

CARACTERIZAÇÃO ANATÔMICA DE MADEIRAS COMERCIALIZADAS COMO PERNA-MANCA NAS ESTÂNCIAS DE ALTAMIRA-PA¹

Luciane Pereira Reis^{1*}, Alisson Rodrigo S. Reis², Josiane Celerino de Carvalho¹,
Érica Fernanda Rodrigues da Silva¹, Jhonata Ribeiro da Silva¹.

1. Graduandos do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará/Campus Universitário de Altamira, e-mail de contato: lucyanne_reis@hotmail.com
2. Professor Doutor da Faculdade de Engenharia Florestal Universidade Federal do Pará/ Campus Universitário de Altamira

Recebido em: 30/09/2014 – Aprovado em: 15/11/2014 – Publicado em: 01/12/2014

RESUMO

O desconhecimento das características tecnológicas, fisiológicas e morfológicas das espécies tem se mostrado como uma barreira na utilização e aproveitamento das madeiras amazônicas. Diante disto o objetivo do trabalho foi realizar o levantamento e classificação de uso das principais espécies comercializadas como perna manca nas estâncias de Altamira, além de caracterizar anatomicamente o xilema secundário destas, indicando as com potencial para estudos tecnológicos. Para a caracterização anatômica das espécies foi realizada metodologia usual em anatomia de madeira e para eletromiografias usou-se microscopia eletrônica de varredura (MEV). As espécies possuem predominantemente parênquima axial aliforme, raios não estratificados, porosidade difusa e camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas. Entretanto cada uma apresenta peculiaridades. Contudo devem-se analisar as características anatômicas em conjunto para maior precisão, identificação e possível indicação de uso, uma vez que os poros apresentam-se solitários e configuração difusa, além de parênquimas axiais pouco abundantes, características das quais interferem na resistência mecânica das madeiras.

PALAVRAS-CHAVE: comércio de madeira, madeiras amazônicas , peças estruturais.

CHARACTERIZATION OF WOOD ANATOMICAL MARKETED AS PERNA MANCA THE RESORT ALTAMIRA-PA

ABSTRACT

The lack of technological, physiological and morphological characteristics of the species has been seen as a barrier in the use and exploitation of the Amazonian woods. Given the objective of this study was to conduct a survey and classification of the use of the main species traded as lame leg at the offices of Altamira, and anatomically characterize these secondary xylem, indicating the potential for

¹ Parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Florestal da Universidade federal do Pará, Campus Universitário de Altamira.

technology studies. For anatomical characterization of the species was performed usual methodology in wood anatomy and electromyography was used (MEV) electron microscopy. The species are predominantly axial parenchyma aliforme not stratified rays, diffuse porosity and growth layers individualized by fibrous areas. However each has its peculiarities. However must be analyzed anatomical features together for greater accuracy, identification and indication of possible use, since the pores are presented alone and diffuse configuration and less abundant axial parenchyma, which interfere with the characteristics of the mechanical strength of woods .

KEYWORDS: Structural parts, Amazonian wood and timber trade.

INTRODUÇÃO

Os cinco países com maior área de florestas são, em ordem, a Rússia, Brasil, Canadá, Estados Unidos e China que, juntos, contam com mais de 50% da área de florestas em todo o mundo (REVISTA DA MADEIRA, 2011). Segundo dados do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, dentre os Estados da Amazônia Legal, o Pará é o maior produtor de madeira tropical, seguido por Mato Grosso e Rondônia (PEREIRA et al., 2010).

O comércio internacional de produtos florestais movimentava bilhões de dólares por ano, representando, para o Brasil, uma importante fonte de divisas, com geração de empregos, renda e impostos (SOARES et al., 2009). O estado do Pará, legalmente, é considerado o segundo maior exportador de madeiras do Brasil, ficando atrás apenas do Paraná, que exporta grandes quantidades de madeiras oriundas de plantios homogêneos (LUCHEMBERG, 2013).

Segundo CURY & FILHO (2011) o uso inadequado das madeiras tropicais é comum na região amazônica e um dos fatores que contribuem para esse erro é a identificação, comprometendo a vida útil e a segurança das estruturas e edificações que utilizam esse material.

Para utilização da madeira como elemento estrutural, algumas precauções devem ser tomadas para que a estrutura seja bem construída e resista às solicitações impostas durante a sua utilização (ALMEIDA et al., 2013). As madeiras constituem-se, tradicionalmente, em um dos principais materiais empregados em todas as etapas da construção civil, pela disponibilidade e também pela diversidade de espécies com propriedades e usos (CURY & FILHO, 2011).

Na construção civil a madeira é utilizada de duas formas a de uso temporário, cujo ocorre na fase preliminar da obra (instalações provisórias e tapumes), na locação da obra (gabarito), na execução de fôrmas de concreto, incluindo escoramentos e como andaimes e plataformas de trabalho e de madeira definitiva usada em esquadrias, forros, pisos, forros e estruturas de cobertura e casos onde a madeira é utilizada como estrutura e vedação (paredes) (SOBRAL et al., 2002). Além de serem classificadas segundo ZENID (2009) como pesada externa e interna; leve externa e interna estrutural; leve interna decorativa, de utilidade geral, em esquadrias e para assoalhos domésticos.

Diante do exposto, a madeira torna-se fundamental na construção civil. Contudo a introdução, mesmo involuntária, de outras madeiras semelhantes no aspecto externo, àquelas que são solicitadas, têm comprometido o comércio e a utilização das mesmas (GOMES et al., 2002). Com isso, o objetivo do trabalho foi realizar o levantamento e classificação de uso das principais espécies

comercializadas como perna manca nas estâncias de Altamira, além de caracterizar anatomicamente o xilema secundário destas, indicando as com potencial para estudos tecnológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado nas principais estâncias que comercializam peças de madeira como perna manca, no município de Altamira-PA, onde se visitou 5 pontos de comercialização de madeiras para a construção civil. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com os proprietários dos estabelecimentos, onde os mesmos indicavam as espécies utilizadas e foram coletadas amostras das mesmas. Para aferição de que as amostras coletadas pertenciam às espécies informadas, estas foram identificadas macroscopicamente com auxílio de lupa e comparadas como o acervo do Laboratório de Tecnologia da Universidade Federal do Pará.

No levantamento foram selecionadas as seguintes espécies para posterior identificação sendo estas: Amarelão (*Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR), Angelim amargoso (*Vatairea sericea* Ducke), Angelim vermelho (*Dinizia excelsa* Ducke), Guaruba (*Vochysia maxima* Ducke), Muiracatiara (*Astronium lecointei* Ducke) e Tatajuba (*Bagassa guianensis* Aubl.).

Para a descrição anatômica das madeiras foram utilizadas as normas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis/ IBAMA (1992). As Análises anatômicas foram realizadas no laboratório de tecnologia da Faculdade de Engenharia Florestal, Campus Altamira. Após a coleta das amostras de madeiras, foram retirados os corpos de prova medindo aproximadamente 2x2x2 cm nos cortes histológicos da madeira, nos sentidos: transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial.

