



## ANATOMIA SISTEMÁTICA DO LENHO DE ESPÉCIES DE FABACEAE<sup>1</sup>

Érica Fernanda Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Alisson Rodrigo Souza Reis<sup>2</sup>; Josiane Celerino de Carvalho<sup>1</sup>; Pedro Luiz Braga Lisboa<sup>3</sup>; Claudia Viana Urbinati<sup>4</sup>

1. Graduandas do Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará/Campus Universitário de Altamira, e-mail de contato: erica.ferodrigues@gmail.com
2. Professor Doutor da Faculdade de Engenharia Florestal Universidade Federal do Pará/ Campus Universitário de Altamira
3. Pesquisador Doutor do Museu Paraense Emílio Goeldi
4. Professora Doutora do curso de Engenharia Florestal da Universidade do Estado do Pará

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

### RESUMO

Fabaceae é a terceira maior família dentre as Angiospermas, compreendendo 730 gêneros e cerca de 19.400 espécies composta por três subfamílias: Caesalpinioideae; Mimosoideae, e Papilionoideae (=Faboideae). Contudo ainda existem dificuldades na sistematização desta família, o que torna necessário o uso de ferramentas que auxiliam a classificação correta, como os estudos de anatomia de madeira. Diante disto, o objetivo do trabalho foi descrever e sistematizar o lenho de 23 espécies contribuindo assim com o conhecimento científico da família, além de fornecer informações que auxiliem a classificação e sistematização da mesma. Para atingir tal objetivo seguiu-se a metodologia usual em anatomia de madeira. A subfamília Mimosoideae apresentou como características diagnóstica geral do lenho parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários. Já a subfamília Papilionoideae apresentou parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários. E a subfamília Caesalpinioideae apresentou parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários. A anatomia da madeira é uma ferramenta eficaz na sistematização das espécies, contudo esta deve ser utilizada com cautela, pois as características das espécies são bastante semelhantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** anatomia; leguminosae, madeira.

### ANATOMY OF SYSTEMATIC STICK OF 23 FABACEAE SPECIES ABSTRACT

Fabaceae is the third largest family among the Angiosperms, comprising 730 genera and about 19,400 species comprising three subfamilies: Caesalpinioideae;

<sup>1</sup> Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Pará/Campus Altamira.

Mimosoideae, and Papilionoideae (= Faboideae). However there are still difficulties in the systematization of this family, which makes it necessary to use tools that help correct classification, as studies of wood anatomy. Hence, the objective of the study was to describe and systematize the wood of 23 species contributing to the scientific knowledge of the family and provide information to help the classification and systematization of the same. To achieve this goal was followed by the usual methodology in wood anatomy. The subfamily Mimosoideae presents a general diagnostic features of axial xylem parenchyma paratracheal aliforme of lozenge extension, not stratified rays and diffuse and predominantly solitary pores. Already the Papilionoideae subfamily showed paratracheal axial parenchyma lozenge aliforme of extension, and diffuse rays not storied and predominantly solitary pores. And Caesalpinoideae subfamily showed paratracheal axial parenchyma lozenge aliforme of extension, and diffuse rays not storied and predominantly solitary pores. The wood anatomy is an effective tool in the systematization of species, however it should be used with caution because the characteristics of the species are quite similar.

**KEYWORDS:** Leguminosae, anatomy and wood.

## INTRODUÇÃO

Fabaceae é a terceira maior família botânica dentre as Angiospermas, compreendendo 730 gêneros e cerca de 19.400 espécies (LEWIS et al. 2005), E no Brasil, encontram-se cerca de 2.700 espécies reunidas em 212 gêneros (LIMA et al. 2012), composta por três subfamílias: Caesalpinioideae; Mimosoideae, e Papilionoideae (=Faboideae), (LEWIS et al., 2005; ROCHA et al. 2011). O Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Fungos e Plantas no ano de 2012 considerou a família Leguminosae com três subfamílias.

Segundo (RECORD & HESS, 1949), as madeiras da família Fabaceae apresentam grande variação nas suas estruturas anatômicas e em suas propriedades. E que para a delimitação da mesma é necessário um conjunto de características.

A Caesalpinioideae DC., está subdividida tradicionalmente em quatro tribos (Cercideae Bronn, Detarieae DC., Cassieae Bronn e Caesalpineae Rchb.) e possui cerca de 2.250 espécies (LEWIS et al. 2005). Ela representa um grado basal em Leguminosae no qual as subfamílias Mimosoideae e Papilionoideae estão inseridas (HERENDEEN et al. 2003).

No Brasil ocorrem cerca de 55 gêneros e 736 espécies (LIMA et al. 2013) e, deste total 17 gêneros e 87 espécies estão representados no estado de São Paulo (TOZZI et al. 2011). A mesma possui folhas bipinadas, paripinadas ou bifolioladas; flores diclamídeas ou raramente monoclamídeas, corola com prefloração imbricada ascendente ou carenal (as carenas sobrepõem as alas que sobrepõem o vexilo), dialipétala, estames geralmente em número duplo ao das pétalas, raramente em menor número, geralmente livre entre si e não vistosos; sementes com pleurograma. (SOUZA & LORENZI, 2012).

As Mimosoideae no Brasil são relacionadas 798 espécies em 36 gêneros (LIMA et al. 2013) e para o Cerrado, 278 espécies em 28 gêneros ocorrentes em todas as fitofisionomias (MENDONÇA et al. 2008). A subfamília é facilmente reconhecida pelas folhas bipinadas, presença frequente de nectários extraflorais, flores actinomorfas geralmente arranjadas em glomérulos, espigas ou racemos com estames conspícuos, bastante atrativos para a fauna, e sementes com pleurograma em forma de "U" (BARROSO et al. 1984; CUSTODIO FILHO & MANTOVANI 1986).

As Papilionoideae (Faboideae) possuem folhas imparipinadas, trifolioladas ou unifolioladas; flores diclamídeas, corola com prefloração imbricada descendente ou vexilar (as carenas são sobrepostas pelo vexilo), dialipétala, estames geralmente em número duplo ao das pétalas, sendo frequentemente nove estames unidos entre si e um livre e um livre (androceu diadelfo) ou todos unidos (androceu monadelfo), não vistosos; sementes sem pleurograma, mas com hilo bem desenvolvidos. (SOUZA & LORENZI, 2012).

Ainda segundo os autores supracitados a circunscrição de Fabaceae e sua divisão em famílias ou subfamílias distintas têm sido alvo de divergências entre os diferentes autores. Tradicionalmente foi reconhecida como uma única família, com três subfamílias (Papilionoideae ou Faboideae, Caesalpinioideae e Mimosoideae), exceto por CRONQUIST (1988) e outros autores, que preferiram reconhecer três famílias distintas (Fabaceae, Caesalpinioideae e Mimosoideae).

Diante disto, estudos complementares como o da anatomia de madeira podem fornecer subsídios para esclarecimentos dessa divergência. Com isso este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização anatômica do lenho de 23 espécies de Fabaceae, contribuir com o conhecimento científico da família além de fornecer informações que auxiliam na classificação e sistematização da mesma.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem e preparo do material

As amostras das espécies de Fabaceae listadas nos quadros 1, 2 e 3, foram obtidas na xiloteca Walter A. Egler do Museu Paraense Emílio Goeldi, com repetições, caso disponíveis. Todas as amostras estão com material botânico devidamente identificado e incorporado no herbário João Murça Pires da mesma instituição. Em laboratório, foram retirados corpos de prova (2 x 2 x 3 cm) orientados nos planos transversal, longitudinal radial e tangencial, para a descrição macroscópica, microscópica.

### QUADRO 1: Espécies de Mimosoideae selecionadas para o estudo.

Família	Espécie	Nome Vernacular	Procedência	Nº Xiloteca
Mimosoideae	<i>Enterolobium maximum</i> Ducke	Tamboril	Rio Jurema, Aripuanã, Fontanilha	1244
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd	Ingá-chi-chi	Inventário entre Porto Platon e Serra do Navio	1228
	<i>Inga marginata</i> Edwin	Ingá	Inventário entre Porto Platon e Serra do Navio	1158
	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp	Arara-tucupi	Rio Jurema, Aripuanã, Fontanilha	68
	<i>Parkia ulei</i> (Harms) Kuhl	Fava espinheiro, curica	São José de Amauá	56421

**QUADRO 2: Espécies de Papilionoideae selecionadas para o estudo.**

Papilionoideae	<i>Alexa grandiflora</i> Ducke	Melancieira	Rio Iriri, próximo a ilha grande	4976
	<i>Dalbergia riedelii</i> (Benth.) Sandwith	Rabo de guariba	Rio Juruena, cachoeira de São Simão, vegetação típica de cerrado	1092
	<i>Dalbergia riparia</i> (Mart.) Benth	Jacarandá	Paraná do Careiro	1236
	<i>Derris sericea</i> (Poir.) Ducke	Ingá	Inventário entre Porto Platon e Serra do Navio	1232
	<i>Hymenolobium nitidum</i> Benth	Angelim vermelho	Km 238 da estrada Br -174 nucleo Juina, área urbana	2067
	<i>Hymenolobium sericeum</i> Ducke	Angelim rajado	Estrada do Pindobal, Porto Novo	2093
	<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A. C. Smith	Amburana, cerejeira, imburana de cheiro	Br- 174, projeto Juina; arredores do acampamento	2160

**QUADRO 3: Espécies de Caesalpioideae selecionadas para o estudo.**

Caesalpioideae	<i>Chamaecrista xinguensis</i> (Ducke) H.S. Irwin & Barneby	Fava de besouro	Rio Iriri, projeto Xingú	5038
	<i>Chamaecrista negrensis</i> (H.S. Irwin) H.S. Irwin & Barneby	Coração de negro	Rio Iriri, próximo a ilha grande	4962
	<i>Copaifera</i> sp.	Copaíba-jutaí, copaíba Mari-mari	Inventário entre Porto Platon e Serra do Navio	1205
	<i>Copaifera martii</i> Hayne	Copaíbarana	Companhia Florestal Monte Dourado, Jari	5491
	<i>Cynometra bauhiniifolia</i> Benth	Jutairana	Rio iriri, próximo a ilha grande	4952
	<i>Hymenaea courbaril</i> (Benth.) Y.T. Lee & Andrade-Lima	Jatobá, jutaí, jutaiaçu, jutaicica	Km 245 da Br -174, Projeto Juina, linha 4	2089
	<i>Macrolobium acaciaefolium</i> (Benth) Benth	Arapari	Lago Cujubim	188
	<i>Peltogyne paradoxa</i> Ducke	Almirante, pau-roxo	Km 134, água azul	223
	<i>Peltogyne paniculata</i> Benth.	Pau roxo do igapó	Região do Cunamé, afl. Rio Branco, terreno sujeito a inundação temp.	1079
	<i>Tachigali myrmecophila</i> Ducke	Tachi preto	Inventário entre Porto Platon e Serra do Navio	1270
<i>Mora paraensis</i> (Ducke) Ducke	Paracauba branca, paracauba	Bacia do Jari	5879	

### **Análise da estrutura macroscópica do lenho**

Para a descrição da superfície do lenho, os corpos de prova foram aplainados em micrótomo de deslize para melhor visualização das estruturas celulares. As estruturas anatômicas macroscópicas do lenho foram observadas sob lupa conta-fio com aumento de 10 vezes e estereomicroscópio, marca MOTIC, descritas atendendo as normas de CORADIN & MUNIZ (1992).

