

**INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS
CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA
CAMILA CORDEIRO JÁCOME**

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG**

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2019

CAMILA CORDEIRO JÁCOME

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-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 Engenharia Florestal.

Orientadora: Dra. Caroline Junqueira Sartori
Coorientador: Me. Paulo Junio Duarte

SÃO JOÃO EVANGELISTA

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

J12a
2020

Jácome, Cordeiro Camila.

Anatomia macroscópica de madeiras comercializadas no município de São João Evangelista-MG. / Camila Cordeiro Jácome. – 2020.

35fl. ; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2020.

Orientadora: Dra. Caroline Junqueira Sartori.

Coorientador: Me. Paulo Junio Duarte.

1. Comércio serrareiro. 2. Anatomia da madeira. 3. Espécies madeireiras.
I. Jácome, Cordeiro Camila. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 624.184

CAMILA CORDEIRO JÁCOME

**ANATOMIA MACROSCÓPICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS NO
MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-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 Engenharia Florestal.

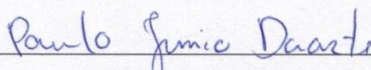
Orientadora: Dra. Caroline Junqueira Sartori
Coorientador: Me. Paulo Junio Duarte

Aprovada em 16 / 12 / 2019

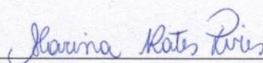
BANCA EXAMINADORA



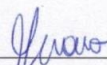
Orientadora Prof.^a Dra. Caroline Junqueira Sartori
Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista



Coorientador: Me. Paulo Junio Duarte
Universidade Federal de Lavras



Ma. Marina Rates Pires
Universidade Federal de Lavras



Prof.^a Ma. Ana Carolina Ferraro
Instituto Federal de Minas Gerais Campus São João Evangelista

Agradecimentos

A Deus, por me dar força, fé e conhecimento para superar todas as dificuldades encontradas no decorrer da graduação.

Aos meus pais, Denísio Lage Jácome e Iris Cordeiro de Freitas Jácome, e meu irmão Caio Cordeiro Jácome, por me auxiliarem a ser uma pessoa melhor a cada dia, e me incentivarem a nunca desistir nesta caminhada.

Ao demais familiares e amigos pelo apoio durante minha trajetória de vida, possibilitando a realização desse sonho.

A todos os docentes do Instituto que contribuíram para minha formação profissional e crescimento pessoal ao longo desses 5 anos.

A minha orientadora Dra. Caroline Junqueira Sartori, por sua paciência, dedicação e incentivo incondicional na orientação, fazendo-me acreditar que sempre podemos mais.

Ao Me. Paulo Junio Duarte, pela orientação e apoio, bem como ao Laboratório de Microscopia Eletrônica e Análise Ultraestrutural da UFLA e a Finep, Fapemig, Capes e CNPq pelo fornecimento dos equipamentos e suporte técnico durante a execução desse projeto.

A aos servidores, em especial o Lucas e Ricardo que contribuíram com a concretização desse trabalho.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista pelas bolsas de iniciação científica concedidas ao longo do curso e pelo apoio no desenvolvimento do presente trabalho.

Muito obrigada!

“Trate bem a terra, ela não foi dada a você pelos seus pais, e sim, emprestada a você pelos seus filhos.”

Provérbio africano

RESUMO

A anatomia da madeira é de vital importância para a correta identificação das espécies, promovendo assim a correta destinação final das peças de acordo com suas características intrínsecas. Tendo como objetivo fornecer para a literatura e indústria de madeira serrada, informações acerca de análise anatômica macroscópica de madeiras comerciais madeireiras, fez-se o levantamento das espécies comercializadas nos empreendimentos madeireiros de São João Evangelista-MG. Para tal, as madeiras foram provenientes de doações de serrarias da cidade de São João Evangelista-MG e foram submetidas à eletromacrografias em 10x de aumento dos elementos anatômicos, onde utilizou-se de um microscópio estereoscópio com fluorescência modelo Nikon SMZ 1500 acoplado a uma câmera digital Nikon DS-Ri1 com 12.7 megapixels de resolução; e o software usado para a captura das eletromacrografias foi o NIS – Elements D 3.2. A descrição macroscópica seguiu as normas da IAWA e IBAMA em que se caracterizam a distinção das camadas de crescimento; parênquima axial; vasos; raios; e presença de linhas vasculares e substâncias inerentes ao processo de cernificação. Pode-se concluir que as amostras de *Bowdichia* sp. (Sucupira), *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), *Pouteria* sp. (Abiu) e *Qualea* sp. (Cambará) foram identificadas como espécies comercializadas tradicionalmente por nomes vulgares diferentes, indicando a possibilidade de comercialização e empregabilidade equivocada dessas espécies; e que as demais espécies *Couratari* sp. (Tauari), *Diploptropis* sp. (Sucupira), *Dipteryx* sp. (Cumaru-ferro), *Manilkara* sp. (Paraju), *Peltogyne* sp. (Roxão), foram corretamente identificadas nos empreendimentos madeireiros.

Palavras-chave: comércio serrareiro; anatomia da madeira; espécies madeireiras.

ABSTRACT

Wood anatomy is of vital importance for the correct identification of species, thus promoting the correct final destination of the pieces according to their intrinsic characteristics. Aiming to provide to the literature and lumber industry, information about macroscopic anatomical analysis of commercial timber timber, we surveyed the species marketed in timber enterprises of São João Evangelista-MG. For this, the woods came from donations of sawmills in the city of São João Evangelista-MG and were submitted to 10x magnification of the anatomical elements, using a Nikon SMZ 1500 fluorescence stereoscope coupled to a camera. Nikon DS-Ri1 digital camera with 12.7 megapixel resolution; and the software used for the capture of electromagnographs was NIS - Elements D 3.2. The macroscopic description followed the IAWA and IBAMA norms in which the distinction of growth layers is characterized; axial parenchyma; vessels; rays; and presence of vascular lines and substances inherent in the cernification process. It can be concluded that the samples of *Bowdichia* sp. (Sucupira), *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), *Pouteria* sp. (Abiu) and *Qualea* sp. (Cambará) were identified as species traded traditionally by different common names, indicating the possibility of misleading commercialization and employability of these species; and that the other species *Couratari* sp. (Tauari), *Diploptropis* sp. (Sucupira), *Dipteryx* sp. (Cumaru Ferro), *Manilkara* sp. (Paraju), *Peltogyne* sp. (Roxão), were correctly identified in the logging enterprises.

Keywords: sawmill trade; wood anatomy; timber species.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 ANATOMIA DA MADEIRA	12
2.2 O INDÚSTRIA DE MADEIRA SERRADA NO BRASIL	13
2.3 MERCADO MADEIREIRO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG E REGIÃO.....	14
3 METODOLOGIA	15
3.1 OBTENÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS	15
3.2 CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DAS AMOSTRAS	15
3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1 DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA E ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E NOMES COMERCIAIS DAS ESPÉCIES	17
5 CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

A madeira desde os primórdios da civilização teve papel importante no desenvolvimento e bem-estar da humanidade, sendo utilizada como abrigo, arma, combustível e até no transporte e, gradualmente, foi-se descobrindo novas utilizações para ela, até chegar às utilidades atuais, sendo matéria-prima para muitos produtos como papel e celulose, fios para tecelagem, tintas, chapas de composição, laminados, compensados, dentre outros.

No Brasil, as grandes serrarias surgiram a partir do início do século XX, entretanto, até a década de 70, principalmente no meio rural, ainda era comum a serragem manual para o desdobro de toras. Foi a partir da década de 50 que se iniciaram os investimentos em novas técnicas para o uso, manutenção, classificação e processamento das toras. Isso ocorreu devido a mudanças nas características das toras e no aumento do valor madeira serrada, iniciando assim o desenvolvimento das serrarias (VITAL, 2008).

A indústria de madeira serrada obtém seus produtos por meio de processamentos mecânicos da madeira *in natura*, como tábuas, ripas, caibros, sarrafos, pranchas, vigas e vigotes; e estes são utilizados na construção civil, no transporte de mercadorias, na movelaria e decoração, entre outros. A produção de madeira serrada no Brasil ficou em torno de 9,1 milhões de m³ em 2018, tendo um aumento de 4,2% em relação a produção de 2017. Nesse mesmo ano, houve um aumento de 15,1% das exportações brasileiras de madeiras serradas devido à desvalorização do real frente ao dólar e a melhoria do mercado norte-americano de construção civil. Esse aumento no desempenho do setor colocou o Brasil no 8º lugar entre os principais países produtores de madeira serrada, o que aumentou a necessidade de se pesquisar o setor mais a fundo na busca por madeira serrada de qualidade (Instituto Brasileiro de Árvores - IBA, 2019).