Posteriormente os corpos de prova foram analisados macroscopicamente, com o auxílio de um micrótomo de deslize Reichert, nos quais os planos, transversal tangencial e longitudinal radial foram aplainados, facilitando assim uma melhor visualização das estruturas anatômicas, através de uma lupa de 10 x de aumento. A análise microscópica foi realizada no laboratório de madeiras do museu Emilio Goeldi. Onde foram utilizadas as recomendações da INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMISTS/IAWA (1989).

Para o preparo do material macerado utilizou-se o método de FRANKLIN (1945), onde lascas longitudinais de madeira foram colocadas em uma mistura de partes iguais de ácido acético glacial e o peróxido de hidrogênio (120 volumes) e levadas à estufa, a 60°C por 24 horas. Em seguida o material dissociado foi lavado em água corrente, por várias vezes, até quando a solução macerante foi completamente removida. Posteriormente, o material macerado foi corado em safranina hidro-alcoólica e conservado em água com algumas gotas de formol, só então montados as lâminas com glicerina.

Foi realizada a microscopia eletrônica de varredura das madeiras, onde se seguiu as recomendações de SILVEIRA (1989) com adaptações. As amostras de madeira nos tamanhos de 3x3x3 mm foram aderidas a lâminas de vidro, com auxílio de fita dupla face, metalizadas com 20 nm de ouro, observadas e documentadas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) Leo modelo 1450 VP em aceleração de voltagem entre 10 e 15 Kv. Para a identificação dos elementos químicos constituintes dos cristais, foi utilizado detector de raio-X (EDS) acoplado ao MEV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças existentes, assim como outras propriedades físicas da madeira, são resultado direto da estrutura da parede celular da orientação celular, do tipo de células presentes, sua distribuição, disposição e as relativas proporções nas quais estas estão presentes (ALBUQUERQUE, 1999). No quadro 1, são apresentadas as espécies levantadas, suas famílias e seus respectivos usos.

QUADRO 1: Lista de espécies, famílias e usos das madeiras levantadas.

Nome Vernacular	Espécie	Família	Usos
Amarelão	<i>Apuleia leiocarpa</i> (VOGEL.) J. F. MACBR	Fabaceae	Construção civil, Assoalhos, Mobiliário.
Angelim amargoso	<i>Vatairea sericea</i> Ducke	Fabaceae	Construção civil, Mobiliário, decoração, lâminas decorativas.
Angelim vermelho	<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	Fabaceae	Construção civil e utensílios
Guaruba	<i>Vochysia maxima</i> Ducke	Vochysiaceae	Construção civil, Mobiliário, molduras para quadros, etc.
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Anacardiaceae	Construção civil, Assoalhos, Mobiliário.
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> Aubl	Moraceae	Construção civil, Assoalhos, Mobiliário.

Características gerais e descrições macro e microscópicas das espécies estudadas

***Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR**

Características macroscópicas (Figura 1A, 2A e 3A): Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular e confluyente. Raios são visíveis apenas sob lente de 10 x, estratificado irregular com linhas vasculares irregulares, espelho dos raios contrastados. Poros visíveis a olho nu, pequenos a médios; porosidade difusa; solitários e múltiplos de 2. Camadas de crescimento distintas, ligeiramente individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras.

Características Microscópicas (Figura 4A, 5A e 6A): elementos de vasos possuem distribuição difusa. Parênquima axial contrastado paratraqueal aliforme e confluyente formando faixas estreitas irregulares. Presença de sílica. Raios são heterocelulares, formados por células procumbentes e quadradas/eretas, possuindo estrutura estratificada. Quanto à frequência são muito pouco numerosos. As fibras são comumente libriformes de paredes delgadas a espessa.

Para a espécie *Apuleia leiocarpa* PEREIRA (2013), encontrou anéis de crescimento distintos e zonas fibrosas tangenciais mais escuras. Conforme o IPT (2013), a espécie possui parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular e confluyente, em trechos curtos, oblíquos, e também formando faixas tangenciais onduladas e irregulares. Raios visíveis apenas sob lente no topo e

na face tangencial; finos e estratificados. Para ALVES et al., (2010), a madeira possui parênquima axial aliforme e confluyente formando faixas estreitas irregulares. Poros predominantemente solitários e porosidade difusa. MUNIZ & MARCHIORI (2007) encontraram em seu trabalho elementos vasculares estratificados. Placas de perfuração simples. Pontoações intervasculares alternas, e ornamentadas. Parênquima axial: Paratraqueal aliforme confluyente, por vezes incompleto ou unilateral, além do padrão marginal terminal.

***Vatairea sericea* Ducke**

Características macroscópicas (Figura 1B, 2B e 3B): Possui Parênquima axial visível a olho nu paratraqueal aliforme de extensão losangular e confluyente além de formar faixas. Quanto aos raios são visíveis, com estratificação irregular. Os vasos são visíveis a olho nu, no topo e na face tangencial; porosidade difusa, solitários e múltiplos, com arranjo radial. As camadas de crescimento são distintas, individualizadas por finas faixas de parênquima marginal.

Características Microscópicas (Figura 4B, 5B e 6B): porosidade difusa, com poros solitários, de seção arredondada; elementos vasculares com extensões presentes em uma das extremidades, pontoações intervasculares alternas, poligonais, areoladas, inclusas e abertura ornamentada. Fibras libríformes, com pontoações simples, não septadas e curtas. Parênquima axial paratraqueal aliforme e confluyente, ocorrendo também parênquima marginal em linhas unisseriadas. Raios não estratificados e heterogêneos.

FERREIRA et al., (2004) obteve análise semelhante com a *Vatairea sericea* onde o parênquima axial encontrado foi aliforme com aletas losangulares. Poros visíveis a olho nu, solitários predominante e múltiplos e fibras libríformes, pontoações simples, não septadas. Sendo que para os raios encontrou resultado diferente sendo estes não estratificados. SILVA (2009) analisando o gênero *Vatairea* obteve resultados similares analisando o parênquima axial paratraqueal aliforme. Raios: visíveis a olho nu, e estratificados. Poros predominantemente solitários.

***Dinizia excelsa* Ducke**

Características Macroscópicas (Figura 1C, 2C e 3C): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, obstruídos por depósito de coloração branca, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, paratraqueal aliforme eventualmente confluyente. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial. Canais secretores axiais, máculas medulares e floema incluso ausentes.

Características Microscópicas (Figura 4C, 5C e 6C): porosidade difusa, maioria solitários, porem ocorrem poros geminados de 2-3, arranjo radial. Elementos vasculares com apêndices muito curtos em uma das extremidades; placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, Fibras libríformes, com pontoações simples, curtas. Parênquima axial paratraqueal aliforme, confluyente difuso; série cristalífera. Raios não estratificados e homogêneos, com células procumbentes.