### **Análise da estrutura microscópica do lenho**

A estrutura microscópica do lenho foi analisada através de lâminas histológicas permanentes (JOHANSEN, 1940) e células dissociadas pelo processo de maceração (FRANKLIN, 1945).

Os corpos de prova do lenho das 23 espécies de Fabaceae foram imersos e fervidos em água para amolecimento e, em seguida; fixados em micrótomo de deslize e obtidas as seções histológicas finas (espessura 15-20 µm) dos três planos, estas seções foram clarificadas (água sanitária), lavadas (água destilada) e desidratadas (álcool 50 %), coradas (safranina hidro-alcóolica), desidratadas (série alcóolica, 70% a 100%; acetato e álcool, 1:1; acetato de N-butila), selecionadas e montadas em lâmina de vidro com bálsamo do Canadá.

Para o processo de maceração, segmentos do lenho foram transferidos para tubos de ensaio com água destilada e, em seguida, com solução macerante (ácido acético glacial e água oxigenada 120 vol, levados a estufa à 60° C por 24 horas, depois de escoada, foram lavados com água corrente). Para o estudo da morfologia e a avaliação das dimensões, as células dissociadas do lenho foram coradas com safranina e montadas em lâminas semi-permanentes com glicerina, visualizadas sob microscópio LEICA, acoplado a câmera de vídeo SONY e sistema de análise de imagens, com auxílio do *Software Visilog 5.1*. A descrição da estrutura microscópica do lenho das espécies foi conduzida de acordo com as normas da IAWA (1989).

### **Documentação fotográfica**

A imagem digital macroscópica foi realizada na superfície transversal do corpo de prova, onde a mesma foi aplainada com micrótomo de deslize, e utilizando-se um estereomicroscópio MOTIC acoplado ao microcomputador, com auxílio do *Software Motic plus 2.0*. Para a imagem digital microscópica foram realizadas nos três planos de cortes, usando o *Software Aver tv*, onde o microscópio está acoplado ao microcomputador.

## **RESULTADOS**

### **Subfamília Mimosoideae:**

#### ***Enterolobium maximum* Ducke**

Características anatômicas (Figuras 1A, 2A e 3A): Camadas de crescimento distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas

ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas. Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico e eventualmente paratraqueal aliforme de extensão losangular, com 3 a 4 células por série.

### ***Inga alba* (Sw.) Willd**

Características anatômicas (Figuras 1B, 2B e 3B): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitário, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, não estratificados, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas. Parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular às vezes confluyente, com 3 a 4 células por série.

### ***Inga marginata* Edwin**

Características Anatômicas (Figuras 1C, 2C e 3C): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, em arranjo diagonal, predominantemente solitário, conteúdo ausente, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular curta às vezes confluyente e eventualmente paratraqueal vasicêntrico, com 2 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes, com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, septadas.

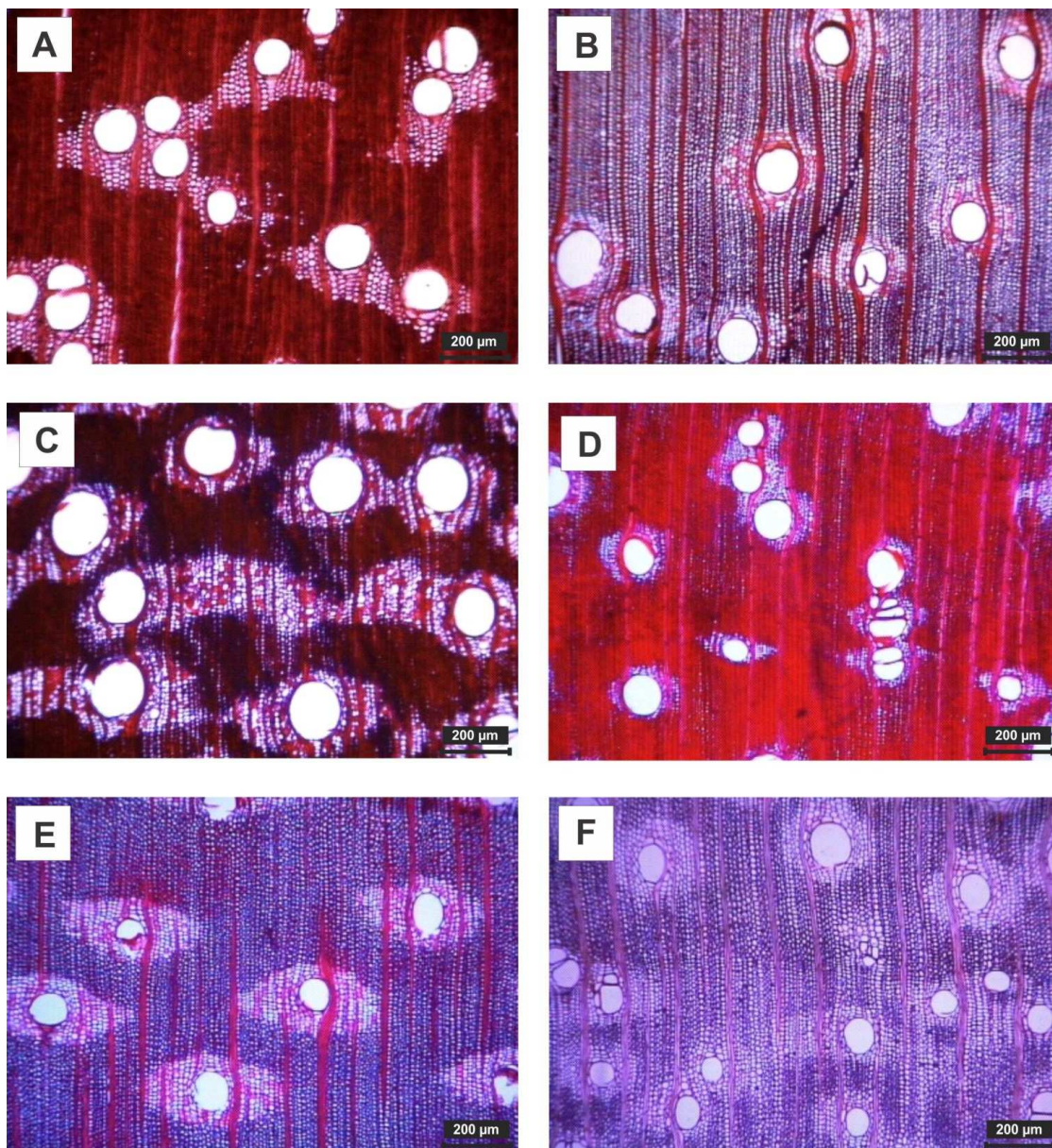
### ***Parkia pendula* (Willd) ex Walp**

Características Anatômicas (Figura 1D, 2D e 3D): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pela distribuição dos poros em anéis semi-porosos. Poros visíveis a olho nu, distribuídos em anéis semi-porosos, arranjo com padrão

indefinido, predominantemente solitário, conteúdo ausente, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, predominantemente paratraqueal aliforme de extensão losangular, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, não estratificados, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