Santana (2017) evidenciou a necessidade de que ao se planejar o processo produtivo de uma serraria considerar as características intrínsecas da matéria-prima utilizada no processo, procurando sempre adequar as atividades serrareiras, modelos de corte e formas de operação às particularidades da peça que ingressará na indústria, aliando-se ao adequado treinamento dos funcionários serrareiros; a empresa então poderá incrementar seus rendimentos além de otimizar a estrutura de seus custos industriais, o que pode resultar em uma empresa cada dia mais competitiva no mercado.

Para Martins-da-Silva (2002), a precisa identificação das espécies é de vital relevância para a conservação das madeiras, uma vez que em muitos casos, pela identificação errada,

podem ocorrer explorações e comercializações de espécie raras ou em risco de extinção. A anatomia entra então como uma solução não só pela possibilidade de identificação correta de espécies, mas também pela capacidade de indicar espécies de qualidade semelhantes às em risco de extinção, que são capazes de fornecer um produto de qualidade similar que possibilite a atuação dela como uma substituta e assim, promover a preservação da espécie ameaçada, bem como o ingresso de novas espécies no mercado.

Pesquisas como as de Chipaia *et al.* (2015) que estudaram a anatomia macroscópica de espécies comercializadas no município de Altamira-PA e Oliveira *et al.* (2017) que caracterizaram macroscopicamente seis espécies madeiras comercializadas em Paragominas-PA, vieram para garantir a correta identificação e comercialização de espécies madeiras, evitando assim possíveis fraudes, e auxiliar no emprego adequado das peças.

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

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ANATOMIA DA MADEIRA

A madeira é um tecido fibroso denso, que constitui a maior parte dos troncos, ramos e raízes de formas arbóreas e arbustivas dos indivíduos pertencentes aos grupos das gimnospermas e angiospermas dicotiledôneas. As estruturas anatômicas que a constituem tem funções de transportar a seiva bruta, além de gases, bem como oferecer suporte mecânico e armazenar substâncias de reserva e secreções (OLIVEIRA; FIEDLER; NOGUEIRA, 2007).

Dentre os constituintes da madeira, tem-se os vasos, chamados de “poros” quando vistos em plano transversal, os quais são estruturas pertencentes ao grupo das Angiospermas e sua função é conduzir ascendentemente a seiva bruta na árvore, eles podem apresentar distintos formatos e características em decorrência do estágio evolutivo da espécie e às condições ambientais. Os raios, com as funções de armazenamento, translocação e condução da seiva elaborada para o alburno da planta. O parênquima axial, que tem a função de enchimento e armazenamento de substâncias nutritivas para a planta, suas paredes são finas e não lignificadas e suas células geralmente se destacam por serem de coloração mais clara do que a parte fibrosa do lenho, quando vistas no plano transversal sob lente. E as fibras, presentes tanto no xilema quanto no floema, que realizam a função de sustentar o vegetal na posição vertical (SILVA, 2005).

Para Zenid (2008; 2007b) *apud* Lopes (2014)¹, o estudo da anatomia da madeira envolve a análise dos diferentes tipos de células que integram o xilema secundário da madeira (camadas de crescimento, vasos, parênquimas, raios, etc.), como suas particularidades estruturais, sua organização e funções, para que se compreenda o comportamento tecnológico e as inúmeras aplicações que as espécies arbóreas podem ser empregadas. A autora ainda destaca a distinta e rica em detalhes estrutura anatômica da madeira das coníferas e folhosas, que muitas vezes as tornam absolutamente inconfundíveis. A identificação das espécies por meio da macroscopia revela-se como uma técnica eficiente, rápida e barata. Entretanto, para que seja feita a correta identificação das espécies, necessita de treinamento, conhecimento e habilidade do profissional durante a execução do processo.

¹ 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, p. 125 -158, 2007a.

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, 2007b.

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.

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 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).

2.2 O INDÚSTRIA DE MADEIRA SERRADA NO BRASIL

A indústria de madeira serrada passou por grandes mudanças, tanto no âmbito de formas de exploração da madeira como na escolha de novas espécies a serem empregadas ao longo das décadas; até a década de 60 havia a exploração destrutiva das florestas de pinheiro na Região Sul do Brasil e nas décadas de 70 e 80 o foco se intensificou nas florestas amazônicas. Atualmente, o setor tem tomado um novo rumo, com a exploração de espécies exóticas como os gêneros *Eucalyptus* sp. e o *Pinus* sp. nas regiões Sul e Sudeste e de folhosas provenientes de florestas nativas na Região Norte do país (PEREZ; BACHA, 2006).

No Brasil, a araucária e o pinus são as coníferas mais utilizadas no setor serrareiro, e o mogno, o cedro e o eucalipto são exemplos de folhosas muito consumidas, onde pode se obter produtos da madeira serrada como dormentes, vigas, pranchas, pontaletes, sarrafos, madeira aplainada, beneficiada, semielaborada, perfis, movelaria, construção civil e embalagens. Outros setores também utilizam os produtos provenientes das serrarias, como confecções de pallets, artefatos de madeira, decoração, artesanato, entre outros; entretanto suas participações são mais tímidas no consumo total (PEREZ; BACHA, 2006).

Perez e Bacha (2006) ainda abordam que o setor enfrenta alguns desafios, pois a sustentabilidade da indústria madeireira da Região Norte está comprometida devido à tradição da região em explorar as florestas de forma destrutiva. Já nas regiões Sul e Sudeste o setor enfrenta a insuficiência de plantios, que reflete na escassez de madeira; necessitando de mecanismos de estímulo ao uso racional de florestas do Norte do país e de mais áreas de replantio no Sul e Sudeste para que a indústria serrareira possa continuar crescendo; além da necessidade de melhoria de suas técnicas para evitar o desperdício de madeira em seus processos.

2.3 MERCADO MADEIREIRO DE SÃO JOÃO EVANGELISTA-MG E REGIÃO

O município de São João Evangelista possui cerca de 15.538 mil habitantes, situado em uma área de 478,29 km², tem como municípios limítrofes as cidades de Coluna, São José do Jacuri, Guanhões, Sabinópolis, São Pedro do Suaçuí, Peçanha, Cantagalo e Paulistas entre outros. Sua latitude é de 18°32'46" Sul e longitude: 42°45'35" Oeste, com altitude de 692 m. A economia deste município gira em torno da agropecuária, onde se produzem milho, feijão, leite e seus derivados, além de gado para corte (MUNICÍPIO, 2016).

A cidade conta com poucas serrarias, que buscam madeiras de florestas plantadas do estado de Minas Gerais e de nativas do Norte do país, principalmente dos estados de Rondônia e Pará. Através de levantamentos nas serrarias locais verificou-se que as espécies comercializadas tem como destino tanto o setor de construção civil, quanto de movelaria.

Silva et al. (2011) ao fazerem um panorama das empresas processadoras de madeira nas regiões do Centro Nordeste Mineiro e Vale do Jequitinhonha, englobando as as cidades de água Boa, Cantagalo, Divinolândia de Minas, Guanhões, Peçanha, Rio Vermelho, Sabinópolis, Santa Efigênia de Minas, Santa Maria do Suaçuí, Sardoá, Virginópolis, Carbonita, Capelinha, Itamarandiba e Turmalina, constataram que 45,83% das empresas do ramo florestal são madeireiras, 20,83% são ocupadas por serrarias e depósitos, 12,5% são da Indústria moveleira, aonde a maior parte da madeira processada nessas empresas vem de florestas plantadas no estado de Minas Gerais, entretanto, há uma pequena parte do consumo de madeiras oriundas de floresta nativa. Segundo os autores, as empresas objeto do estudo são em sua maioria de pequeno porte, tendo até 5 funcionários na maior parte dos estabelecimentos; e a madeira processada pelas empresas é destinada em sua maioria, para a construção civil, mas há mercado também para a produção de móveis e exportação das madeiras para outros estados.

3 METODOLOGIA

3.1 OBTENÇÃO E PREPARO DAS AMOSTRAS

As madeiras foram obtidas por meio de doações de empreendimentos madeireiros no município São João Evangelista, Minas Gerais em fevereiro de 2019. No ato da doação, foram aplicados questionários aos proprietários dos estabelecimentos a respeito do nome popular da madeira, origem geográfica, valor de comercialização e principais usos. Foram coletadas madeiras de Angelim-pedra, Sucupira, Carvalho, Cumaru, Cumaru-ferro, Guajará, Parajú, Roxão e Tauari.