FERREIRA et al., (2004) em seu trabalho realizado com estudo anatômico de angelim, obteve resultados semelhantes ao estudado onde a espécie *Dinizia excelsa*

possui parênquima axial predominantemente aliforme, formando arranjos oblíquos ou eventualmente em faixas marginais. Raios pouco visíveis a olho nu na face transversal e pouco distinto, mesmo sob lente, na face tangencial, não estratificados. Poros visíveis a olho nu, poucos a numerosos, solitários e múltiplos radiais obstruídos por substância avermelhada. Camadas de crescimento levemente demarcadas por zonas fibrosas mais escuras. Resultados divergentes foram encontrados por TREVIZOR (2011) onde foi observado parênquima axial confluyente em trechos curtos. E semelhantes no caso da estratificação dos raios pontuação diminuta, não guarnecida, alternas com contorno poligonal e placa de perfuração simples. Fibras libriformes, de comprimento médio a parede espessa.

***Vochysia maxima* Ducke**

Características Macroscópicas (Figura 1D, 2D e 3D): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares levemente irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular estreita, confluyente e eventualmente paratraqueal aliforme de extensão losangular com aletas estreitas. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial. Canais secretores axiais, máculas medulares e floema incluso ausentes.

Características Microscópicas (Figuras 4D, 5D e 6D): Camadas de crescimento indistintas. Vasos difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas, pontoações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula. Traqueídeos vascular e vasicêntrico ausentes. Fibras com pontoações simples ou areoladas diminutas, não septadas. Parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular estreita, confluyente e eventualmente paratraqueal aliforme de extensão losangular com aletas estreitas. Raios mais largos, não estratificados, células radiais perfuradas e células radiais disjuntas ausentes.

Para a *Vochysia máxima*, TREVIZOR, (2011) encontrou resultados divergentes para o parênquima e camadas de crescimento onde o parênquima axial encontrado pelo autor foi confluyente e camadas de crescimento pouco distintas. MAURI & OLIVEIRA (2011) encontraram resultados semelhantes no que diz respeito ao parênquima axial sendo paratraqueal visível a olho nu, do tipo aliforme de extensão linear e confluyente e camadas de crescimentos indistintas.

***Astronium lecointei* Ducke**

Características Macroscópicas (Figuras 1E, 2E e 3E): Parênquima axial invisível mesmo sob lente de 10x, vasicêntrico. Vasos visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, obstruídos por tilos e eventualmente por depósitos de coloração esbranquiçada, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Raios visíveis somente sob lente de 10x de aumento em seção transversal e visíveis a olho nu em seção tangencial, não estratificados. Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras.

Características Microscópicas (Figuras 4E, 5E e 6E): Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico escasso, não estratificado. Vasos solitários e múltiplos de

3, com distribuição difusa, totalmente obstruídos por tilos, pontoações intervasculares grandes, alternas. Fibras libriformes e septadas de parede espessa, lume delgado e pontoações simples. Raios heterocelulares, formados por células quadradas e eretas na margem e o corpo procumbente, multisseriados predominantes. Canais intercelulares radiais presentes. Cristais prismáticos e romboidais presentes nas células quadradas e eretas dos raios. Tilos presentes.

Trabalhos realizados por SILVA et al., (2013), demonstraram que a espécie *Astronium lecointei* Ducke, possui parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, escasso, agrupamento dos vasos predominantemente solitários e camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuros. Segundo IPT (1989) os raios são visíveis a olho nu no topo e na face tangencial; poucos, vasos visíveis a olho nu, pequenos a médios. PEREIRA (2013), em seus trabalhos identificou anéis de crescimento pouco distintos, faixas irregulares longitudinais destacadas. MANIERI & CHIMELO, (1989) em seu trabalho encontraram raios uni a pentasseriados, predominando ligeiramente os trisseriados; raios heterocelulares; pontoações radiovasculares pequenas e arredondadas a grandes e alongadas, óleo-resina presentes; canais secretores radiais presentes. Fibras libriformes, septadas e estreitas. A espécie *Astronium lecointei* que, segundo ZENID & CECCANTINI (2007) apresenta parênquima axial indistinto mesmo sob lente de 10x de aumento, diferente dos resultados encontrados, onde se foi possível a identificação do parênquima.

***Bagassa guianensis* Aubl**

Características Macroscópicas (Figura 1F, 2F e 3F): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por anéis semi-porosos. Poros visíveis a olho nu, distribuídos em anéis semi-porosos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplo de 2, eventualmente obstruídos por tilos, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, paratraqueal vasicêntrico escasso. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e somente com o auxílio de lente na seção tangencial, não estratificados.

Características Microscópicas (Figura 4F, 5F e 6F): Vasos solitários e múltiplos de 2 a 3, com distribuição difusa, obstruídos por tilos, pontoações intervasculares média, alternas. Fibras libriformes, de parede delgada, lume espesso e pontoações simples. Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico escasso, não estratificado. Raios heterocelulares formados por uma fileira de células quadradas, com raros raios unisseriados, e abundantes bisseriados e trisseriados. Canais intercelulares ausentes. Cristais prismáticos presentes em câmaras nas células marginais dos raios e no parênquima axial. Tilos presentes.

Conforme IPT (2013), os caracteres anatômicos da madeira de *Bagassa guianensis* no que se refere ao parênquima axial, distribuição de poros e camadas de crescimento divergem dos encontrados na análise do trabalho sendo que estas parênquima axial invisível mesmo sob lente. Vasos com porosidade difusa. Camadas de crescimento ligeiramente distintas, individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras. EMBRAPA (2007) demonstrou fibras libriformes, não septadas e com parede fina a espessa. Parênquima axial pouco visível a olho nu (escasso). Raios visíveis a olho nu, predominantemente bisseriados, ocorrendo também, trisseriados, heterogêneos e não estratificados. TREVIZOR, (2011) analisando a mesma espécie observou camadas de crescimento indistintas e parênquima vasicêntrico com raios sem estratificação.

Características anatômicas das madeiras no que se refere ao possível aproveitamento tecnológico da madeira em termos de resistência mecânica.

Para LONGUI et al., (2009) as variações entre os elementos anatômicos como dimensões e frequências das células da madeira existem entre espécies diferentes, entre indivíduos da mesma espécie ou ainda dentro da mesma árvore nas direções radial e axial. Essa variação influencia diretamente na densidade aparente e conseqüentemente no uso das diferentes madeiras. As dicotiledôneas são chamadas de madeiras duras pela sua maior resistência; têm maior densidade e geralmente, aclimatam-se melhor em regiões de clima quente (GESUALDO, 2003).

De acordo com CALIL JUNIOR & MOLINA (2010), a responsabilidade de revelar as propriedades da madeira é das fibras, no caso das dicotiledôneas, enquanto que para as coníferas são os traqueídeos. Para WAHRHAFTIG et al., (2012) as fibras são as estruturas da madeira que mais influenciam nas propriedades mecânicas, predizendo a resistência em função dos testes mecânicos aplicados como: dureza Janka, Compreensões paralelas às fibras e cisalhamento.