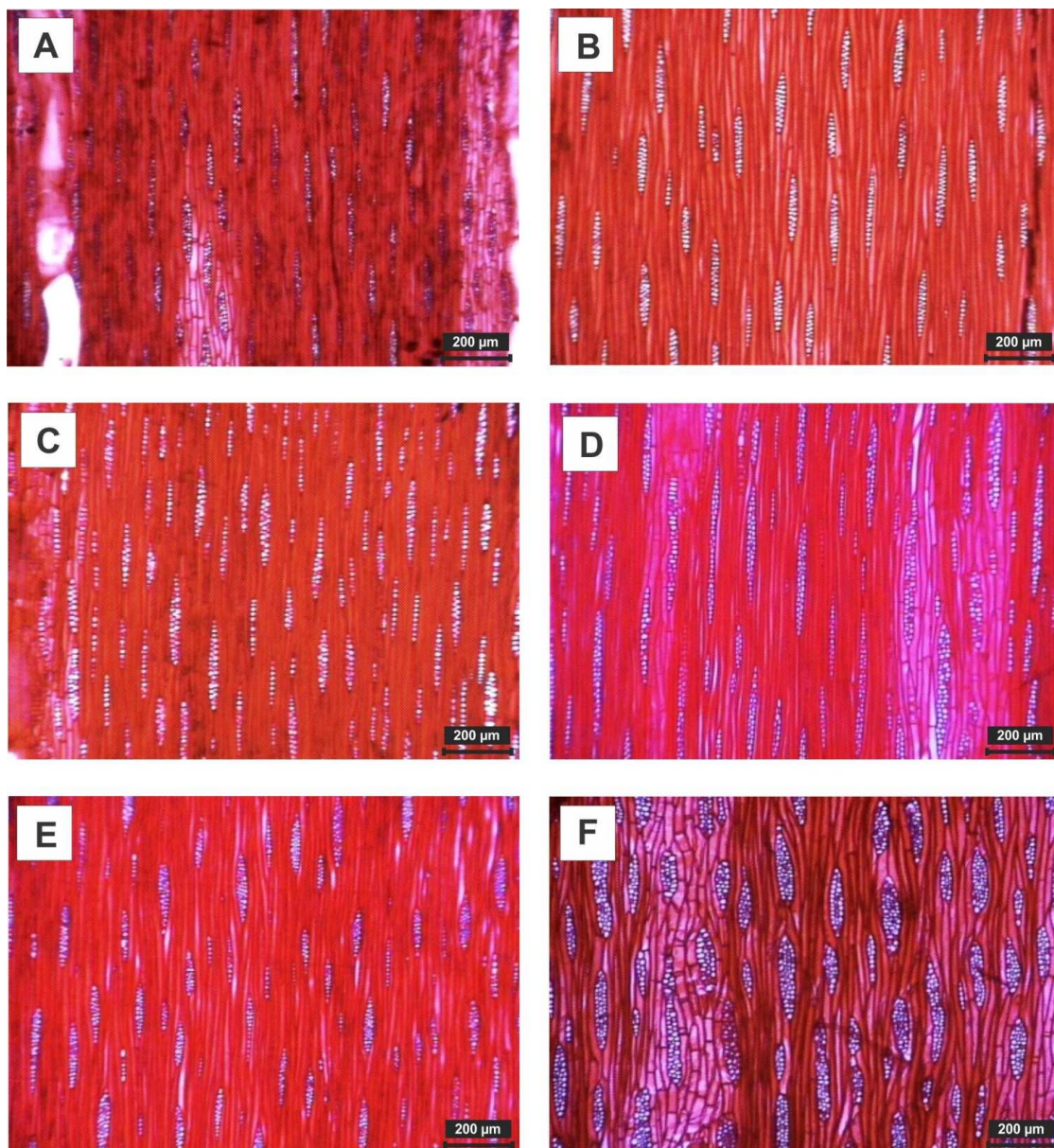
### ***Parkia ulei* (Harms) Kuhl**

Características Anatômicas (Figura 1E, 2E e 3E): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pela distribuição dos poros em anéis semi-porosos e por zonas fibrosas transversais mais escuras. Poros visíveis a olho nu, distribuídos em anéis semi-porosos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, raramente obstruídos por depósito de coloração clara, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular, às vezes confluyente, com 2 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos distribuídos em anéis semi-porosos, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, raramente obstruídos por goma, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

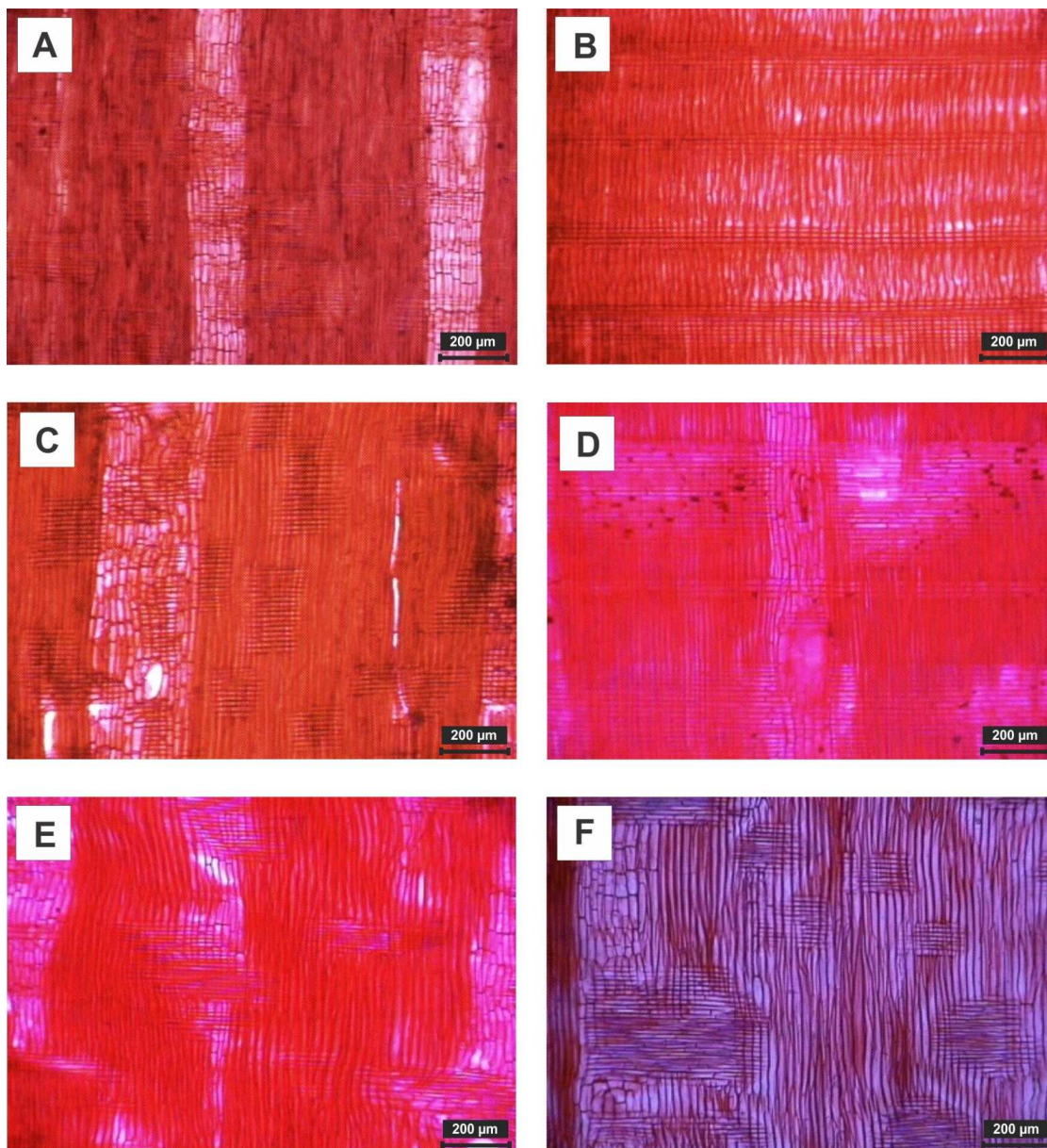


**FIGURA 1:** Aspectos Microscópicos das secções Transversais A – *Enterolobium maximum* Ducke; B – *Inga alba* (Sw.) Willd; C – *Inga marginata* Edwin; D – *Parkia pendula* (Willd) Benth. ex Walp; E – *Parkia ulei* (Harms) Kuhlm.





**FIGURA 2:** Aspectos Microscópicos das secções Tangenciais A – *Enterolobium maximum* Ducke; B – *Inga alba* (Sw.) Willd; C – *Inga marginata* Edwin; D – *Parkia pendula* (Willd) Benth. ex Walp; E – *Parkia ulei* (Harms) Kuhlm.



**FIGURA 3:** Aspectos Microscópicos das secções Radiais. A – *Enterolobium maximum* Ducke; B – *Inga alba* (Sw.) Willd; C – *Inga marginata* Edwin; D – *Parkia pendula* (Willd) Benth. ex Walp; E – *Parkia ulei* (Harms) Kuhlmann.

**Subfamília Papilionoideae (=Faboideae):**

***Alexa grandiflora* Ducke**

Características Anatômicas (Figuras 4A, 5A e 6A): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, aliforme de extensão losangular, às vezes confluyente., com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células

envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjuntas ausentes. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

#### ***Dalbergia riedelii* (Benth.) Sandwith**

Características Anatômicas (Figuras 4B, 5B e 6B): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pela distribuição dos poros em anéis semi-porosos e por zonas fibrosas transversais mais escuras. Poros visíveis a olho nu, distribuídos em anéis semi-porosos, arranjo em padrão tangencial, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, em faixas estreitas. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, em faixas estreitas, com 2 células por série, e com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, não estratificados, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjuntas ausentes. Máculas medulares presente. Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares alternas, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

#### ***Dalbergia riparia* (Mart.) Benth**

Características Anatômicas (Figuras 4C, 5C e 6C): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplos de 2, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular estreita, confluyente, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, corpo do raio constituído por células procumbentes principalmente com uma 2 a 4 filas de células marginais quadradas e/ou eretas, raios agregados, células envolventes, células tilosas. Vasos, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

#### ***Derris sericea* (Poir.) Ducke**

Características Anatômicas (Figuras 4D, 5D e 6D): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras. Poros visíveis somente sob lente de 10x, 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 e longa, confluyente, com 2 células por série.. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas

seções transversal e tangencial, estratificados irregularmente, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, exclusivamente unisseriados, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas e células radiais disjustas ausentes. Vasos difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Hymenolobium nitidum* Benth**

Características Anatômicas (Figuras 4E, 5E e 6E): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, em faixas estreitas e eventualmente em faixas largas, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu em seção transversal e somente sob lente de 10x em seção tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