As peças de madeiras foram em seguida translocadas para a marcenaria do IFMG Campus São João Evangelista, onde foram dimensionadas em corpos de prova de aproximadamente 2 x 2 x 2 cm. Os corpos de prova foram levados ao laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Lavras, onde foram lixados com o auxílio de lixas a base de água de granulometria variando de 80 a 600, apoiadas em superfícies de mármore contidas 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 Multidisciplinar de Microscopia Eletrônica (LEM) do Departamento de Fitopatologia da UFLA para a obtenção de eletromacrografias em 10x de aumento dos elementos anatômicos utilizando-se de um microscópio estereoscópio com fluorescência modelo Nikon SMZ 1500 acoplado a uma câmera digital Nikon DS-Ri1 com 12.7 megapixels de resolução. O software usado para a captura das fotomacrografias foi o NIS – Elements D 3.2[®]. Antes da captura das imagens das estruturas, os planos ortogonais foram umedecidos com água com o emprego 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 caracterizam-se a distinção das camadas de crescimento; parênquima axial: visibilidade e tipo; vasos: visibilidade, tipos, distribuição, frequência e obstrução; raios: visibilidade, frequência, espaçamento, estratificação; e presença de linhas vasculares e substâncias inerentes ao processo de cernificação.

Referências na literatura foram utilizadas para auxiliar na identificação, tais como chaves interativas (IPT, 2017), confirmação dos nomes comerciais (CAMARGOS *et al.*, 2001), o status de conservação das espécies (MARTINELLI; MORAES, 2013; CITES, 2019) e em quais biomas ocorrem segundo Flora do Brasil 2020 (em fase de construção).

3.3 IDENTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

A identificação das madeiras foi realizada na Xiloteca do Laboratório de Anatomia da Madeira - Departamento de Ciências Florestais (DCF) da Universidade Federal de Lavras – UFLA-MG, em Lavras-MG por meio de consulta às bibliografias especializadas e comparações com as amostras do acervo principal. Tal identificação foi realizada através de exame macroscópico da anatomia do lenho, em que foram feitas observações das características anatômicas das espécies com o auxílio de uma lupa conta fios de 10 vezes de aumento.

Realizou-se um teste químico de cromoazurol S positivo para confirmação de que uma espécie comercializada como Angelim-pedra se tratava de uma espécie da família Vochysiaceae. O teste consiste em aplicar uma gota do reagente na superfície da peça e aguardar por 5 minutos, caso a peça fique de coloração azulada, significa que a mesma pertence a referida família.

O processo de validação das identificações foi realizado com base no acervo da Xiloteca do Laboratório de Produtos Florestais (LPF), pertencente ao Serviço Florestal Brasileiro (SFB) em Brasília-DF.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta dos dados, apresenta-se o levantamento das madeiras comercializadas nos empreendimentos madeireiros da região de São João Evangelista-MG (Tabela 1).

TABELA 1: Nomenclaturas comerciais e científicas das espécies comercializadas nas serrarias de São João Evangelista - MG e seus respectivos valores comerciais

Nome comercializado no município	Nome correto	Nº voucher	Nome Científico	Família	R\$/m ³	R\$/m linear
Tauari	Tauari	335	<i>Couratari</i> sp. P. Browne	Lecythidaceae	3000,00	-
Cumarú	Sucupira	996	<i>Bowdichia</i> sp. Kunt.	Fabaceae	6000,00	-
Sucupira	Sucupira	4209	<i>Dipterix</i> sp. Benth	Fabaceae	4500,00	-
Cumarú-ferro	Cumarú-ferro	4883	<i>Dipteryx</i> sp. Schreb.	Fabaceae	6000,00	-
Carvalho	Eucalipto	-	<i>Eucalyptus</i> sp. L'Hér.	Myrtaceae	-	12,00
Parajú	Parajú	3135	<i>Manilkara</i> sp. (AD.C) Dub.	Sapotaceae	-	21,20
Roxão	Roxão	3159	<i>Peltogyne</i> sp. Vogel	Fabaceae	-	23,00
Guajará	Abiu	1046	<i>Pouteria</i> sp. Aubl.	Sapotaceae	-	20,00
Angelim-Pedra	Cambará	1251	<i>Qualea</i> sp. Aubl.	Vochysiaceae	3800,00	-

Legenda: valores médios de R\$/m³ e R\$/m linear informados pelos comerciantes.

Fonte: Os comerciantes (2019).

Ao visitar os empreendimentos madeireiros da cidade pode-se constatar que as mesmas comercializam madeiras de Tauari, Sucupira, Cumarú-ferro, Parajú, Roxão, e madeiras identificadas erroneamente e comercializadas como Carvalho, Cumarú, Guajará e Angelim-Pedra, que na verdade são Sucupira, Eucalipto, Abiu e Cambará respectivamente, na tabela 1 encontra-se também os valores comerciais médios em que tais madeiras são comercializadas, em m³ e m linear de peças de 14 x 06cm.

4.1 DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA E ANÁLISE DAS CARACTERÍSTICAS ANATÔMICAS E NOMES COMERCIAIS DAS ESPÉCIES

A seguir, encontram-se as descrições dos caracteres anatômicos macroscópicos, as eletromacrografias das seções transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial das principais madeiras comercializadas no município de São João Evangelista-MG.

1 – Nome científico: *Couratari* sp.

Família: Lecythidaceae

Nomes populares: Tauari, tauari-amarelo, imbirema, estopeiro

Domínio fitogeográfico: Amazônia

Status de conservação: Algumas espécies estão incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, como *Couratari pyramidata* (Vell.) Kunth, e *Couratari asterotricha* Prance, porém não incluídas nos anexos da CITES.

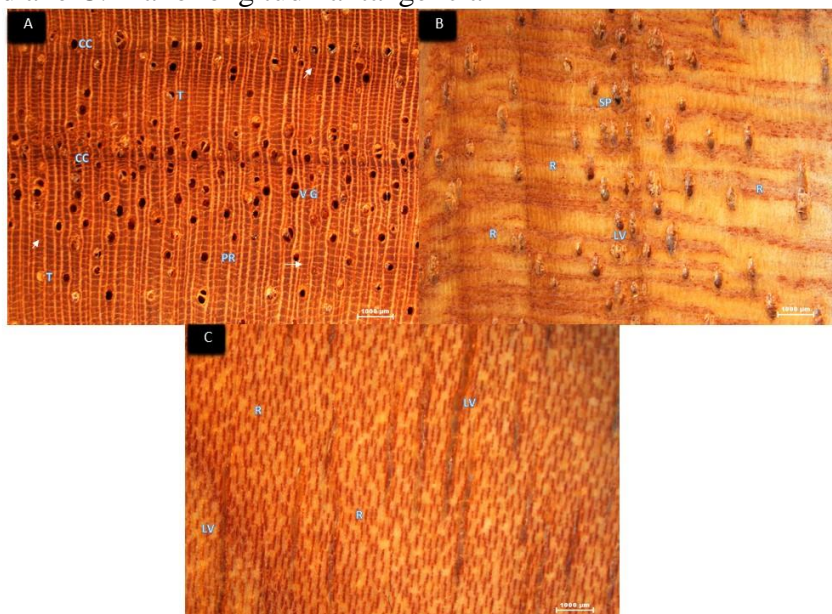
Origem geográfica: é nativo do Brasil, onde ocorre nos estados da Amazônia, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia; e nos países da Guiana, Guiana Francesa e Suriname.

Características gerais: apresenta cerne branco-amarelado a bege-amarelado-claro; textura média; grã direita; brilho moderado; odor levemente desagradável; gosto imperceptível; madeira de densidade média; moderadamente macia ao corte.

Principais utilizações: construção civil na fabricação de portas, janelas, venezianas, ripas, rodapés, forros; mobiliário nas estruturas de móveis; na fabricação de lâminas, chapas compensadas, cabos de vassoura e artigos de esporte e brinquedos (IPT, 2019g).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** visíveis a olho nu; **parênquima axial** pouco visível a olho nu, em linhas que formam um retículo com os raios, caracterizando-o como parênquima paratraqueal reticulado; **vasos** visíveis a olho nu, predominantemente solitários, e ocasionalmente geminados, médios, poucos, de porosidade difusa, arranjo radial, presença de obstrução por tiloses no plano transversal; **raios** visíveis sob lente de 10x; finos; espelhado dos raios pouco contrastado; presença de substância negra – decorrente do processo de cernificação no plano radial; linhas vasculares irregulares, raios com estratificação ausente, de acordo com figura 1.