Para NORMAN (1972), a espessura definitiva da parede das fibras ocasiona somente uma dureza mais elevada de uma madeira, mas sem afetar, de maneira marcante, a sua densidade e suas propriedades mecânicas. Segundo MEYER (1930), citado por GONÇALEZ (1993), a proporção de raios tem ligação com a dureza e com a resistência em compressão axial e transversal da madeira.

Nas espécies levantadas observa-se que o parênquima axial na maioria delas são aliformes de extensão losangular. Para CORADIN & CAMARGOS (2001) a extrema abundância de parênquima (axial e radial) confere às madeiras geralmente leveza, baixa resistência mecânica e baixa durabilidade natural.

As fibras das espécies apresentaram formas libriformes, com pontoações simples de parede delgada e lume espesso. Tal resultado pode refletir um ajuste estrutural das árvores para melhorar a sustentação, pois fibras de paredes mais espessas podem contribuir no aumento da resistência, uma vez que a base do tronco é forçada a suportar todo o peso da árvore quando esta é balançada sob a ação do vento (LONGUI et al., 2012)

Para os vasos observa-se que os mesmos são solitários e possuem arranjo difuso. O que provavelmente é um dos fatores que confere dureza nas espécies levantadas. O lenho com porosidade em anel apresenta uma resistência menor a determinados esforços do que o de porosidade difusa (CORADIN & CAMARGOS, 2001). Nas folhosas com porosidade em anel, a densidade da madeira aumenta com a largura dos anéis de crescimento, pois a proporção da área ocupada pelos vasos em relação à área total do anel diminui. Em espécies com porosidade difusa, os raios estão associados com fibras de paredes espessas tanto no lenho inicial quanto no tardio; já nas madeiras com porosidade em anel, os raios estão nas proximidades dos vasos largos (diâmetro grande), no lenho inicial, criando, assim, uma segunda zona de menor resistência (MOREIRA 1999)

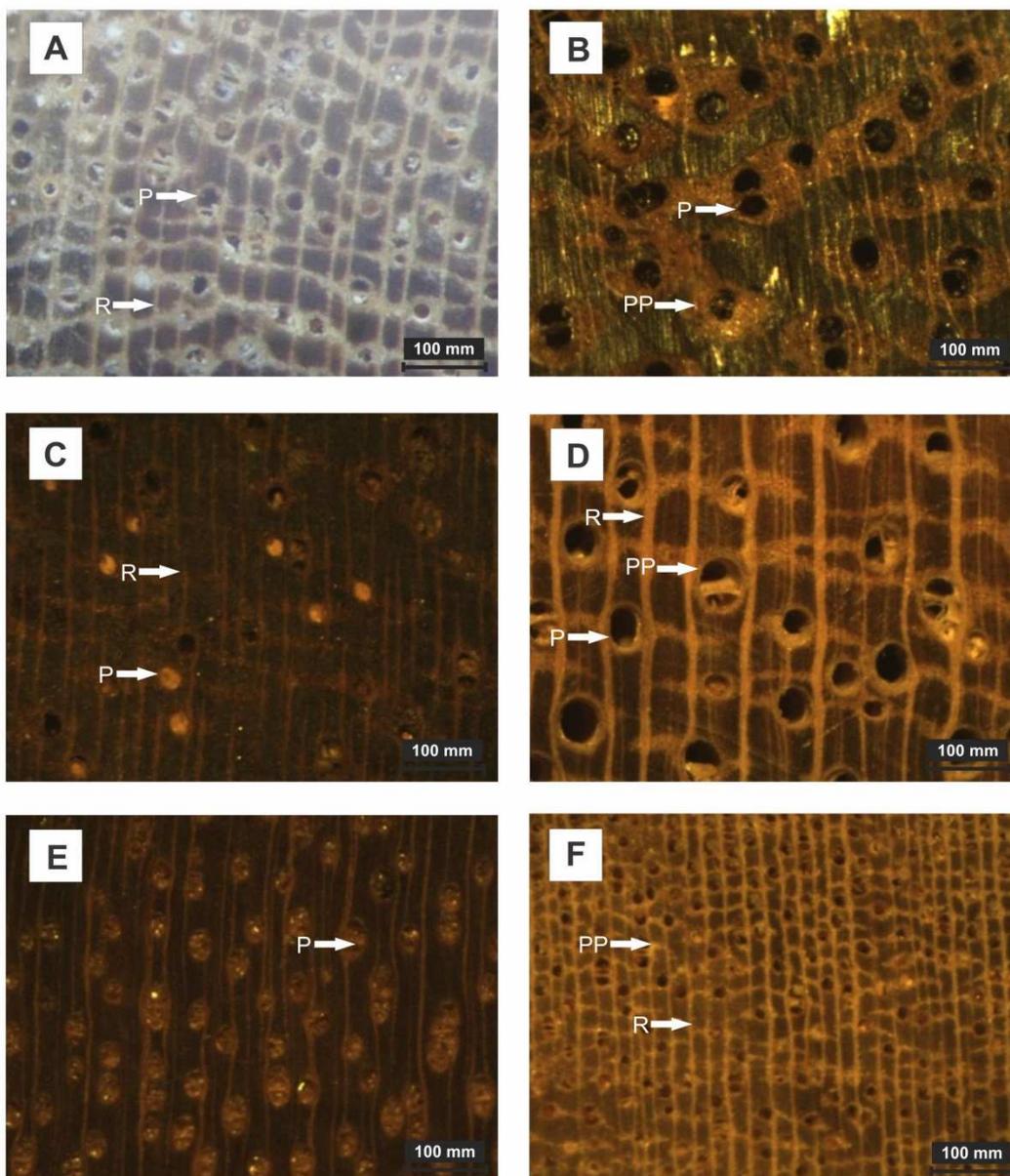


FIGURA 1: Aspectos Macroscópicos transversais. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