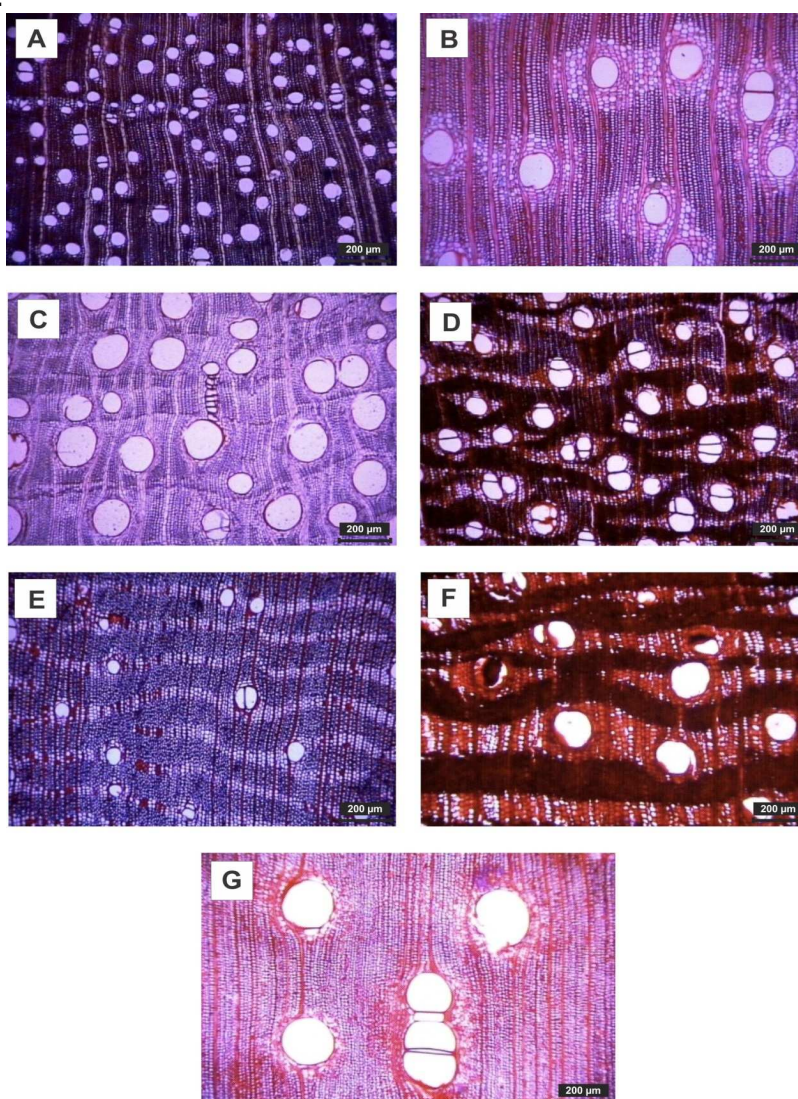
### ***Hymenolobium sericeum* Ducke**

Características Anatômicas (Figura 4F, 5F, 6F): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal vasicêntrico, com acima de 8 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, estratificados irregularmente, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial e com 1 a 3 células, raios baixos estratificados e raios altos não estratificados, corpo do raio constituído por células procumbentes, quadradas e eretas misturadas através do raio; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas. Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

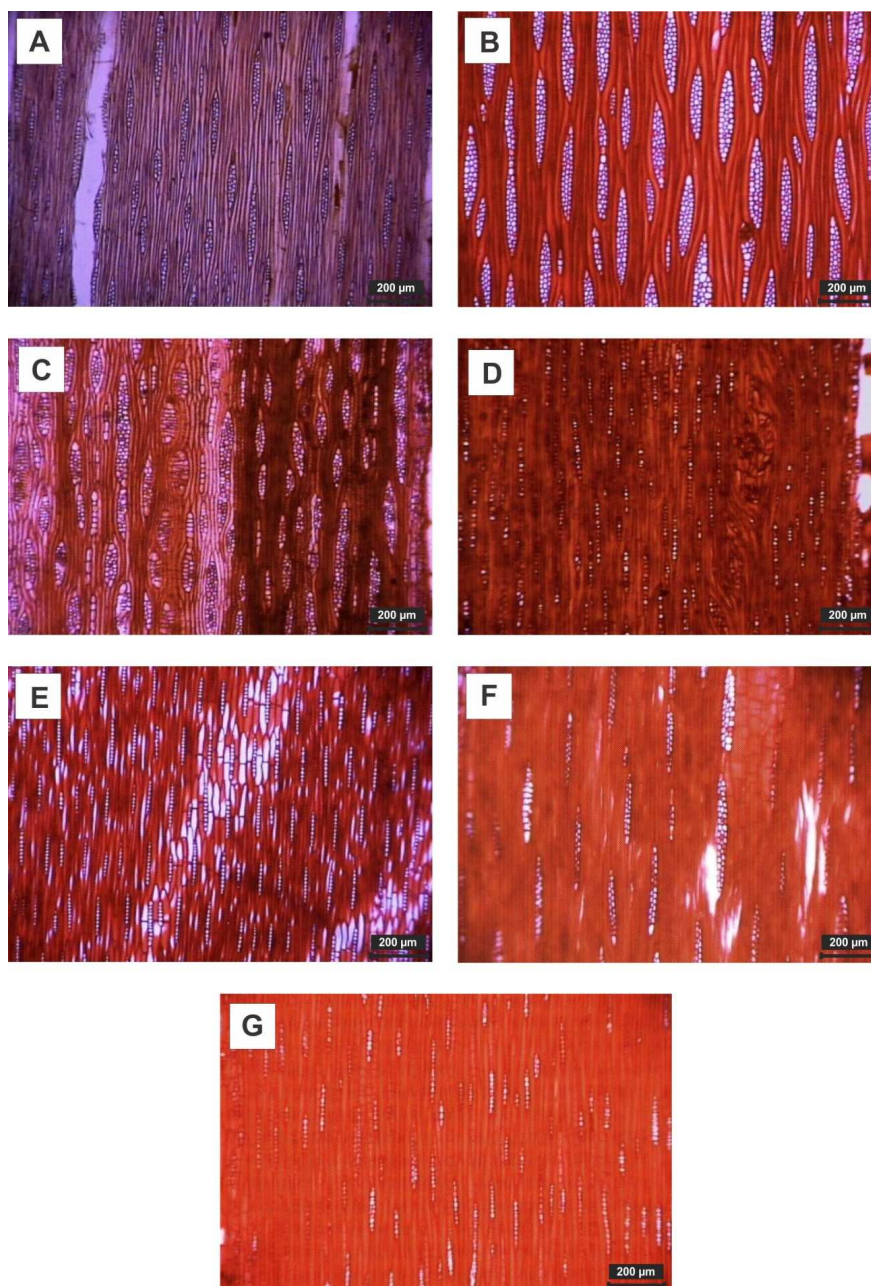
### ***Amburana acreana* (Ducke) A. C. Smith**

Características Anatômicas (Figuras 4G, 5G e 6G): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho

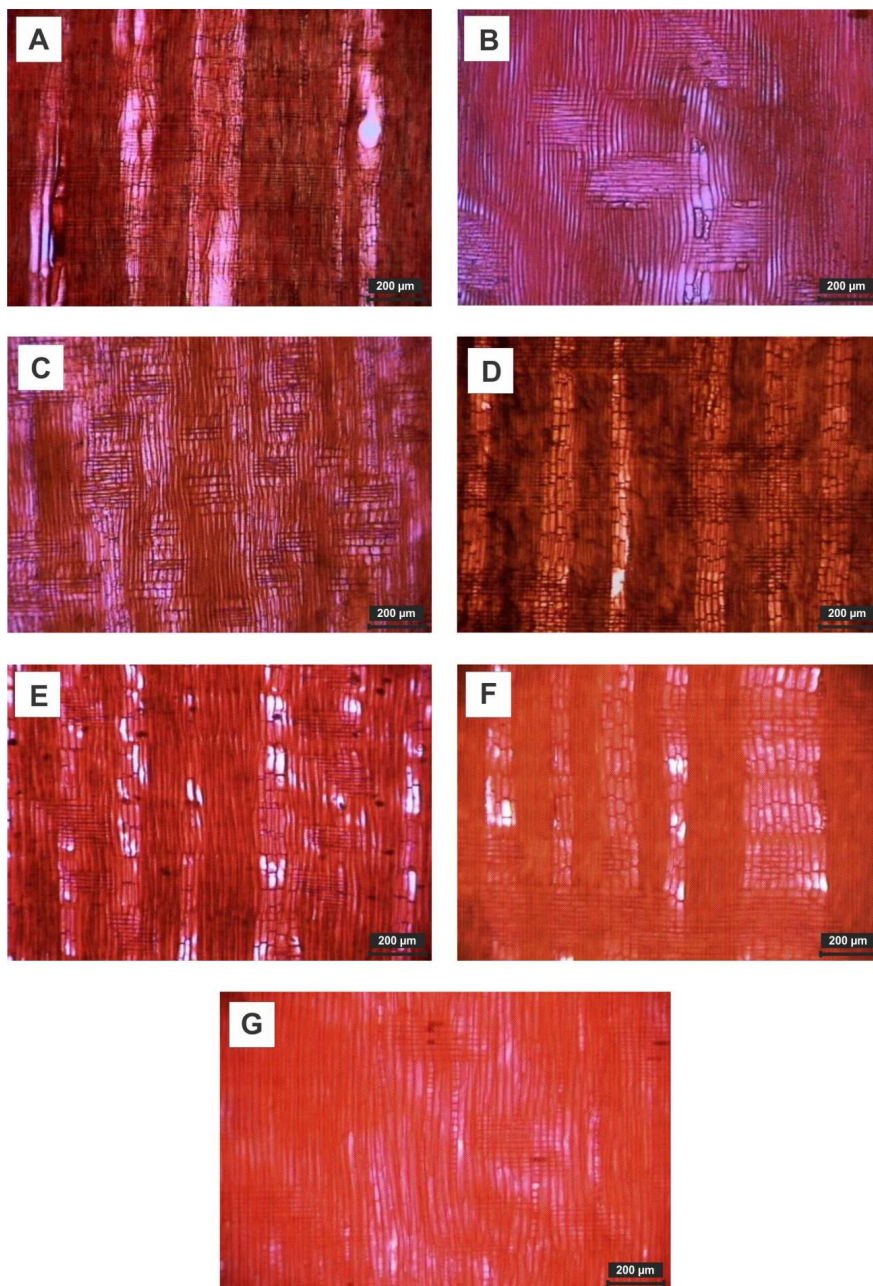
nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e paratraqueal aliforme de extensão losangular, com 2 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, parênquima e/ou elemento de vaso estratificados, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.