FIGURA 1: Eletromicrografias de *Couratari* sp. A) Plano transversal; B) Plano longitudinal radial e C) Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, Parênquima axial reticulado (setas); CC – camadas de crescimento; VS – poros solitários; VG – poros geminados; T – tiloses; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, R – raios; LV - linha vascular; SP – substância negra; c) plano tangencial, LV - linha vascular; R - raios.

Fonte: A autora (2019).

Na presente amostra da madeira comercializada como Tauari foram encontrados o parênquima reticulado e presença de obstrução por tiloses, características típicas da Família Lecythidaceae onde o gênero se encontra, como descrito por Santini Junior (2013), possibilitando a confirmação da espécie como pertencente ao gênero *Couratari* sp.

2 – Nome científico: *Bowdichia* sp.

Família: Fabaceae

Nomes populares: **Sucupira**, sucupira-preta, cutiúba, sucupira-açu

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Mata Atlântica

Status de conservação: Gênero não possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e nem nos anexos da CITES.

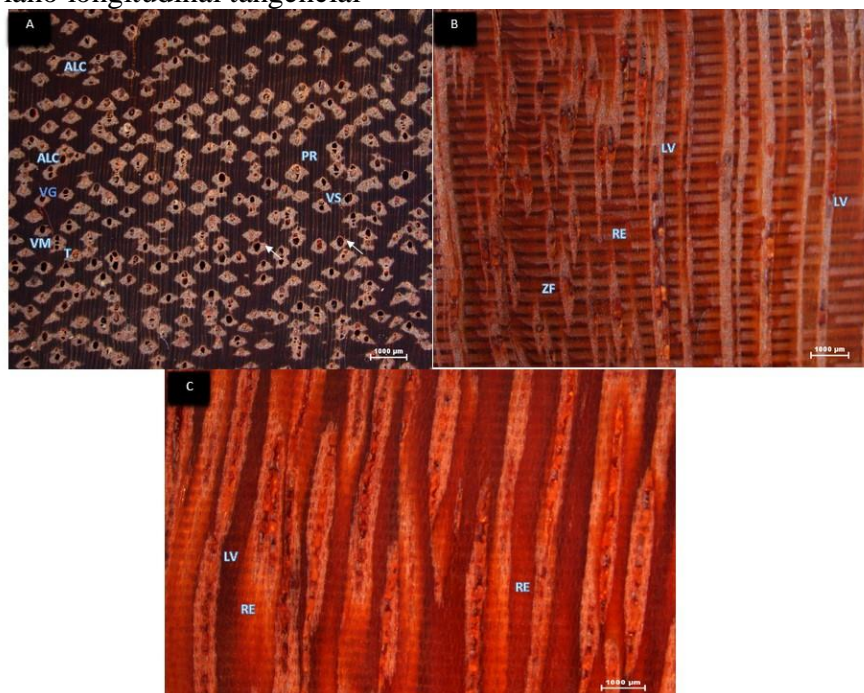
Origem geográfica: são de ocorrência natural na Amazônia e Mata Atlântica e nos países Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

Caraterísticas gerais: cerne de coloração pardo-escuro-acastanhado; de aspecto fibroso; cheiro e gosto imperceptível; madeira dura ao corte; de textura grossa; grã irregular a reversa, considerada de alta densidade e resistência mecânica.

Principais utilizações: construção civil na parte estrutural, na fabricação de dormentes, cruzetas, estacas, pontes, vigas, caibros, batentes, janelas, forros, painéis, assoalhos, móveis decorativos e lâminas decorativas. (IPT, 2019h).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** indistintas mesmo sob lente de 10x; **parênquima axial** visível a olho nu, paratraqueal aliforme losangular formando confluências em trechos curtos; **vasos** visíveis apenas sob lente de 10x; predominantemente solitários e ocasionalmente múltiplos de 2 e 3, pequenos, poucos, de porosidade difusa, arranjo tangencial, presença de obstrução por tiloses; **raios** visíveis sob lente de 10x, finos e numerosos, espelhado dos raios bem contrastado; linhas vasculares retilíneas; zonas fibrosas tangenciais demarcadas; presença de estratificação nos raios, conforme figura 2.

FIGURA 2: Eletromicrografias de *Bowdichia* sp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular (setas); ALC - Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular formando confluências em trechos curtos; VS - poros solitários; VG - poros geminados; VM - poros múltiplos; T - tiloses; PR - parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV - linha vascular; RE - raios estratificados; ZF - zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV - linha vascular; RE - raios estratificados.

Fonte: A autora (2019).

Existem dois gêneros da família Fabaceae que recebem o nome de Sucupira, o *Bowdichia* sp. e o *Diplotropis* sp., ambos são praticamente indistinguíveis à primeira vista, seja na cor, no parênquima e diâmetro de vasos, porém a diferença entre eles é que o gênero *Bowdichia* sp. possui estratificação dos raios e o *Diplotropis* sp. não possui tal arranjo conforme descrito por Santini Junior (2013). A amostra comercializada no município como Cumarú, na verdade se trata de uma Sucupira pertencente ao gênero *Bowdichia* sp. uma vez que possui estratificação em seus raios.

3 – Nome científico: *Diplotropis* sp.

Família: Fabaceae

Nomes populares: **Sucupira**, sucupira preta, sucupira-marreta, sapupira, sapupira-da-mata, sucupira-roxa.

Domínio fitogeográfico: Amazônia

Status de conservação: Gênero não possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e nem nos anexos da CITES.

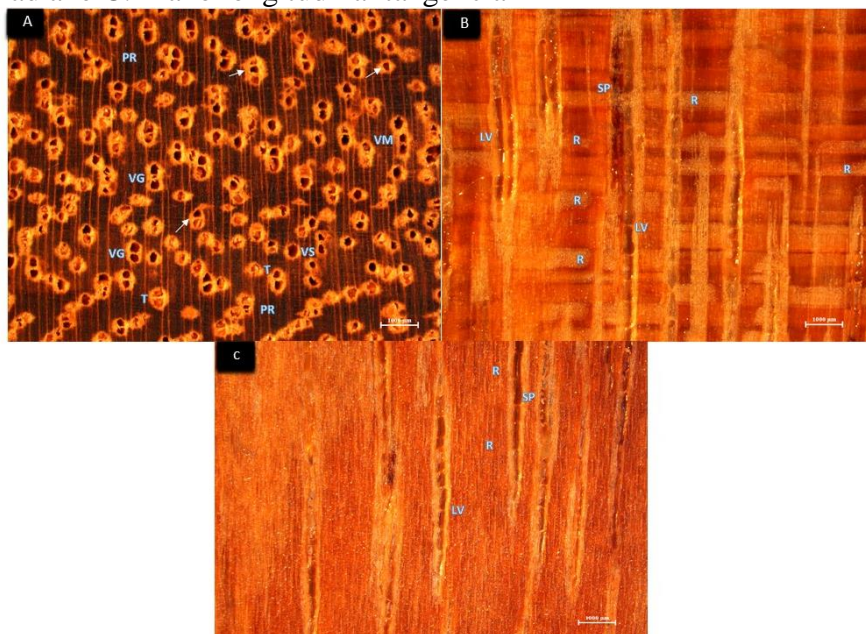
Origem geográfica: são de ocorrência natural na Amazônia e Mata Atlântica e nos países Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

Caraterísticas gerais: cerne de coloração pardo-escuro-acastanhado; de aspecto fibroso; cheiro e gosto imperceptível; madeira dura ao corte; de textura grossa; grã irregular a reversa, considerada de alta densidade e resistência mecânica.

Principais utilizações: construção civil na parte estrutural, na fabricação de dormentes, cruzetas, estacas, pontes, vigas, caibros, batentes, janelas, forros, painéis, assoalhos, móveis decorativos e lâminas decorativas. (IPT, 2019h).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** indistintas mesmo sob lente de 10x; **parênquima axial** visível a olho nu, paratraqueal vasicêntrico; **vasos** visíveis a olho nu, predominantemente múltiplos de 2 e 3, médios a grandes, muitos, de porosidade difusa, arranjo tangencial/radial, presença de obstrução por tiloses; **raios** visíveis a olho nu; finos, poucos; espelhado dos raios bem contrastado; presença de substância negra – decorrente do processo de cernificação no plano radial; linhas vasculares irregulares, raios com estratificação ausente, conforme figura 2.

FIGURA 3: Eletromacrografias de *Diploptropis* sp. A) Plano transversal; B) Plano longitudinal radial e C) Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico (setas); VS – poros solitários; VG – poros geminados; VM – poros múltiplos; T – tiloses; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; SP – substância negra; c) plano longitudinal tangencial, LV – linha vascular; R – raios; SP – substância negra.