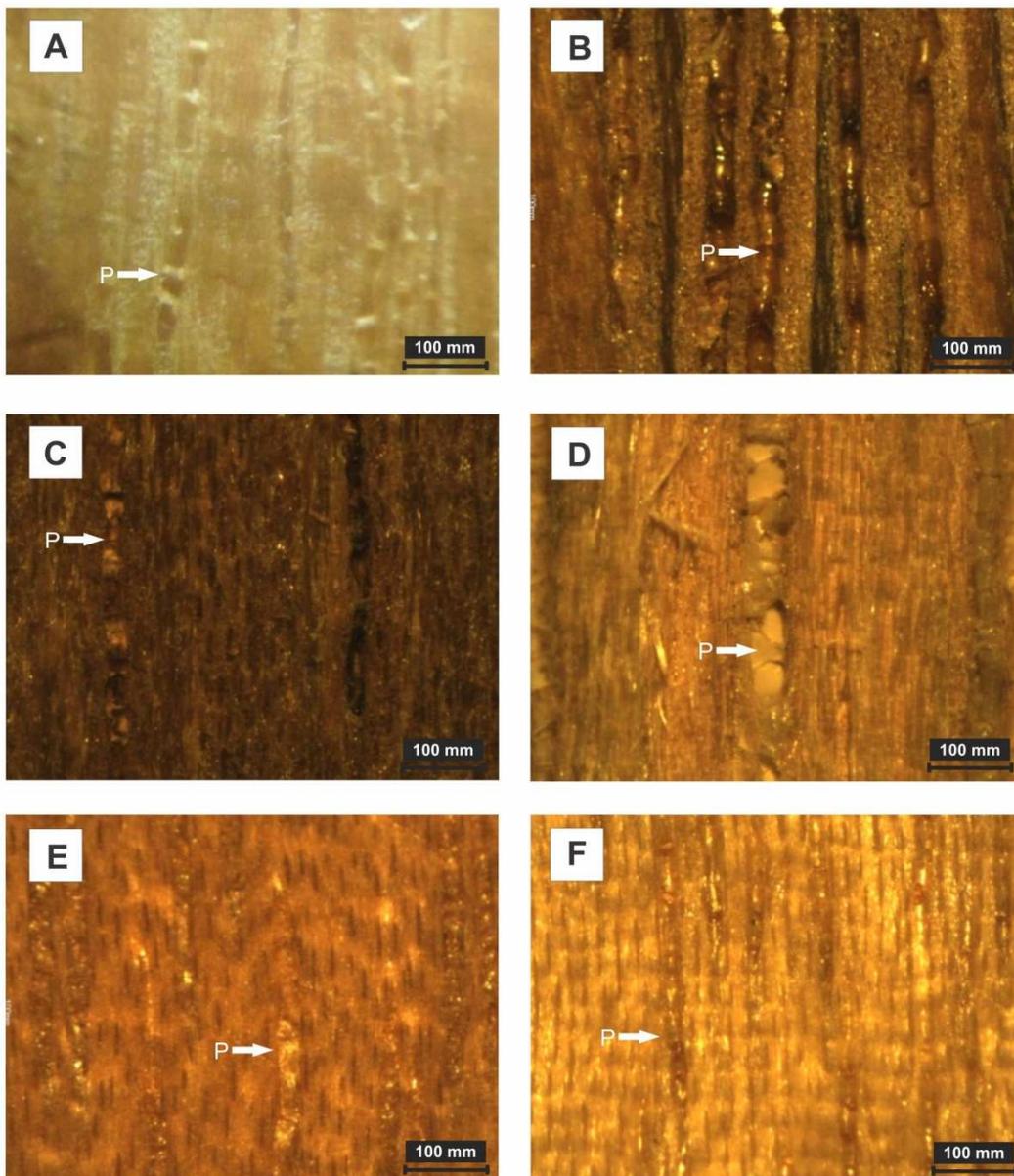


FIGURA 2: Aspectos Macroscópicos longitudinal tangencial. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

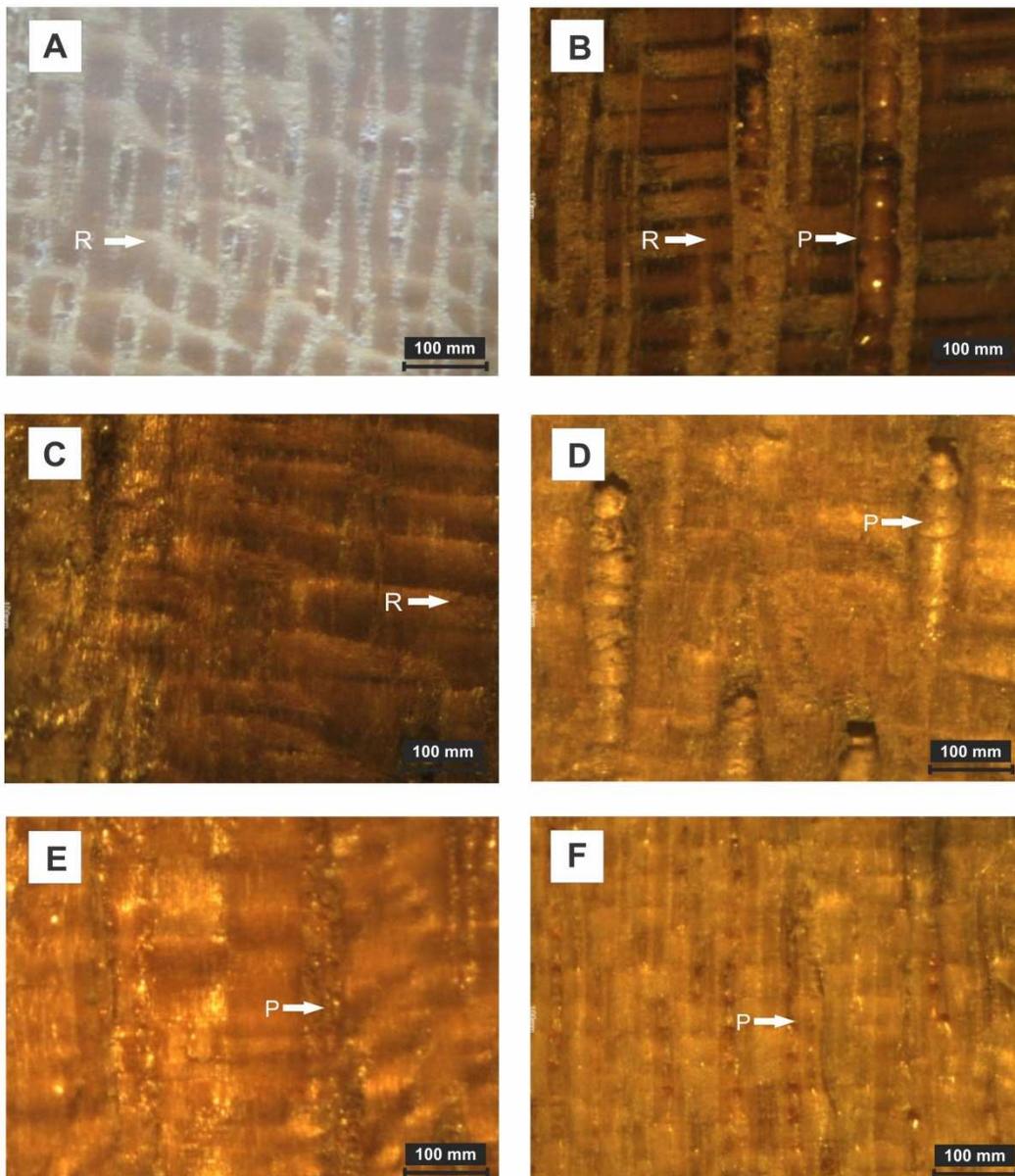


FIGURA 3: Aspectos Macroscópicos radiais. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