**FIGURA 4:** Aspectos Microscópicos das secções Transversais. A – *Alexa grandiflora* Ducke; B – *Dalbergia riedelii* (Benth.) Sandwith; C – *Dalbergia riparia* (Mart.); D – *Derris sericea* (Poir) Ducke; E – *Hymenolobium nitidum* Benth; F – *Hymenolobium sericeum* Ducke; G – *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Smith



**FIGURA 5:** Aspectos Microscópicos das secções Tangenciais. A – *Alexa grandiflora* Ducke; B – *Dalbergia riedelii* (Benth.) Sandwith; C – *Dalbergia riparia* (Mart.); D – *Derris sericea* (Poir) Ducke; E – *Hymenolobium nitidum* Benth; F – *Hymenolobium sericeum* Ducke; G – *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Smith.



**FIGURA 6:** Aspectos Microscópicos das secções Radiais. A – *Alexa grandiflora* Ducke; B – *Dalbergia riedelii* (Benth.) Sandwith; C – *Dalbergia riparia* (Mart.); D – *Derris sericea* (Poir) Ducke; E – *Hymenolobium nitidum* Benth; F – *Hymenolobium sericeum* Ducke; G – *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Smith.

#### **Subfamília Caesalpinioideae:**

##### ***Chamaecrista xinguensis* (Ducke) H.S. Irwin & Barneby**

Características Anatômicas (Figuras 7A, 8A e 9A): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplos, conteúdo ausente, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e aliforme de extensão losangular, com 3

a 4 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células de largura, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas, semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Chamaecrista negrensis* (H.S. Irwin) H.S. Irwin & Barneby**

Características Anatômicas (Figuras 7B, 8B e 9B): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e paratraqueal vasicêntrico, com 5 a 8 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células de largura, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes principalmente com 2 a 4 filas de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas, semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, septadas.

### ***Copaifera Duckei* Dwyer**

Características Anatômicas (Figuras 7C, 8C e 9C): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras e por faixas de parênquima axial simulando o marginal. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal vasicêntrico e observa-se também parênquima paratraqueal aliforme de aleta curta e em faixas simulando o marginal, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado contrastado em seção radial, com 1 a 3 células de largura, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Canais secretores axiais presentes, Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares alternas, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas, semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas. Elementos secretores e variação cambial canais axiais em linhas tangenciais longas; células oleíferas e mucilaginosas, tubos, floema incluso, e outras variações cambiais ausentes.



### ***Copaifera martii* Hayne**

Características Anatômicas (Figuras 7D, 8D e 9D): Camadas de crescimento distintas, individualizadas por faixas de parênquima axial simulando o marginal. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, eventualmente obstruídos por depósito de coloração bege, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, em faixas simulando o marginal, observa-se também parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular curta e paratraqueal vasicêntrico, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células de largura, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Canais secretores axiais presentes. Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula, espessamento espiralado ausente, eventualmente obstruídos por goma, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Cynometra bauhiniifolia* Benth**

Características Anatômicas (Figuras 7E, 8E e 9E): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pelo distanciamento das faixas estreitas de parênquima axial, próxima a região do lenho tardio. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, em faixas estreitas, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado dos raios contrastado em seção radial, com 1 a 3 células de largura, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes com uma fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares opostas para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula, espessamento espiralado ausente. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Hymenaea courbaril* L.**

Características Anatômicas (Figuras 7F, 8F e 9F): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pelo parênquima axial simulando o marginal e por zonas fibrosas transversais mais escuras. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, em faixas simulando o marginal e paratraqueal aliforme de extensão losangular, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais

ausentes, espelhado contrastado em seção radial, mais largos, com 4 a 10 células, de 2 tamanhos distintos, não estratificados, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; raios agregados e células envolventes presentes; células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares opostas para alternas, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula. Fibras com pontuações areoladas distintas, não septadas.

### ***Maclobium acaciaefolium* (Benth) Benth**

Características Anatômicas (Figuras 7G, 8G e 9G): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por zonas fibrosas transversais mais escuras. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitário, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, paratraqueal aliforme de extensão losangular de aletas estreitas e longas, e eventualmente em faixas estreitas, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes, com 1 fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados e células envolventes presentes; células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula, espessamento. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Peltogyne paradoxa* Ducke**

Características Anatômicas (Figuras 7H, 8H e 9H): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis somente sob lente de 10x, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitário, obstruído por depósito de coloração branca, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular com aletas grossa, e paratraqueal aliforme de extensão losangular com aletas grossas confluentes, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, de 2 tamanhos distintos, corpo do raio constituído por células procumbentes, com 1 fila de células marginais quadradas e/ou eretas; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma no raio da célula, espessamento espiralado ausente, obstruídos por goma, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Peltogyne paniculata* (Benth.)**

Características Anatômicas (Figuras 7I, 8I e 9I): Camadas de crescimento indistintas. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares

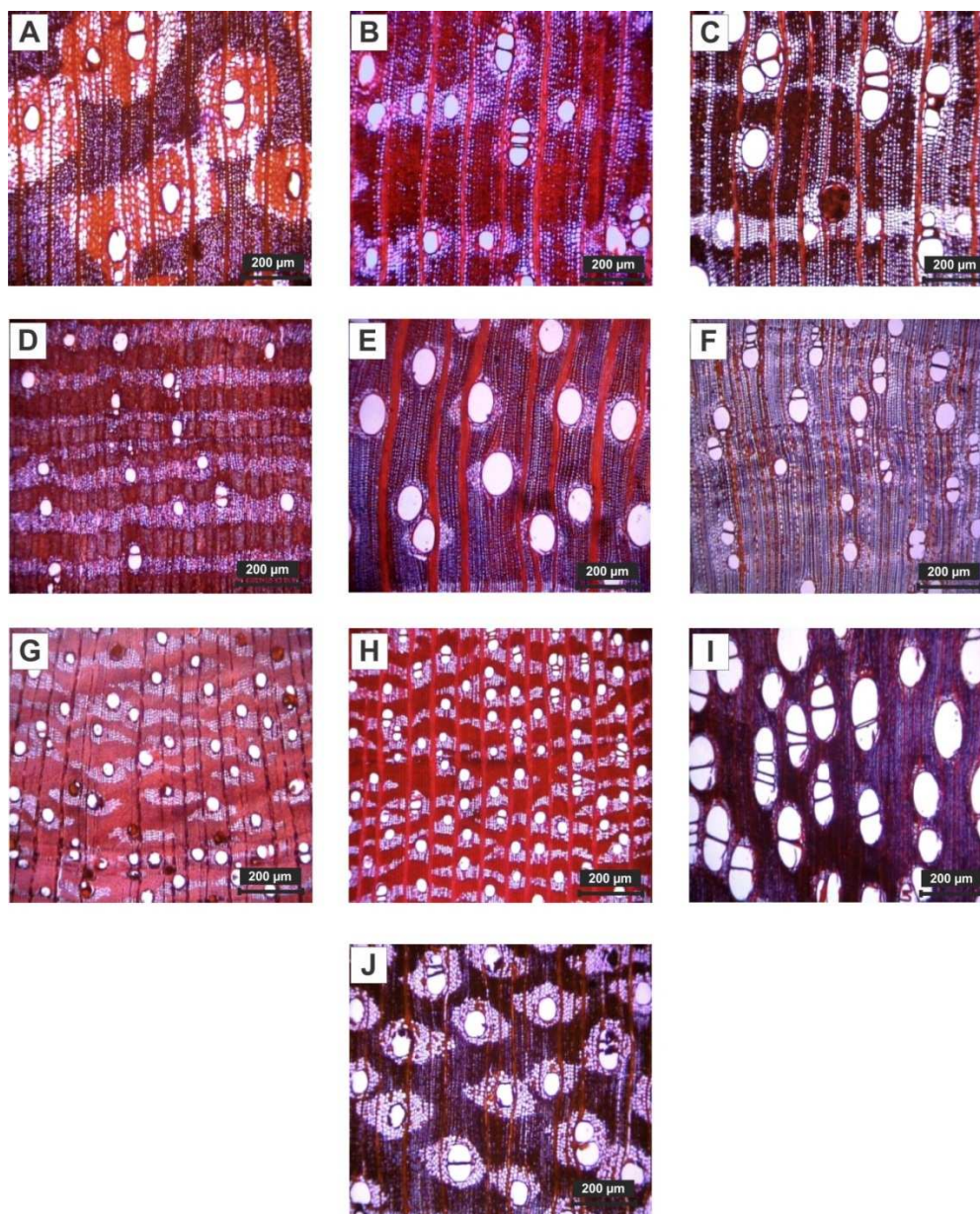
retilneas em seção tangencial. Parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas bem reduzidas até aparentemente simples; pontuações arredondadas ou angular, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Tachigali myrmecophila* Ducke**