Fonte: A autora (2019).

Como dito anteriormente, o que diferencia os dois gêneros considerados como *Sucupira* é que o gênero *Bowdichia* sp. possui estratificação dos raios e o *Diploptropis* sp. não

possui (SANTINI JUNIOR, 2013), então, como a amostra comercializada no município como Sucupira não possui tal estratificação, logo pode-se concluir que pertence ao gênero *Diploptropis* sp.

4 – Nome científico: *Dipteryx* sp.

Família: Fabaceae

Nomes populares: **Cumaru-ferro**, cumaru, cumaru-amarelo, champanha, muirapé

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Mata Atlântica

Status de conservação: Gênero não possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e nem nos anexos da CITES.

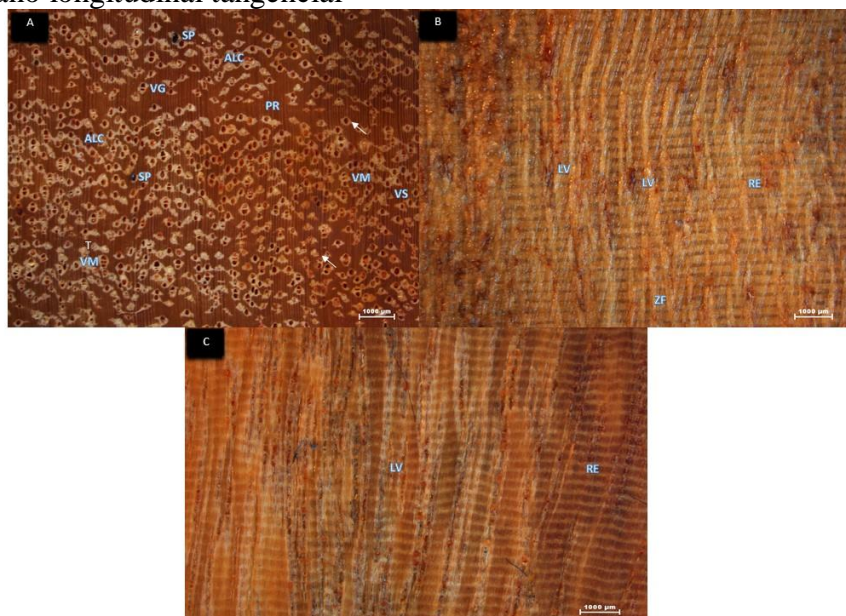
Ocorrência geográfica: nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, e nos países da América Central, como também na Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela.

Características gerais: cerne de cor castanho-claro-amarelado a bege claro; de brilho moderado; odor e gosto imperceptíveis; textura média, grã reversa; possui densidade alta; dura ao corte; aspecto fibroso acentuado.

Principais utilizações: muito recomendada na construção civil, na fabricação de pontes, postes, mourões, esteios, cruzetas, dormentes, vigas caibros, batentes, forros, lambris, em assoalhos como tacos, tábuas, parquetes, degraus de escadas, cabos de ferramentas, além de movelaria de alta qualidade (IPT, 2019a).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** indistintas mesmo sob lente de 10x; **parênquima axial** visível a olho nu, paratraqueal aliforme losangular formando confluências em trechos curtos oblíquos; **vasos** visíveis a olho nu, predominantemente solitários e ocasionalmente múltiplos de 2 e 3, pequenos, poucos, de porosidade difusa, arranjo tangencial, presença de obstrução por tiloses e substâncias pretas decorrentes do processo de cernificação; **raios** visíveis sob lente de 10x, finos e numerosos, espelhado dos raios bem contrastado; linhas vasculares retilíneas; zonas fibrosas tangenciais demarcadas; presença de estratificação nos raios, conforme figura 4.

FIGURA 4: Eletromicrografias de *Dipteryx* sp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular (setas); ALC - Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular formando confluências em trechos curtos oblíquos; VS – poros solitários; VG – poros geminados; VM – poros múltiplos; T – tiloses; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; RE – raios estratificados; ZF – zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV – linha vascular; RE – raio estratificado.

Fonte: A autora (2019).

A espécie comercializada como Cumaru-ferro foi facilmente identificada como sendo pertencente ao gênero *Dipteryx* sp. uma vez que a amostra apresenta estratificação dos raios, caractere intrínseco ao gênero. Segundo Alves e Angyalossi-Alfonso (2000) e Alves e Angyalossi-Alfonso (2002) distinguir os diferentes táxons de cumaru é uma tarefa difícil uma vez que apresentam os mesmos caracteres anatômicos, sendo possível sua diferenciação apenas a partir de análises anatômicas mais específicas.

5 – Nome científico: *Eucalyptus* sp.

Família: Myrtaceae

Nomes populares: **Eucalipto**

Domínio fitogeográfico: Exótica

Status de conservação: Gênero não possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e nem nos anexos da CITES.

Origem geográfica: são originários da Austrália, e podem ser encontrados nos países da África do Sul, Congo, Malauí, Nigéria, Nova Zelândia, Quênia, Zaire, Zimbábue, e em plantações silvícolas nos estados do Amapá, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato

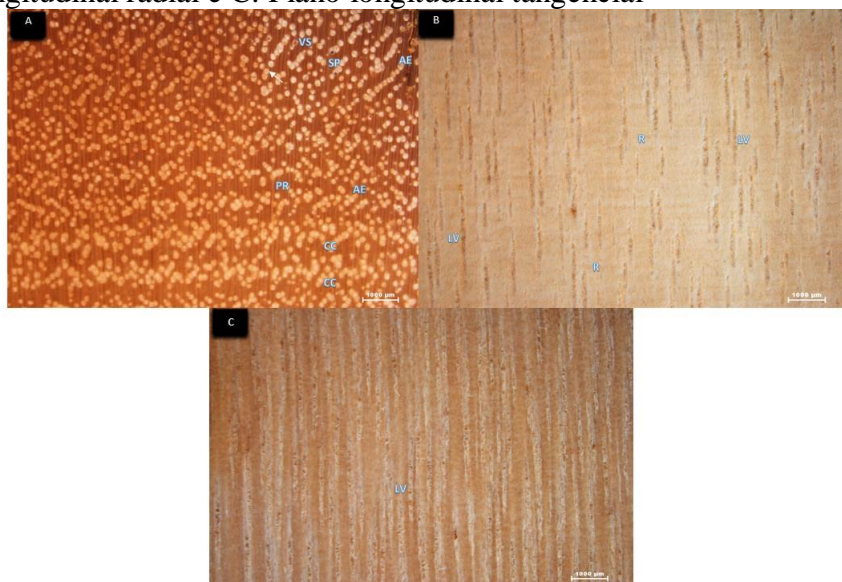
Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

Características gerais: madeira de cheiro e gosto imperceptíveis, grã direita; cerne bege-rosado-claro; textura média; brilho moderado, possui densidade baixa, sendo macia ao corte.

Principais utilizações: produção de celulose e construção civil (ripas, partes secundárias de estruturas, rodapés, forros, andaimes, tábuas, tacos, parquetes), além de ser considerada excelente para serraria, sendo utilizada também na movelaria, em lâminas decorativas, chapas compensadas e embalagens (IPT, 2019b).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** visíveis a olho nu; **parênquima axial** visível sob lente de 10x, paratraqueal vasicêntrico e apotraqueal escasso; **vasos** visíveis sob lente de 10x, solitários, pequenos, poucos, de porosidade difusa, arranjo tangencial, presença de obstrução por substâncias negras decorrentes do processo de cernificação; **raios** visíveis sob lente de 10x; finos e numerosos, ausência de estratificação; linhas vasculares irregulares, espelhado dos raios pouco contrastado; raios indistintos mesmo sob lente de 10x no plano tangencial, conforme figura 5.

FIGURA 5: Eletromicrografias de *Eucalyptus* spp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, CC – camada de crescimento; parênquima axial paratraqueal vasicêntrico (setas); AE - Parênquima axial apotraqueal escasso; VS – poros solitários; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; c) plano longitudinal tangencial, LV – linhas vasculares.

Fonte: A autora (2019).

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 tangencial e presença de eventual obstrução dos poros por tiloses (IPT, 2019b). A amostra corretamente identificada como sendo pertencente ao gênero *Eucalyptus* sp. é comercializada em São João Evangelista-MG como Carvalho, mas os gêneros que são considerados como os verdadeiros Carvalho são: *Euplassa* Salisb. (Proteaceae), *Roupala* Albl. (Proteaceae) e *Maytenus* Molina (Celastraceae) (CAMARGOS et al., 2001).