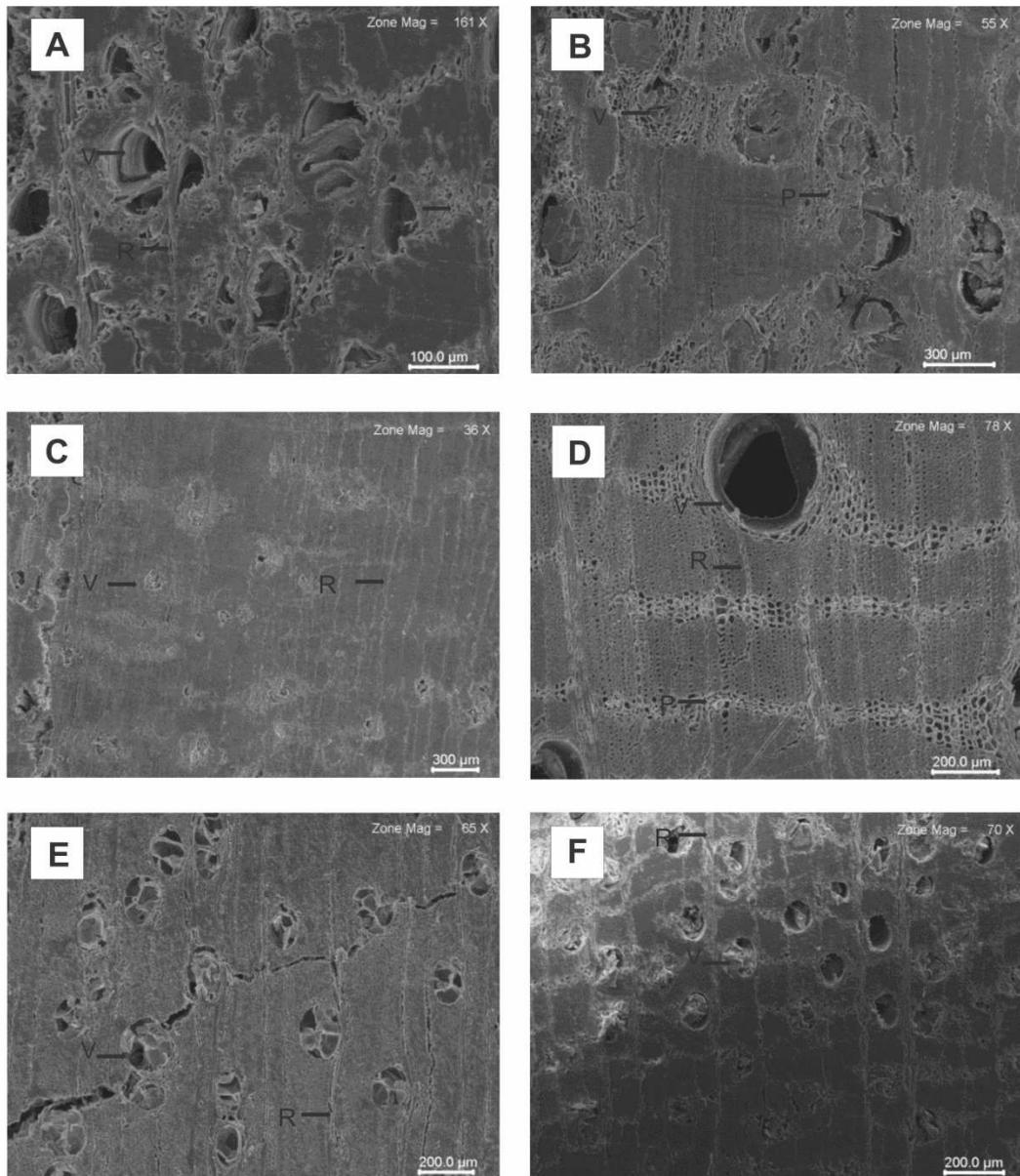


FIGURA 4: Eletromicrografias transversais. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