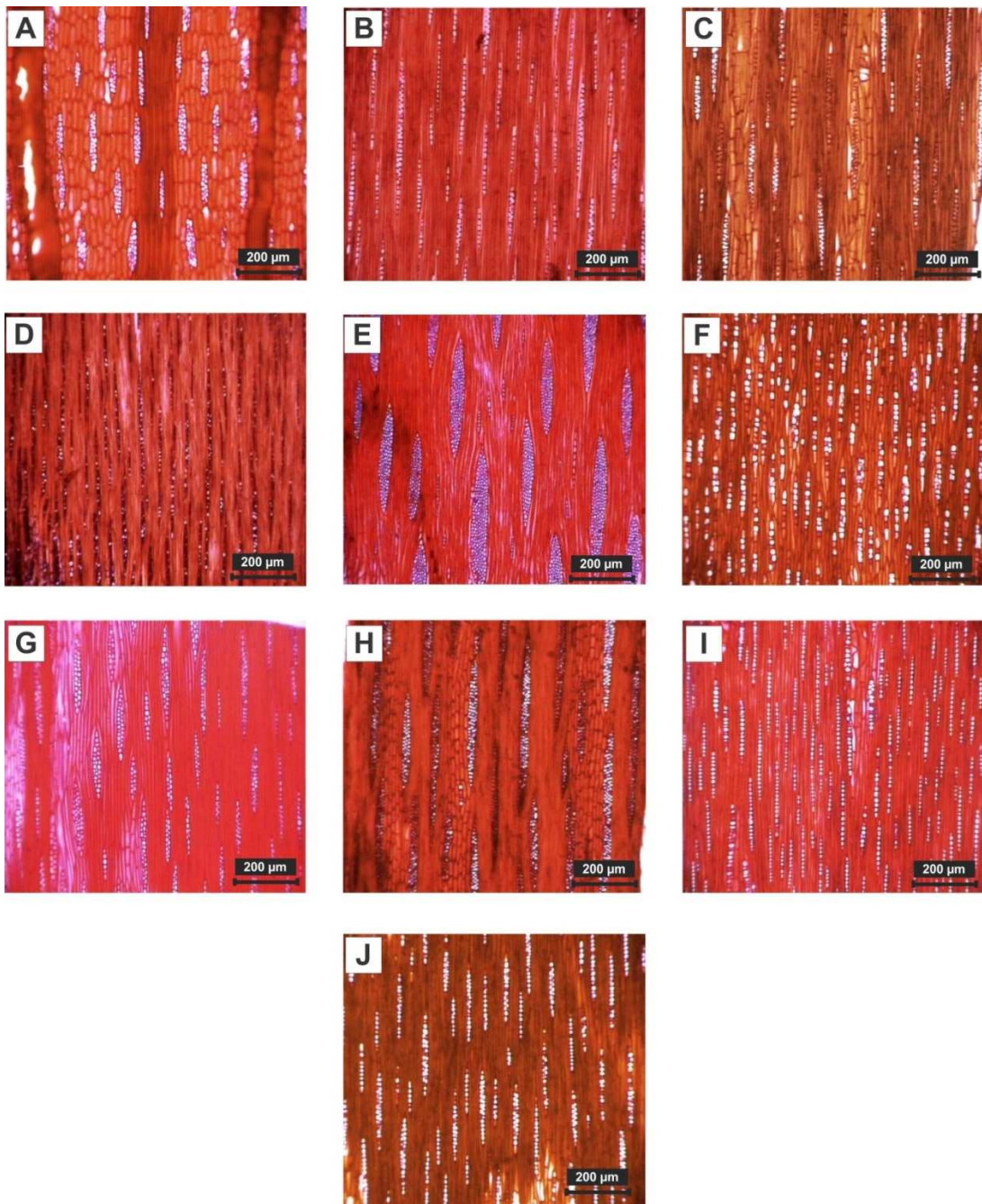
Características Anatômicas (Figuras 7J, 8J e 9J): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas pela distribuição dos poros em anéis semi-porosos. Poros visíveis a olho nu, distribuídos em anéis semi-porosos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplo de 2 a 3, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente de 10x, paratraqueal vasicêntrico escasso, com 3 a 4 células por série. Raios visíveis a olho nu em seção transversal e visíveis somente sob lente de 10x em seção tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, exclusivamente unisseriados, de 2 tamanhos distintos, não estratificados, corpo do raio constituído por todas as células procumbentes; raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos distribuídos em anéis semi-porosos, com contorno circular, pontuações intervasculares de forma poligonal para alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.

### ***Mora paraensis* (Ducke) Ducke**

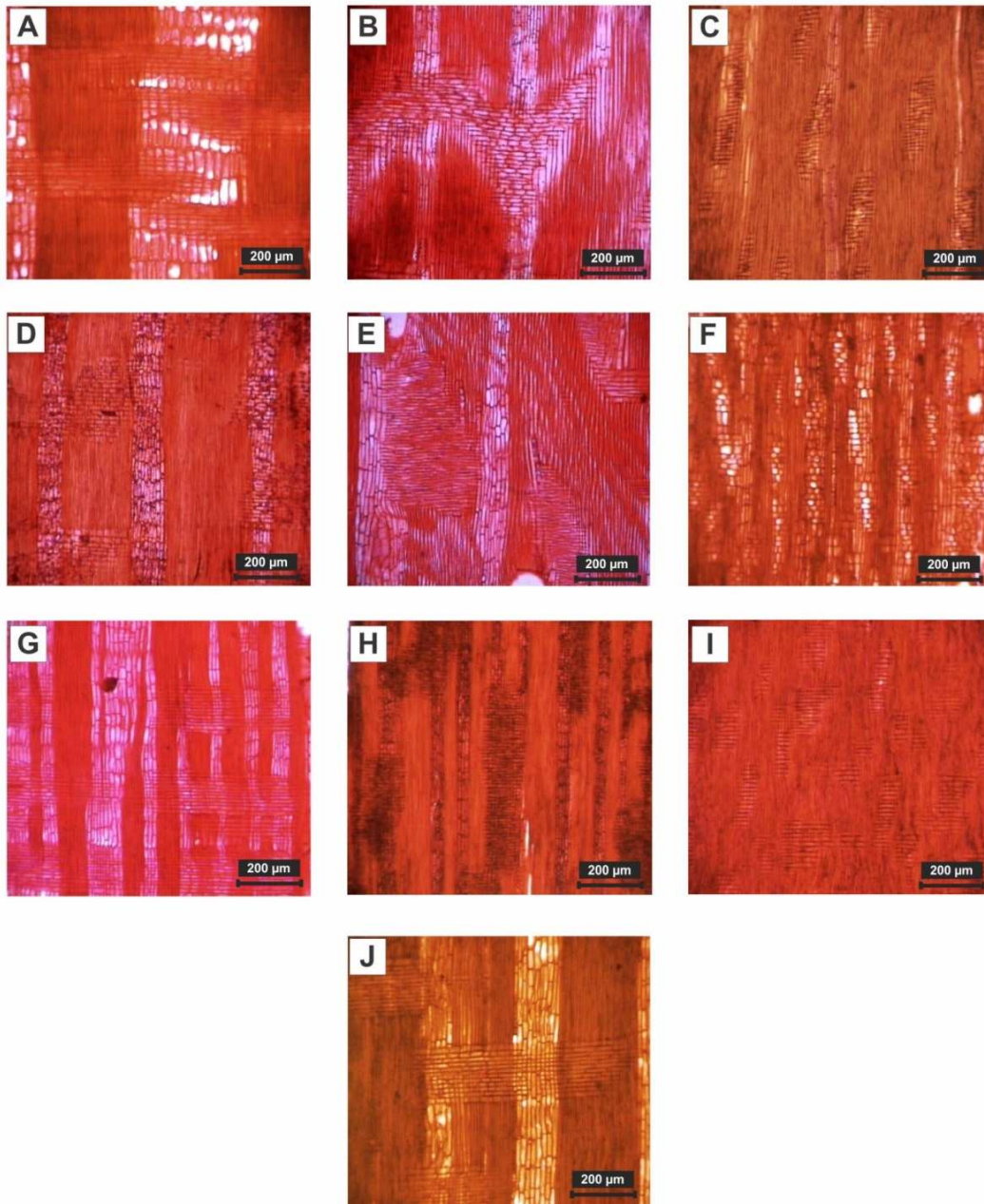
Características Anatômicas (Figuras 7L, 8L e 9L): Camadas de crescimento pouco distintas, individualizadas por linhas de parênquima axial simulando o marginal. Poros visíveis a olho nu, difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, eventualmente obstruídos por depósito de coloração amarelado, placa de perfuração simples, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial. Parênquima axial visível somente sob lente, paratraqueal aliforme de extensão losangular, às vezes confluyente, com 5 a 8 células por série. Raios visíveis somente sob lente de 10x nas seções transversal e tangencial, não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial, com 1 a 3 células, corpo do raio constituído por células procumbentes com 1 fila de células marginais quadradas e/ou eretas; de 2 tamanhos distintos, raios agregados, células envolventes, células tilosas, células radiais perfuradas. Vasos com contorno circular, placa de perfuração simples, pontuações intervasculares alternas, pontuações guarnecidas ausentes, pontuações rádio-vasculares com aréolas distintas; semelhantes às intervasculares em tamanho e forma, no raio da célula, espessamento espiralado ausente, conteúdo ausente, vasos diminutos ausentes. Fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas, não septadas.



**FIGURA 7:** Aspectos Microscópicos das seções transversais A – *Chamaecrista xinguensis* (Ducke) H.S Irwin & Barneby; B – *Chamaecrista negrensis* (H.S.Irwin) H.S Irwin & Barneby; C – *Copaifera Duckei* Dwyer; D – *Copaifera martii* Hayne; E – *Cynometra bauhiniiflora* Benth; F – *Hymenaea coubaril longifolia* (Benth) Y.T.Lee & Andrade Lima; G – *Macrolobium acaciaefolium* (Benth) Benth; H – *Peltogyne paradoxa* Ducke; I – *Peltogyne paniculata* Benth; J – *Tachigali myrmecophila* Ducke; L – *Mora paraensis* (Ducke) Duke.



**FIGURA 8:** Aspectos Microscópicos das secções Tangenciais. A – *Chamaecrista xinguensis* (Ducke) H.S Irwin & Barneby; B – *Chamaecrista negrensis* (H.S.Irwin) H.S Irwin & Barneby; C – *Copaifera Duckei* Dwyer; D – *Copaifera martii* Hayne; E – *Cynometra bauhiniiflora* Benth; F – *Hymenaea coubaril longifolia* (Benth) Y.T.Lee & Andrade Lima; G – *Macrolobium acaciaefolium* (Benth) Benth; H – *Peltogyne paradoxa* Ducke; I – *Peltogyne paniculata* Benth; J – *Tachigali myrmecophila* Ducke; L – *Mora paraenses* (Ducke) Duke.