A exemplo de descrição anatômica de um carvalho verdadeiro, tem-se a do gênero *Euplassa* sp. (carvalho brasileiro) realizada por Nisgoski (1999), em que os poros do gênero são visíveis a olho nu, solitários e múltiplos tangenciais em agregados, de porosidade difusa, e o parênquima axial é em linhas finas, parte associado aos poros e parte independente.

A errônea identificação de uma espécie pode acarretar em comercialização de uma madeira de valor comercial inferior, como o eucalipto que dentre os valores encontrados na Tabela 1 para metro linear, é a madeira mais barata (R\$ 12, 00 peça de 14X06 cm), como se fosse uma espécie de valor comercial muito mais agregado, como o Carvalho, que seu metro cúbico médio é em torno de R\$4150,00, estando entre as madeiras mais caras da tabela 1 juntamente com a Sucupiras e os Cumaru-ferro.

6 – Nome científico: *Manilkara* sp.

Família: Sapotaceae

Nomes populares: **Parajú**, maçaranduba, aparajú, balata-verdadeira, maçaranduba-verdadeira

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Mata Atlântica

Status de conservação: Espécies do gênero estão incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, como a *Manilkara máxima* T.D.Penn e *Manilkara multifida* T.D.Penn, porém não incluídas nos anexos da CITES.

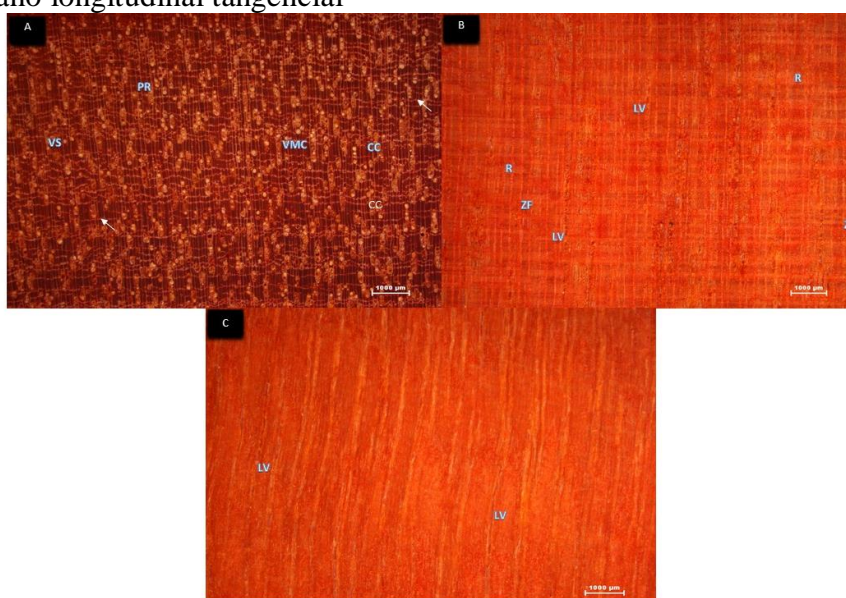
Origem geográfica: pode ser encontrada no Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e nos países da Colômbia, Guiana, Peru, Suriname e América Central.

Características gerais: madeira de cerne vermelho-escuro, odor e gosto imperceptíveis, sem brilho, grã direita, textura fina, de alta densidade; moderadamente dura ao corte.

Principais utilizações: construção civil em dormentes ferroviários, pontes, cruzetas, estacas, vigas, caibros, tacos, parquetes, movelaria, em instrumentos musicais, tacos de bilhar. (IPT, 2019d).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** visíveis a olho nu; **parênquima axial** visível sob lente de 10x, paratraqueal em faixas do tipo em linhas; **vasos** visíveis sob lente de 10x, predominantemente múltiplos em cacho e eventualmente solitários, pequenos, poucos, de porosidade difusa, arranjo radial; **raios** visíveis sob lente de 10x, finos e numerosos, ausência de estratificação, espelhado dos raios pouco contrastado; linhas vasculares irregulares; zonas fibrosas tangenciais demarcadas; raios indistintos mesmo sob lente de 10x no plano tangencial, conforme figura 6.

FIGURA 6: Eletromicrografias de *Manilkara* spp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, CC – camada de crescimento; parênquima axial em faixas do tipo em linhas (setas); VMC – múltiplos em cacho; VS – poros solitários; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; ZF – zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV – linhas vasculares.

Fonte: A autora (2019).

A madeira de Paraju/Maçaranduba possui o parênquima axial paratraqueal em faixas do tipo em linhas e vasos de porosidade difusa e arranjo radial, características encontradas nos táxons do gênero *Manilkara* sp., conforme descrito por Costa (2006) podendo então confirmar que a amostra pertence ao gênero *Manilkara* sp.

7 – Nome científico: *Peltogyne* sp.

Família: Fabaceae

Nomes populares: **Roxão**, roxinho, pau roxo

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Mata Atlântica

Status de conservação: A espécie *Peltogyne maranhensis* Huber ex Ducke do gênero está na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, porém não incluída nos anexos da CITES.

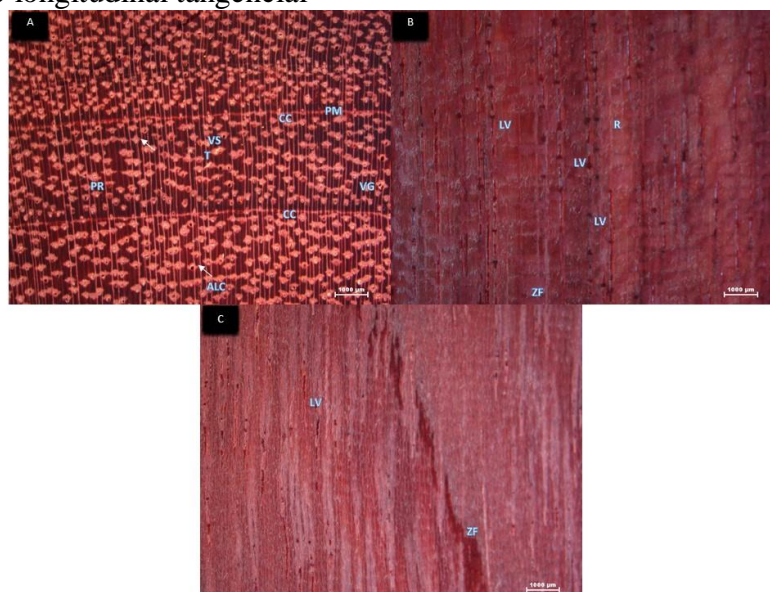
Origem geográfica: Amazônia, Mata Atlântica, Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Rondônia e nos países da Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Suriname.

Características gerais: cerne de coloração roxa bem marcante e o alburno amarelado; textura fina a média; grã direita a irregular; brilho moderado; odor imperceptível; gosto imperceptível; madeira pesada; dura ao corte.

Principais utilizações: o roxão é empregado na construção civil como dormentes ferroviários, cruzetas, estacas, peças estruturais de telhado, batentes, portas e janelas, forros e lambris, tacos para assoalhos, moveis decorativos, peças de adornos e na construção naval (IPT, 2019f).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** visíveis a olho nu; **parênquima axial** visível sob lente de 10x, paratraqueal aliforme extensão linear, com eventuais confluências e parênquima marginal em linhas associado; **vasos** visíveis sob lente de 10x, solitários e ocasionais geminados, pequenos, numerosos, de porosidade difusa, arranjo tangencial, presença de obstrução por tiloses; **raios** visíveis sob lente de 10x, finos e numerosos, espelhado dos raios bem contrastado, ausência de estratificação; linhas vasculares irregulares; zonas fibrosas retilíneas tangenciais mais escuras, conforme figura 7.

FIGURA 7: Eletromicrografias de *Peltogyne* sp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, CC – camada de crescimento; parênquima axial paratraqueal aliforme extensão linear (setas); ALC - parênquima axial paratraqueal aliforme extensão linear em confluência; VG – poros geminados; VS – poros solitários; PM – parênquima marginal em linhas; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; ZF – zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV – linha vascular, ZF – zona fibrosa.

Fonte: A autora (2019).

Identificar que uma madeira pertence ao gênero *Peltogyne* sp. é relativamente fácil, pois os táxons possuem cerne de coloração roxa bem característica e albarno amarelado, lenho contendo muitos extrativos e não há estratificação de raios. A amostra estudada possui tais características, pertencendo então ao gênero. O gênero *Peltogyne* sp. possui 22 espécies conhecidas no Brasil (ARAUJO; CORADIN, 2012), o que torna difícil distingui-las entre si, necessitando então de análise microscópica mais minuciosa que possibilite encontrar variações na distinção das camadas de crescimento; no tipo e quantidade e parênquima axial; e na largura e composição do parênquima radial, conforme Alves e Angyalossi-Alfonso (2000); Alves e Angyalossi-Alfonso (2002).