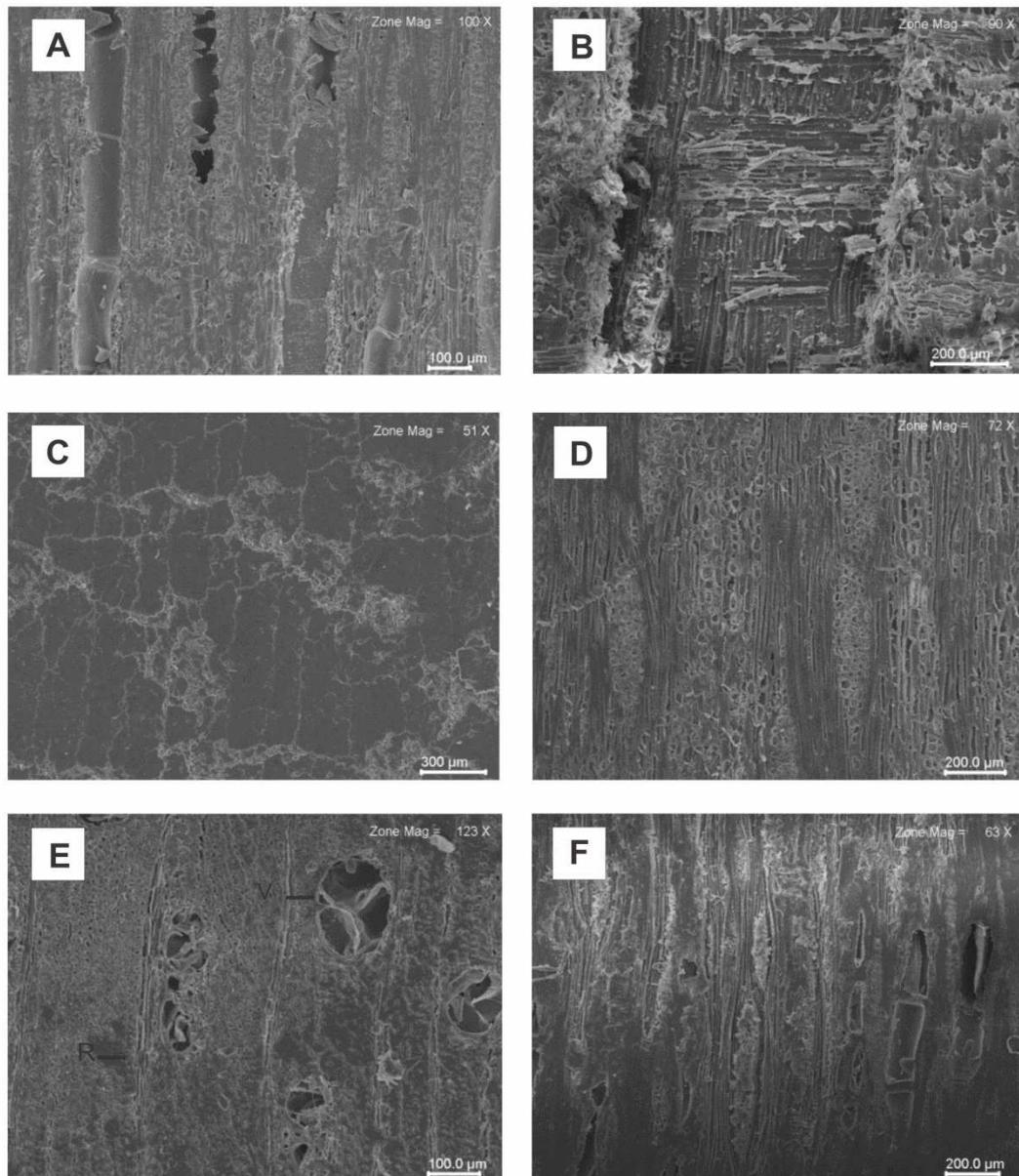


FIGURA 5: Eletromicrografias. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

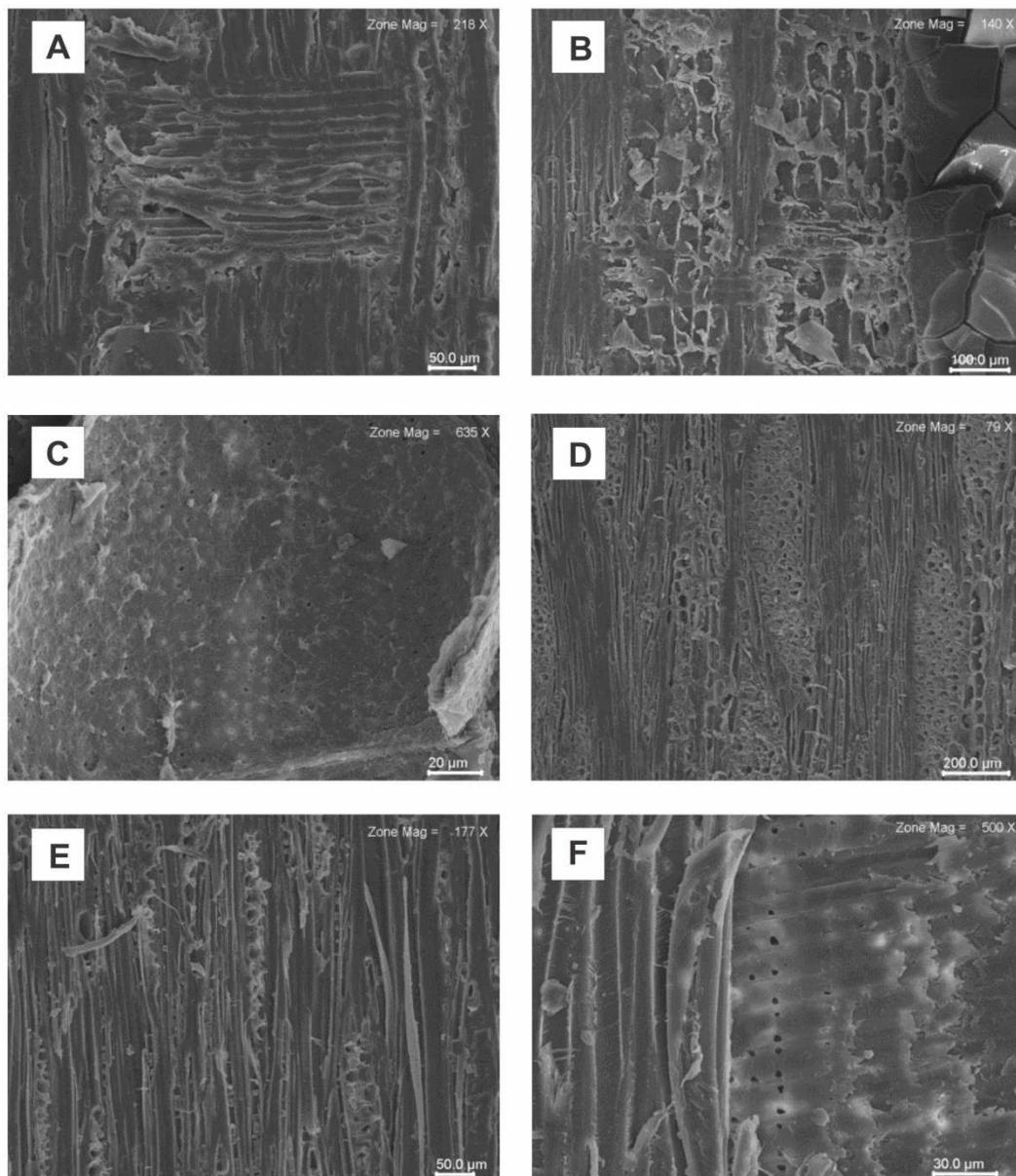


FIGURA 6: Eletromicrografias. A – *Apuleia leiocarpa* (VOGEL.) J. F. MACBR; B – *Vatairea sericea* Ducke; C – *Dinizia excelsa* Ducke; D – *Vochysia maxima* Ducke; E – *Astronium lecointei* Ducke; F – *Bagassa guianensis* Aubl.

CONCLUSÃO

Ao analisar as fibras isoladamente das espécies estudadas observou-se que as mesmas são libriformes com paredes delgadas, não se recomendando as espécies para a confecção de peças estruturais como perna manca. Contudo deve-se analisar as características anatômicas em conjunto para maior precisão e indicação de uso, uma vez que os poros destas apresentam configuração difusa e solitários, além de parênquimas axiais pouco abundantes, características das quais interferem na resistência mecânica das madeiras. Diante disso recomenda-se testes

físico-mecânicos para a indicação ou não dessas espécies para o uso na construção civil como perna manca.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, C. E. C. Da madeira dos sarcófagos à moderna indústria. **Revista da Madeira**, Curitiba, v.8, n.45, p.26-28. 1999.

ALMEIDA, D. H.; SCALIANTE, R. M.; MACEDO, L. B.; MACEDO, A. N. ; DIAS, A. A. ; CHRISTOFORO, A. L. ; CALIL JUNIOR, C. . Caracterização completa da madeira da espécie amazônica Paricá (*Schizolobium amazonicum* HERB) em peças de dimensões estruturais. **Revista Árvore** (Impresso), v. 37, p. 1175-1181, 2013.

ALVES, R. C.; MOTTA, J. P.; OLIVEIRA, J. T. S.; BATISTA, D. C. **Caracterização tecnológica da madeira de *Apuleia leiocarpa***. In: Encontro Latino Americano de Pós-graduação, 2010, São José dos Campos. Anais do XIV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e X Encontro Latino Americano de Pós-graduação, da Univap 2010 (XIV INIC/XEPG), 2010.

