados do Setor. Março de 2014. Disponível em:<<http://bracelpa.org.br/bra2/sites/default/files/estatisticas/booklet.pdf>>. Acesso em: 19 de março de 2021.
- BRUGER, L.M.; RICHTER, H.G. **Anatomia da madeira**. São Paulo: Ed. Nobel. 1991.
- CORADIN, V. T. R.; MUNIZ, G. I. B. **Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira: Angiospermae e Gymnospermae**. Brasília: IBAMA, DIRPED, LPF, 19 p. 1992. (Série Técnica, 15).
- COSTA, A. **Coletâneas de anatomia da madeira**. Anatomia da madeira. 42p. 2001. Disponível em: <<http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/arlindo/materiais/APOSTILANATOMIA1.pdf>>. Acesso em: 10 ago 2012.
- DESCH, H. E.; DINWOODIE, J. M. Timber : its structure, properties and utilisation. 6. ed. London: McMillan, 1993. 410 p.
- DUARTE, P. J. **Identificação anatômica das principais madeiras comercializadas na região de Lavras-MG**. Dissertação (Mestrado), UFLA, Lavras-MG. 75 p, 2018.
- _____. ***Eucalyptus grandis***. 2019b. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras3.php?madeira=13>. Acesso em: 29 abril 2021.
- FERREIRA, C. A. Anatomia comparada do xilema secundário de clones de *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) **Tese (Doutorado em Ciência e tecnologia da madeira)**. UFLA, Lavras-MG. 2017.

FERREIRA, D. H. A. A. *et al.* **Crescimento de clone de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em diferentes espaçamentos.** Floresta, Curitiba, v. 44, n. 3, p. 431-440, 2014.

GONÇALEZ, J. C *et al.* Características tecnológicas das madeiras de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden e *Eucalyptus cloeziana* F. Muell visando ao seu aproveitamento na indústria moveleira. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 329-341, 2006.

HIGA, R. C. V.; MORA, A. L.; HIGA, A. R. **Plantio de eucalipto na pequena propriedade rural.** Embrapa, 2000.

IAWA Committee – **IAWA list of microscopic features for hardwood identification.** WHEELER, E. A.; BASS, P.; GASSON, P. E. (eds). IAWA Bull, n.10, p. 219-332. 1989.

IBÁ- **INDUSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES.** Disponível em: <https://iba.org/produtos-florestais>. Acessado em 03/05/2021.

IBÁ- **INDUSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES.** Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio-iba-2020.pdf>. Acessado em 03/05/2021.

IBQP - Instituto Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Paraná. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da madeira no estado do Paraná.** Curitiba: IBQP, 345p. 2002.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório Técnico 2015.** São Paulo, 2015.

Instituto de Pesquisas tecnológicas IPT. Disponível em: http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/13.htm. Acesso em: 23/04/2021.

LOPES, O. P. **Anatomia e identificação da madeira de genótipos de *Eucalyptus* sp. plantados no estado de Minas Gerais.** Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia da Madeira) Lavras – MG, 2013.

MADY, F. T. M. **Conhecendo a madeira: informações sobre 90 espécies comerciais.** Manaus: SEBRAE/AM/Programa de Desenvolvimento Empresarial e Tecnológico, 2000. 212 p.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos de dendrologia.** 2. ed. Santa Maria: Ed. UFSM, 176p.2004.

MORI, C. L S. O *et al.* Influência das características tecnológicas na cor da madeira de eucaliptos. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 2, p. 123-132, 2004.

OLIVEIRA, J. T. S. **Problemas e oportunidades com a utilização da madeira de eucalipto.** In: Workshop: Técnicas de Abate, Processamento e Utilização da Madeira de Eucalipto. Anais... Viçosa-MG, p.39-52.1999.

PEREIRA, J.B. **Estruturas de aço para telhados: uma visão comparativa entre o tradicional e o inovador.** Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio

Grande do Sul, 2015. Disponível em:

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127712/000970930.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 07out 2021.

PRYOR, L.D. **Aspectos da Cultura do Eucalipto no Brasil**. IPEF n.2/3, p.53-59, 1971.

Artigo Científico. Departamento de Botânica Universidade Canberra, Austrália, 1971.

RESENDE, D. S. **Estudo do Efeito da Incorporação de Cinzas de Cavaco de Eucalipto Como Material Cimentício Suplementar**. Ouro Preto, 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro preto, 2013.

RODERJAN, C. V. **O gênero Eucalyptus L'Herit (1788) – Myrtaceae**. Notas de aula.

Departamento de Silvicultura e Manejo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1999.

SILVA, J. C. **Anatomia da Madeira e suas Implicações Tecnológicas**. UFV, Viçosa-MG, 2005.

SZÜCS, C. Al et al. Estruturas de madeira. **Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Engenharia Civil**, 2006.

TOMAZELLO F. M. **Estrutura anatômica de oito espécies de eucalipto cultivadas no Brasil**. Piracicaba: IPEF, 31p,1985.

TRUGILHO, P. F, José Tarcísio Lima, and Lourival Marin Mendes. **"Influência da idade nas características físico-químicas e anatômicas da madeira de Eucalyptus saligna."** *Cerne* 2.1 (1996): 94-111.

VASKE, N. R. **Estudo Preliminar da Viabilidade do Aproveitamento da Cinza Proveniente de Filtro Multiciclone Pela Combustão de Lenha de Eucalipto em Caldeira Fumotubular Como Adição ao Concreto**. Porto Alegre, 2012. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

VIDAL, J. M. et al. Preservação de madeiras no Brasil: histórico, cenário atual e tendências. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 1, p. 257-271, 2015.

ZENID, G. J. Madeiras e suas características. In: OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C.;