8 – Nome científico: *Pouteria* sp.

Família: Sapotaceae

Nomes populares: **Abiu**, abiurana, goiabão, guajará pedra

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica

Status de conservação: Gênero não possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção e nem nos anexos da CITES.

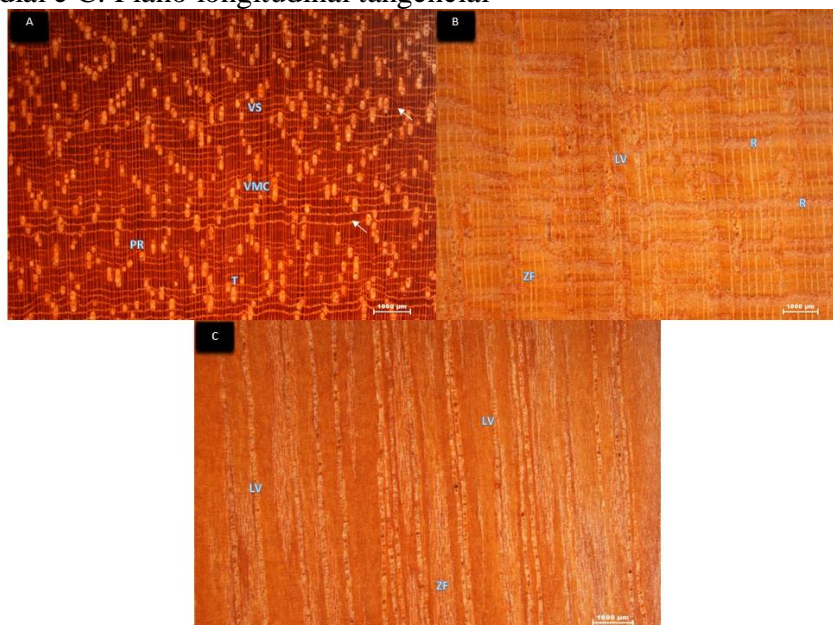
Ocorrência geográfica: estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e na Bolívia.

Características gerais: cerne de cor amarelo-pálido a bege claro, odor e gosto imperceptíveis, sem brilho, textura fina, grã direita. De alta densidade; moderadamente dura ao corte.

Principais utilizações: construção civil pesada como vigas, caibros, revestimentos de portas, painéis, forros, tacos, moveis e lâminas decorativas, peças torneadas (IPT, 2019d).

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** indistintas mesmo sob lente de 10x; **parênquima axial** visível sob lente de 10x, paratraqueal em faixas do tipo em linhas espaçadas irregularmente; **vasos** visíveis sob lente de 10x, predominantemente múltiplos de 2, 3 e 4 em arranjo radial e ocasionalmente solitários, pequenos, poucos, de porosidade tangencial, eventual presença de obstrução por tilose; **raios** visíveis sob lente de 10x, finos e numerosos; espelhado dos raios pouco contrastado, ausência de estratificação; linhas vasculares retilíneas; zonas fibrosas tangenciais demarcadas em contraste com as linhas vasculares; raios indistintos mesmo sob lente de 10x no plano tangencial, conforme figura 8.

FIGURA 8: Eletromicrografias de *Pouteria* sp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, parênquima axial em faixas do tipo em linhas (setas); VMC – poros múltiplos; PR – parênquima radial; T - tiloses b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; ZF – zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV – linhas vasculares; ZF – zona fibrosa.

Fonte: A autora (2019).

As espécies que compõem o gênero *Pouteria* sp. e pertencem às seções *Franchetella*, *Oxythece* e *Gayella* possuem vasos arranjados em radial e/ou tangencial, predomínio de vasos múltiplos de 2 e 3, com ocorrência de solitários e múltiplos de 4 ou mais; parênquima axial em linhas segundo descrição de Costa (2006). Tais características foram observadas na amostra comercializada em São João Evangelista como Guajará, entretanto, segundo Camargos *et al.* (2001) espécies do gênero *Pouteria* sp. são conhecidas popularmente como Abiu, enquanto que espécies conhecidas como Guajará pertencem ao gênero *Chrysolophyllum* sp. por ambas serem da mesma família e possuírem características parecidas, são facilmente confundidas.

9 – Nome científico: *Qualea* sp.

Família: Vochysiaceae

Nomes populares: **Cambará**, mandioqueira

Domínio fitogeográfico: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica

Status de conservação: Gênero possui espécies incluídas na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, como *Qualea coerulea* Aubl. e *Qualea magna* Kuhl. Porém não incluídas nos anexos das CITES.

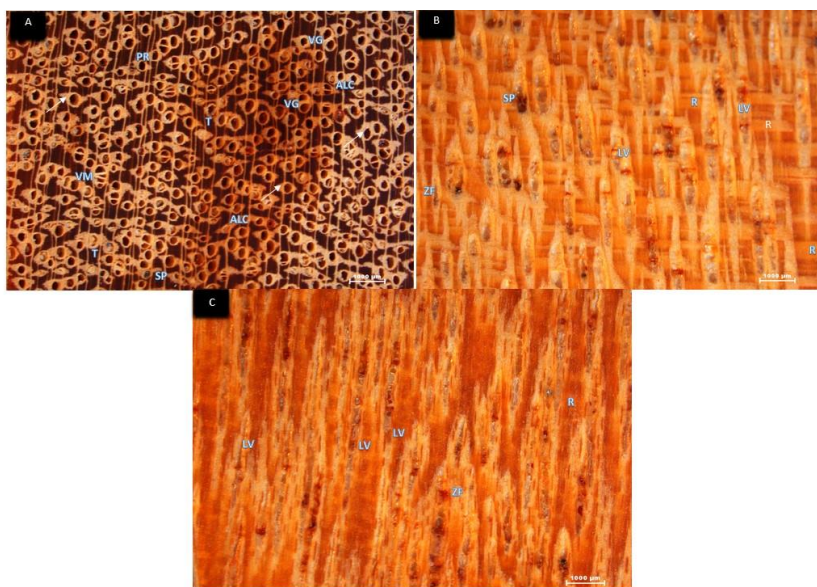
Origem geográfica: ocorrência natural no Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e nos países Colômbia, Guiana, Guiana Francesa e Peru.

Características gerais: cerne de coloração bege claro levemente rosado; de aspecto fibroso; cheiro e gosto imperceptível; madeira de densidade média, moderadamente dura ao corte; de textura média; grã irregular a reversa.

Principais utilizações: parte leve interna estrutural da construção civil, na forma de ripas, forros, guarnições, rodapés; andaimes, formas para concreto, parte interna de móveis, compensados, embalagens e paletes. (IPT, 2019e; MADEIRA, 2019)

Descrição macroscópica: **Camadas de crescimento** indistintas mesmo sob lente de 10x; **parênquima axial** visível a olho nu, paratraqueal aliforme losangular com confluência em trechos curtos; **vasos** visíveis a olho nu, predominantemente solitários com eventual presença de múltiplos de 2, 3 e 4, médios a grandes, numerosos, de porosidade difusa, arranjo tangencial, presença de obstrução por tiloses e substâncias negras decorrentes do processo de cernificação; **raios** sob lentes de 10x, finos, poucos, espelhado dos raios pouco contrastado; linha vascular irregular; zona fibrosa retilínea; raios com estratificação ausente, conforme figura 9.

FIGURA 9: Eletromicrografias de *Qualea* sp. A) Plano transversal; B: Plano longitudinal radial e C: Plano longitudinal tangencial



Legenda: a) Plano transversal, Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular (setas); ALC - Parênquima axial paratraqueal aliforme losangular formando confluências; VS – poros solitários; VG – poros geminados; VM – poros múltiplos; T – tiloses; SP – substâncias negras; PR – parênquima radial; b) plano longitudinal radial, LV – linha vascular; R – raios; ZF – zona fibrosa; c) plano longitudinal tangencial, LV – linha vascular; R – raios; ZF – zona fibrosa.

Fonte: A autora (2019).