CALIL JUNIOR, C.; MOLINA, J. C. **Coberturas em estruturas de Madeira: exemplos de cálculo**, PINI, São Paulo, 2010.

CORADIN, V.T.R. & CAMARGOS, J.A.A. **Noções sobre anatomia da madeira e identificação anatômica**. Brasília, IBAMA, 2001. 43 p.

CURY, Z.; FILHO, M. T. Descrição Anatômica de Espécies de Madeira Utilizadas na Construção Civil. **Floresta e Ambiente**, 2011 jul./set.; 18(3):227-236.

EMBRAPA. **Espécies arbóreas da Amazônia**. Brasília-DF: Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2007. Disponível em: <http://dendro.cnptia.embrapa.br/Agencia1/AG01/arvore/AG01_63_309200411813.html>. Acesso em: 10 set. 2014.

FERREIRA, G. C.; GOMES, J. I.; HOPKINS, M. J. G. Estudo anatômico das espécies de leguminosae comercializadas no Estado do Pará como angelim. **Acta Amazonica**, Manaus-AM, v. 34, p. 37-398, 2004.

FRANKLIN, G. L. **Preparation of thin sections of synthetic resin and wood: resin composites, and a new macerating method for wood**. Nature, London, v. 155, n. 3924, p. 5, 1945.

GESUALDO, F. A. R.. **Estruturas de Madeira, Notas de Aula**. Universidade Federal de Uberlândia, 2003.

GOMES, J.I.; FERREIRA, G.C.; URBINATI, C. **Anatomia e identificação de madeiras amazônicas**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. 24p. 2002.

GONÇALEZ, J.C. **Caracterisation technologique de quatre espèces peuconnues de la Forêt Amazonienne: Anatomie, Chimie, Couleur, Propriétés physiques e mécaniques.** 1993. 444f. (Thèse de Doctorat). École Nationale du Génie Rural des Eaux et des Forêts (ENGREF), Nancy, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Normas para procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I – Angiospermae, II – Gimnospermae.** Brasília.19 p. (Serie Técnica, 15), 1992.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMY – IAWA. **Lent of microscopic features for hardwood identification.** **IAWA Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 220-359, 1989.

IPT. CATÁLOGO DE MADEIRAS BRASILEIRAS PARA A CONSTRUÇÃO CIVIL. Coordenação Augusto Rabelo Nahuz. -- São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2013.

LONGUI, E. L.; LIMA, I. L.; FLORSHEIM, S. M. B.; MELO, A. C. G.; ROMEIRO, D. ; SUCKOW, I.M.S. ; TESTONI, L.N. . Estrutura do lenho de *Plathymentia reticulata* Benth. e algumas implicações na eficiência hidráulica e resistência mecânica. **Floresta** (UFPR. Impresso), v. 42, p. 335-346, 2012.

LONGUI, E.L.; LIMA, I.L.; FLORSHEIM, S.M.B.; BUFOLO, A. Variação anatômica radial do lenho de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e sua influência na densidade aparente. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.21, n.2, p.181-190, 2009.

LUCHTEMBERG, P.H. Q. **Resistência natural de dez espécies de madeiras amazônicas submetidas ao ataque de fungos apodrecedores em ensaio de laboratório.** Conclusão de curso em engenharia florestal. Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2013.

MANIERI, C.; CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** São Paulo: Publicação IPT, 1989.

MAURI; R. M; José Tarcísio da Silva Oliveira. Anatomia comparada de três espécies do gênero *Vochysia*. **Floresta e Ambiente**, v. 18, p. 1-11, 2011.

MOREIRA, W. S. **RELAÇÕES ENTRE PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS E CARACATERÍSTICAS ANATÔMICAS E QUÍMICAS DA MADEIRA.** **Imprensa Universitária UFV**, VIÇOSA - MG, p. 1-106, 1999.

MUNIZ, G. I. B.; MARCHIORI, J. N. C. **Anatomia da madeira de duas Leguminosas Cesalpinoídeas da floresta estacional de Misiones - Argentina.** *Balduinia* (UFSM), v. 3, p. 14-20, 2007.

NORMAN, D. **Manuel d.identification desbois commerciaux.** CTFT, 1972, 193p.

PEREIRA, A. F. Madeiras Brasileiras - **Guia de combinação e substituição**. ISBN: 978-85-21207-35-1. Apoio financeiro da FAPEMIG. 1. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2013. 130p.

PEREIRA, D.; SANTOS, D.; VEDOVETO, M.; GUIMARÃES, J.; VERÍSSIMO, A.. **Fatos Florestais da Amazônia**. Belém: IMAZON; 2010. 122 p, 2013.

REVISTA DA MADEIRA. **Cenário florestal: florestas no mundo chegam 4 bilhões de hectares**. Revista da Madeira, São Paulo, n. 126, 2011. Disponível em:http://www.remade.com.br/br/revistadamadeira_materia.php?num=1510&subject=Cen%E1ri

SILVA, K. S.; SOUZA, M. J. C.; SCHEIDEGGER, S. R. R. R.; SILVA, G. R.; ALBUQUERQUE, A. R.; REGO, V. C. **Estudo Anatômico Macroscópico de Espécies Nativas Exploradas Comercialmente dentro do Estado Do Pará**. In: II Simpósio de Estudos e Pesquisas em Ciências Ambientais na Amazônia, Belém, 2013.

SILVA, V.M. **Descrição anatomica de amostras de madeira da Familia leguminosae comercializadas no municipio de Rio Branco com o nome vulgar “angelim”**. Monografia para titulo de graduação. Rio Branco, 2009.

SILVEIRA, M. **Preparação de amostras biológicas para microscopia eletrônica de varredura**. In: W. SOUZA (Ed.): Manual sobre técnicas básicas em microscopia eletrônica: 71-79. USP, São Paulo, 1989.

SOARES, N. S.; REZENDE, A. M.; SILVA, M. L.; MOURA, A. D. **Situação atual do mercado interno de produtos florestais brasileiros**. 2009.

SOBRAL, L; VERISSIMO, A; LIMA, EIRIVELTHON; A. Ta; SMERALDI, R. Acertando o Alvo 2: Consumo de Madeira Amazônica e Certificação Florestal no Estado de São Paulo. Belém: **IMAZON**, 2002.

TREVIZOR, T.T. **Anatomia comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural na floresta tropical Amazônica no Estado do Pará**. Dissertação para obtenção de título de mestre. Piracicaba, 2011.

WAHRHAFTIG, A de. M.; CESAR, S. F.; OLIVEIRA, E. N. **Considerações Iniciais Comprimidas Da Fluência Em Peças De Madeira**. Ano 5 Nº 15 - E Edição trimestral outubro/dezembro 2012.

ZENID, G. J. **Madeira: uso sustentável na construção civil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas; 2009.

ZENID, G. J.; CECCANTINI, G. C. T. **Identificação Macroscópica de Madeiras**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo -IPT, São Paulo, 24 pág.2007.