**FIGURA 9:** Aspectos Microscópicos das secções Radiais A – *Chamaecrista xinguensis* (Ducke) H.S Irwin & Barneby; B – *Chamaecrista negrensis* (H.S.Irwin) H.S Irwin & Barneby; C – *Copaifera* sp.; D – *Copaifera martii* Hayne; E – *Cynometra bauhiniiflora* Benth; F – *Hymenaea coubaril longifolia* (Benth) Y.T.Lee & Andrade Lima; G – *Macrolobium acaciaefolium* (Benth) Benth; H – *Peltogyne paradoxa* Ducke; I – *Peltogyne*

paniculata Benth; J – *Tachigali myrmecophila* Ducke; L  
– *Mora paraenses* (Ducke) Duke.

## DISCUSSÃO

### Para família Mimosoideae

As espécies da subfamília Mimosoideae apresentaram como características gerais do lenho camadas de crescimento indistintas, parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários.

As espécies *Enterolobium maximum* Ducke, *Inga alba* Willd, *Inga marginata* Edwin, *Parkia pendula* (Willd) ex Walp, *Parkia ulei* (Harms) Kuhlm, apresentaram camadas de crescimentos distintas para a espécie *Enterolobium maximum* Ducke, para as espécies de *Inga alba* Willd apresentou camadas indistintas e para as espécies *Parkia pendula* (Willd) ex Walp e *Parkia ulei* (Harms) Kuhlm poucos distintas. Resultados similares foram encontrados por LIMA et al. (2007) e LIMA et al. (2009) com a espécie *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong também conhecida como tamboril e resultados divergentes ao encontrado por MUNIZ et al. (2012), onde em estudo a espécie *Enterolobium schomburgkii* Benth. conhecida como orelha de nego apresentou camadas de crescimento indistintos.

Quanto aos poros para as espécies *Enterolobium maximum* Ducke, *Inga marginata* Edwin, apresentaram poros difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários e linhas vasculares retilíneas em seção tangencial e para as espécies *Inga alba* Willd, *Parkia pendula* (Willd) ex Walp e *Parkia ulei* (Harms) Kuhlm, apresentaram poros predominantemente solitários e linhas vasculares irregulares. Resultados similares foram encontrados por LIMA et al. (2007) e LIMA et al. (2009) com a espécie tamboril e resultados divergentes foram encontrados por Paula (2003) encontrou para a espécie *Parkia multijuga* conhecida como faveira vasos de distribuição difusa, predominantemente solitários.

As espécies tamboril, ingaí paratraqueal vasicêntrico e eventualmente paratraqueal aliforme de extensão losangular. Ingá-chi-chi e fava-espínjeiro apresentaram parênquima axia paratraqueal aliforme de extensão losangular às vezes confluyente. E a espécie arara-tucupi apresentou parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular. Resultados divergentes foram encontrados por BARROS et al. (2005), onde encontrou parênquima paratraqueal escasso para o *Inga nobilis* Willd, e resultados similares ao encontrado nesse trabalho também por BARROS et al. (2005), onde *Inga alba* (Sw.) Willd, *Inga cayennensis* Sagot ex Benth. *Inga pilosula* (Rich.) J. F. Macbr, *Inga sertulifera* DC. e *Inga edulis* Benth., apresentaram parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e *Inga capitata* Desv., *Inga marginata* Willd., *Inga rubiginosa* (Rich.) DC. *Inga punctata* Willd. e *Inga splendens* Willd. aliforme de extensão losangular curta. Resultados divergentes foram encontrados por PAULA (2003) para a faveira parênquima axial paratraqueal, vasicêntrico e camadas de crescimento evidentes.

Quanto aos raios para todas as espécies estudadas da família mimosoideae apresentaram raios não estratificados, canais secretores radiais ausentes, espelhado pouco contrastado em seção radial. Resultados similares ao encontrado por MUNIZ et al. (2012) com a espécie orelha de negro.

## Para a família Papilionoideae

A subfamília Papilionoideae apresentou como características gerais do lenho camadas de crescimento indistintas, parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários. Foram analisadas espécies do gênero: *Alexa*, *Dalbergia*, *Derris*, *Hymenolobium*, *Pterocarpus* e *Torresia*.

As espécies Melancieira, Jacarandá, Angelim vermelho, Angelim rajado e Amburana apresentaram camadas de crescimento indistintas e as espécies rabo de guariba e Ingá apresentaram camadas pouco distintas. Resultados divergentes foram feitos por BRANDES & BARROS (2008) com *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton var. *frutescens* conhecida como rabo-de-bugio foi encontrada camadas de crescimento distintas, delimitadas por anel semi-poroso, parênquima marginal, zona fibrosa, achatamento radial de células no lenho tardio. Estudos foram encontrados por TREVIZOR (2011), onde estudou 64 espécies arbóreas de ocorrência natural da floresta tropical da Amazônia no estado do Pará entre elas *Dinizia excelsia* Ducke, conhecida como angelim-vermelho, *Dipteryx odorata* (Aulb.) Wild. Conhecida como cumaru e *Bowdichia nítida* Spruce ex Benth. conhecida como sucupira, apresentaram camadas de crescimento pouco distintas.

As espécies melancieira, rabo de guariba, jacarandá, Angelim vermelho, Angelim rajado e Amburana apresentaram poros com arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, linhas vasculares retilíneas em seção tangencial e a espécie ingá apresentou difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares levemente irregulares em seção tangencial. Resultados foram encontrados por FERREIRA et al. (2004) que estudou diversas espécies do mesmo gênero, a anatomia do lenho *Hymenolobium excelsum* Ducke conhecido como angelim, *Hymenolobium modestum* Ducke (angelim-da-mata), *Hymenolobium petraeum* Ducke (angelim-pedra), *Hymenolobium pulcherrimum* Ducke – angelim catinguento, onde apresentaram predominantemente solitários. Estudos de anatomia do gênero *Hymenolobium* também foram feitos por ALVES et al. (2012) com a espécie *H. petraeum* conhecida como angelim-pedra.

Quanto ao parênquima axial as espécies melancieira, jacarandá, ingá e amburana apresentaram parênquima aliforme de extensão losangular, as vezes confluyente. Já o rabo de guariba em faixas estreitas, o angelim vermelho apresentou parênquima em faixas estreitas e eventualmente largas, o angelim rajado parênquima paratraqueal vasicêntrico. Resultados divergentes foram feitos por BRANDES & BARROS (2008) com a espécie rabo-de-bugio, onde o parênquima axial encontrado foi paratraqueal aliforme, confluyente formando faixas marginais. Resultados também foram encontrados por FERREIRA et al. (2004) com espécies de angelim, como: angelim-da-mata, angelim-pedra e angelim catinguento, onde as espécies apresentaram parênquima axial muito abundante, formando faixas contínuas, afastadas, parênquima axial muito abundante, formando faixas estreitas ou poucas vezes largas, descontínuas, onduladas, concêntricas, parênquima vasicêntrico, formando faixas largas, algumas finas, contínuas ou às vezes interrompidas, concêntricas, regulares, onduladas, respectivamente.

Quanto aos raios as espécies melancieira, rabo de guariba, jacarandá, angelim vermelho, angelim rajado e amburana apresentaram raios não estratificados e a espécie ingá apresentou raios estratificados irregularmente. Em estudos feitos por Ferreira et al. (2004) encontrou raios estratificados para o angelim-da-mata, angelim-pedra e angelim catinguento. E estudos de ALVES et al. (2012). Resultados



similares também foram encontrados por TREVIZOR (2011) com o angelim-vermelho, cumaru e a sucupira.

### **Para a família Caesalpinoideae**

A subfamília Caesalpinoideae apresentou como características gerais do lenho camadas de crescimento indistintas e pouco distintas, parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular, raios não estratificados e poros difusos e predominantemente solitários. Foram analisados espécies do gênero: *Cassia*, *Copaifera*, *Cynometra*, *Hymenaea*, *Maclobium*, *Peltogyne*, *Tachigalia* e *Mora*.

As espécies Fava de besouro, almirante, pau roxo do igapó e coração de negro apresentaram camadas de crescimento indistintas, já as espécies copaíba-jutaí, Jutairana, jatobá, arapari, tachi preto e paracauba branca apresentaram camadas de crescimento pouco distintas e copaibarana apresentou camadas de crescimento distintas. Resultados similares ao encontrado nesse trabalho para a mesma espécie. Estudos realizados por TREVIZOR (2011) e ALVES et al. (2012) com a espécie jatobá encontraram as camadas de crescimento individualizadas por zonas fibrosas tangenciais mais escuras e estudos feitos por TREVIZOR (2011) com a espécie coração de negro do gênero *Chamaecrista*, encontrou camadas de crescimento distintas e também realizou trabalhos com a espécie copaíba, onde apresentou camadas de crescimento bem distintas.

As espécies fava de besouro, copaíba e tachi preto apresentaram poros difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente múltiplos, conteúdo ausente, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Já as espécies copaibarana, jutairana, jatobá, arapari, almirante, pau roxo do igapó, coração de negro e paracauba apresentaram poros difusos, arranjo com padrão indefinido, predominantemente solitários, conteúdo ausente, placa de perfuração simples, linhas vasculares irregulares em seção tangencial. Estudos foram feitos FERREIRA et al. (2004) com a espécie angelim amargoso, onde encontraram poros pequenos e médios, solitários predominante e múltiplos de 2 a 8, em cadeias radiais e raios não estratificados. Estudos realizados por TREVIZOR (2011) e ALVES et al. (2012) com o jatobá apresentou porosidade difusa, arranjo radial, maioria múltiplos, parcialmente obstruídos por tiloses.