A amostra comercializada no município popularmente como Angelim-pedra foi identificada como pertencendo ao gênero *Qualea* sp., vulgarmente chamada de Cambará. A olho nu o Cambará se parece muito com os táxons considerados Angelins, mas através do teste cromoazurol S que reage com as espécies da família Vochysiaceae (ZENIZ & CECCANTINI, 2012), e presença de características anatômicas típicas do gênero *Qualea* sp. como, parênquima axial aliforme losangular com eventual confluência em trechos curtos, de acordo com a descrição de Santini Junior (2013), ao passo que nos Angelins o parênquima axial é aliforme e confluyente em trechos longos que tendem a formar largas faixas (IPT, 2019d), foi possível constatar que a amostra se trata de uma madeira de Cambará e não de Angelim-pedra.

Sales (2004) agrupou espécies nativas brasileiras em classes crescentes de variação considerando C 20 as espécies de menores valores e C 60 as que possuem maiores valores de resistência à compressão paralela às fibras, ao módulo de elasticidade longitudinal, ao cisalhamento paralelo às fibras, densidade básica e densidade aparente (12%), e indicou que a espécie *Hymenolobium petraeum* (Angelim-pedra), classificada pelo autor como C 40 pertence à uma classe inferior de valores nestas categorias que o gênero *Qualea* sp., que foi classificada como C 50.

Identificar erroneamente uma espécie pode implicar no seu uso incorreto, pois espécies variam em suas propriedades físicas e mecânicas, o que interfere diretamente em sua empregabilidade, indicando a necessidade de análises específicas (anatomia, cromoazurol S positivo) que façam a correta identificação uma vez que somente a olho nu geram tantos transtornos.

Os gêneros *Couratari* sp., *Manilkara* sp., *Peltogyne* sp. e *Qualea* sp. possuem táxons que estão inseridos na lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (MARTINELLI; MORAES, 2013), sendo assim, identificar tais espécies corretamente é de suma importância para a proteção, conservação, bem como favorecer a exploração consciente das espécies madeireiras.

5 CONCLUSÃO

As amostras das espécies *Bowdichia* sp. (Sucupira), *Eucalyptus* sp. (Eucalipto), *Pouteria* sp. (Abiu) e *Qualea* sp. (Cambará) foram identificadas como espécies comercializadas tradicionalmente por nomes vulgares diferentes, indicando a possibilidade de comercialização e empregabilidade equivocada dessas espécies. Através disso, foi possível constatar a necessidade de identificação correta das espécies comercializadas empreendimentos madeireiros de São João Evangelista-MG, tanto para o conhecimento do nome comercial, como o científico, uma vez que identificações incorretas podem levar a erros na comercialização e empregabilidade das peças, visto que tais espécies possuem características tecnológicas distintas. Além disso, a correta identificação das espécies pode favorecer a exploração consciente e até mesmo conservação das mesmas.

As demais espécies *Couratari* sp. (Tauari), *Diplotropis* sp. (Sucupira), *Dipteryx* sp. (Cumaru-ferro), *Manilkara* sp. (Paraju), *Peltogyne* sp. (Roxão), foram corretamente identificadas nos empreendimentos madeireiros.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. S.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 2. Axial parenchyma, rays and fibres. **IAWA Journal**, v. 23, n. 4, p. 391-418, 2002.

ALVES, E. S.; ANGYALOSSY-ALFONSO, V. Ecological trends in the wood anatomy of some Brazilian species. 1. Growth rings and vessels. **IAWA Journal**, v. 21, n. 1, p. 3-30, 2000.

ALVES, R. C. *et al.* Caracterização anatômica macroscópica de madeiras folhosas comercializadas do Estado do Espírito Santo. **Revista Floresta e Ambiente**, 2012.

ARAÚJO, R. A. A.; CORADIN, V. T. R. Análise anatômica comparativa do lenho de seis espécies do gênero *Peltogyne* Vog. **II Seminário do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – SFB**, 2012.

CAMARGOS, J. A. A. *et al.* **Catálogo de árvores do Brasil**. 2 ed. IBAMA, Brasília, 2001. 896p.

CITES. Convention on International Trade of Endangered Species. Disponível em: <www.cites.org>. Acesso em: 02 out. 2019.

CHIPAIA, F. C. *et al.* Descrição anatômica macroscópica de madeira de oito espécies florestais comercializadas no município de Altamira-PA, Brasil. **Journal of Bioenergy and Food Science**, 2015.

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. D. C. **Anatomia da madeira em sapotaceae**. 200 fls. Tese (Doutorado), USP, São Paulo-SP. 2006. 200 fls.

DUARTE, P. J. **Identificação anatômica das principais madeiras comercializadas na região de Lavras-MG**. Dissertação (Mestrado), UFLA, Lavras-MG. 2018, 75 p.

Flora do Brasil 2020 (em construção). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 12 nov. 2019.

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.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - IBÁ. **Relatório 2019**.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS - IPT. **Angelim-pedra**. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/8.htm>. Acesso em: 16 nov. 2019.

_____. **Cumarú**. 2019a. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/10.htm>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Curso de identificação de madeiras/Chave de identificação de madeiras comerciais**, 2017.

_____. **Eucalipto grandis**. 2019b. Disponível em:
<http://www.ipt.br/informacoes_madeiras3.php?madeira=13>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Goiabão**. 2019c. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/36-goiabao.htm>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Maçaranduba**. 2019d. Disponível em:
<http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/4.htm>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Mandioqueira**. 2019e. Disponível em: <
http://www.ipt.br/informacoes_madeiras3.php?madeira=15>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Pau-roxo**. 2019f. Disponível em: < http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/49-roxinho.htm>. Acesso em: 22 out. 2019.

_____. **Sucupira**. 2019g. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/6.htm>. Acesso em 22 out. 2019.

_____. **Tauari**. 2019h. Disponível em: <http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/3.htm>. Acesso em: 22 out. 2019.

LOPES, T. S. **Caracterização do comércio de madeira serrada na cidade de Goiânia – GO**. Dissertação de mestrado, UFG, Goiânia-GO, 2014. 102 p.

MADEIRA: Uso sustentável na construção civil. Prefeitura de São Paulo-SP. Disponível em: <
https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio_ambiente/fauna_flora/manual_madeira/manual_da_madeira_cambara.pdf>. Acesso em: 22 out. 2019.

MARTINELLI, G.; MORAES, A. M. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1102 p.

MARTINS-DA-SILVA. R.C.V. Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém-PA, 2002. 40 p. (Série Documentos, 143).

MUNICÍPIO, de São João Evangelista. **Cidade-Brasil**, 2016. Disponível em: <
<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-sao-joao-evangelista.html>>. Acesso em: 28 out. 2019.

NISGOSKI, S. **Identificação e caracterização anatômica macroscópica das principais espécies utilizadas para laminação na região de Curitiba - PR**. Dissertação (Mestrado), UFPR, Curitiba-PR. 1999, 113 p.

OLIVEIRA, J. T. S.; FIEDLER, N. C. NOGUEIRA, M. Tecnologias aplicadas ao setor madeireiro II. OLIVEIRA, José Tarcísio da Silva. **Propriedades físicas e mecânicas da madeira**. Aquarius, Vitória-ES, 2007. 302 p.

OLIVEIRA, P. R. S. *et al.* Caracterização anatômica macroscópica de seis espécies madeiras comercializadas em Paragominas, estado do Pará. **III CBCTEM – Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia da Madeira**, Florianópolis-RS, 2017.

PEREZ, Patrícia Lombardi; BACHA, Carlos José Caetano. Mercado de madeira serrada. **Agroanalysis/ FGV**, Rio de Janeiro/RJ, 2006.

SALES, A. Sistema de classes de resistência para dicotiledôneas: revisão da NBR 7190/97. **Madeira: arquitetura e engenharia**, 2004.

SANTANA, L. Rendimento na conversão de tora em madeira serrada – Consufor. **Instituto Brasileiro de Florestas – IBF**, 2017. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/conteudo/rendimento-na-conversao-de-tora-em-madeira-serrada>>. Acesso em 06 dez. 2019.

SANTINI JUNIOR, L. **Descrição macroscópica e microscópica da Madeira aplicada na identificação das principais espécies comercializadas no Estado de São Paulo – Programas “São Paulo Amigo da Amazônia” e “Cadmadeira”**. Dissertação (Mestrado), ESALQ, Piracicaba-SP. 2013. 272 p.

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

SILVA, M. M. S. *et al.* Diagnóstico das empresas processadoras de madeira das regiões Vale do Jequitinhonha e Centro Nordeste Mineiro. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal / FAEF**, vol. 17 – nº 1, Garça-SP. 2011.

VITAL, Benedito Rocha. **Planejamento e operação de serrarias**. Ed. UFV, Viçosa-MG, 2008. 211p.

ZENID, G. J.; CECCANTINI, G. C. T. Identificação macroscópica de madeiras. **IPT**. Cidade Universitária São Paulo-SP, 2012.