Quanto ao parênquima axial a fava de besouro, pau roxo e paracauba e paracauba paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e aliforme de extensão losangular. Já a espécie copaíba paratraqueal vasicêntrico e observa-se também parênquima paratraqueal aliforme de aleta curta e em faixas simulando o marginal. A espécie copaibarana em faixas simulando o marginal, observa-se também parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular curta e paratraqueal vasicêntrico. A espécie jutairana em faixas estreitas. O jatobá em faixas simulando o marginal e paratraqueal aliforme de extensão losangular. Arapari e almirante apresentaram parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular de aletas estreitas e longas, e eventualmente em faixas estreitas e paratraqueal aliforme de extensão losangular de aletas grossas e paratraqueal aliforme de extensão losangular de aletas grossas confluyente. O tachi preto apresentou parênquima paratraqueal vasicêntrico escasso. O coração de negro apresentou parênquima paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e paratraqueal vasicêntrico. Estudos foram feitos FERREIRA et al. (2004) com a espécie angelim amargoso, onde apresentou parênquima axial predominantemente aliforme com aletas losangulares, formando arranjos oblíquos envolvendo alguns poros,

ocorrendo também algumas linhas de parênquima marginal. Estudos feitos por TREVIZOR (2011) com a espécie coração de negro, parênquima axial paratraqueal aliforme de extensão losangular confluyente e paratraqueal vasicêntrico. E também estudos com a espécie copaíba resultados similares em relação ao parênquima.

E para as espécies fava de besouro, copaíba-jutaí, copaíbarana, coração de negro, jutairana, jatobá, arapari, almirante, pau roxo do igapó, tachi preto e paracauba branca apresentaram raios não estratificados. Corroborando com FERREIRA et al. (2004) para a espécie angelim amargoso, TREVIZOR (2011) para o jatobá, coração de negro, copaíba e para ALVES et al. (2012) para o jatobá.

### CONCLUSÃO

Com base no conjunto das características anatômicas da madeira das espécies estudadas é possível a identificação e distinção, tendo como critério as seguintes características abaixo:

Todas as espécies da subfamília Mimosoideae, possuem parênquima axial visível a olho nu, paratraqueal aliforme de extensão losangular, Para as fibras todas as espécies possuem pontuações simples sendo que 5 espécies não septadas e 1 espécies septada.

A subfamília Papilionoideae (=Faboideae) em relação a visibilidade do parênquima axial somente 1 das espécies apresentou visibilidades sob lente de 10x. Possui raio espelhado, pouco contrastado. A característica diagnostica desta família apresenta as fibras com pontuações simples ou areoladas diminutas não septadas.

A subfamília Caesalpinioideae apresenta, os poros difusos com padrão indefinidos sendo que uma espécie apresentou anéis semi-porosos.

As subfamílias Caesalpinioideae e Papilionoideae (=Faboideae) podem ser facilmente confundidas quando observa-se somente tipo o parênquima axial.

De todas as espécies estudadas somente a *Dalbergia riparia* (Mart) Benth pode ser identificada pelo agrupamento dos vasos sendo somente esta que possui arranjo predominantemente múltiplos de 2.

### REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; OLIVEIRA, J. T. S.; MOTTA, J. P.; PAES, J. B. Caracterização Anatômica Macroscópica de Madeiras Folhosas Comercializadas no Estado do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente** 2012; 19(3):352-361.

BARROS, L. M.; LISBOA, P. L. M.; SILVA, S. S.; URBINATI, C. V.; SILVA JÚNIOR, O. M da.. Caracterização anatômica da madeira de 11 espécies do gênero *Inga* Mill. ocorrentes na Amazônia brasileira. **ANAIS**. 56º Congresso Nacional de Botânica. 2005.

BARROSO, G.M.; Peixoto, A.L.; Costa, C.G.; Ichaso, C.L.F.; Guimarães, E.F. & Lima, H.C. 1984. **Sistemática de angiosperma do Brasil**. Vol. 2. Editora UFV, Imprensa Universitária, Viçosa. Pp. 15-90.

BRANDES, A. F das. N.; BARROS, C. F.. Anatomia do lenho de oito espécies de lianas da família Leguminosae ocorrentes na Floresta Atlântica. **Acta Botânica Brasílica** 22(2): 465-480. 2008.

CORADIN, V.T.R. & MUNIZ, G.I.B. **Normas para procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I. angiosperma, II. gimnosperma**. Brasília: 1992. 19 p. (Série Técnica, 15).

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2ª edição. New York Botanical Garden, Bronx 1988.

CUSTÓDIO FILHO, A.C. & Mantovani, W. Flora fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Leguminosae. **Hoehnea** 13: 113-140 1986.

FERREIRA, G. C.; GOMES, J. I.; HOPKINS, M. J. G.. Estudo anatômico das espécies de leguminosae comercializadas no estado do Pará como "angelim". **Acta Amazônica**. VOL. 34(3) 2004: 387 – 398.

FRANKLIN, G. L. Preparation of thin sections of synthetic resins and wood –resin composites, and a new macerating method for wood. **Nature**, v. 155, n.3924, p. 51, 1945.

HERENDEEN, P.S.; BRUNEAU, A. & LEWIS, G.P.. Phylogenetic relationships in caesalpinoid legumes: a preliminary analysis based on morphological and molecular data. *In*: Klitgaard, B.B. & Bruneau, A. (eds.). **Advances in legume systematics**, higher level systematics. Part 10. Royal Botanic Gardens, Kew. Pp. 37-62 2003.

IAWA COMMITTEE. List of microscope features for hardwood identification. **IAWA Bull.** New Ser., v. 10, n. 3, p. 234-332, 1989.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill, 1940. 523 p.

LEWIS, G.; SCHRINE, B.; MACKINDER, B. & LOCK, M.. **Legumes of the world**. Royal Botanic Gardens, Kew, 577p. 2005.

LIMA, H.C.; QUEIROZ, L.P.; MORIM, M.P.; SOUZA, V.C.; DUTRA, V.F.; BORTOLUZZI, R.L.C.; IGANCI, J.R.V.; FORTUNATO, R.H.; VAZ, A.M.S.F.; SOUZA, E.R.; FILARDI, F.L.R.; VALLS, J.F.M.; GARCIA, F.C.P.; FERNANDES, J.M.; MARTINS-DA-SILVA, R.C.VOL.; PEREZ, A.P.F.; MANSANO, V.F.; MIOTTO, S.T.S.; TOZZI, A.M.G.A.; MEIRELES, J.E.; LIMA, L.C.P.; OLIVEIRA, M.L.A.A.; FLORES, A.S.; TORKE, B.M.; PINTO, R.B.; LEWIS, G.P.; BARROS, M.J.F.; SCHÜTZ, R.; PENNINGTON, T.; KLITGAARD, B.B.; RANDO, J.G.; SCALON, V.R.; CARDOSO, D.B.O.S.; COSTA, L.C.; SILVA, M.J.; MOURA, T.M.; BARROS, L.A.V.; SILVA, M.C.R.; QUEIROZ, R.T.; SARTORI, A.L.B.; CAMARGO, R. & LIMA, I.B. 2013. Fabaceae. *In*: **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB115>>. Acesso em: 27 Set. 2014.

LIMA, L.C.P.; OLIVEIRA, M.L.A.A. & TOZZI, A.M.G.A. Desmodium. *In*: Forzza, R.C. et al. (eds.). **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB022931>>. 2012.

LIMA, R. S de.; OLIVEIRA, P. L de.; RODRIGUES, L. R.. Pontoações guarnecidas em indivíduos de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae) ocorrentes em diferentes ambientes. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v.5, supl. 1, p. 417-419, jul. 2007.

LIMA, R. S de.; OLIVEIRA, P. L de.; RODRIGUES, L. R.. Anatomia do lenho de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong (Leguminosae-Mimosoideae) ocorrente em dois ambientes. **Revista Brasileira de Botânica.**, V.32, n.2, p.361-374, abr.-jun. 2009.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; JÚNIOR, M.C.S.; REZENDE, A.S.; FILGUEIRA, T.S.; NOGUEIRA, P.E. & FAGG, C.W.. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12356 espécies. *In*: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: **ecologia e flora. 2 vols. Embrapa Cerrados**, Embrapa Informações Tecnológicas, Brasília. Pp. 151-199. 2008.

MUÑIZ, G. I, B de.; NISGOSKI, S.; FRANÇA, R. F.; SCHARDOSIN, F. Z.. Anatomia comparativa da madeira e carvão de *Cedrelinga catenaeformis* Ducke e *Enterolobium schomburgkii* Benth. para fins de identificação. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 291-297, jun. 2012.

PAULA, J. E de. Caracterização Anatômica Da Madeira De Sete Espécies Da Amazônia Com Vistas À Produção De Energia E Papel. **Acta Amazônia**. 33(2): 243-262. 2003.

RECORD, S. J; HESS, R. W. **Timbers of The New World**. New Haven: Yale University Press,. 640p. 1949.

ROCHA, G. P. E.; Romero, R.. Mimosoideae (Leguminosae) da Reserva Ecológica do Panga (REP), Uberlândia, Minas Gerais. *In*: XXX Erbot MG/ BA/ ES, 2010, Vitória - ES. **Anais.. ERBOT MG/ BA/ ES**, 2010.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H.. **Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APGIII**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum,. v. 1. 768p. 2012.

TOZZI, A.M.G.A.; SOUZA, V.C.; VAZ, A.M.S.F.; LEWIS, G.P.; ROMAO, G.O.; MOREIRA, J.L.; SOUZA J.P.; MACHADO, R.; SCALON V.R.; SANCHES, I.D.; PAIVA, G.A. & LIMA, J.R. 2011. FABACEAE-CAESALPINIOIDEAE. *IN*: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MARTINS, S.E.; ESTRADA, T.E.M.D.; ROMANINI, R.P.; KOCH, I.; PIRANI, J.R.; MELHEM, T.S.A.; HARLEY, A.M.G.; KINOSHITA, L.S.; MAGENTA, M.A.G.; WAGNER, H.M.L.; BARROS, F.; LOHMANN, L.G.; AMARAL, M.C.E.; CORDEIRO, I.; ARAGAKI, S.; BIANCHINI R.S. & ESTEVES, G.L. *Checklist* das Spermatophyta do estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, 2011: 264-266.

TREVIZOR, T. T. **Anatomia comparada do lenho de 64 espécies arbóreas de ocorrência natural da floresta tropical da Amazônia no estado do Pará**. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP, Piracicaba, 2011.