

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

Paulo Fernando dos Santos Machado

**CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA DO LENHO À TAXONOMIA DO
GÊNERO *MIMOSA* L., COM BASE EM ESPÉCIES DO SUL DO
BRASIL**

Santa Maria, RS
2020

Paulo Fernando dos Santos Machado

**CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA DO LENHO À TAXONOMIA DO GÊNERO
MIMOSA L., COM BASE EM ESPÉCIES DO SUL DO BRASIL**

Tese apresentada ao curso Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Engenharia Florestal**

Orientador: Prof. Dr. José Newton Cardoso Marchiori

Santa Maria, RS
2020

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001

Machado, Paulo Fernando dos Santos
Contribuição da anatomia do lenho à taxonomia do gênero
Mimosa L., com base em espécies do sul do Brasil / Paulo
Fernando dos Santos Machado.- 2020.
140 p.; 30 cm

Orientador: José Newton Cardoso Marchiori
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós
Graduação em Engenharia Florestal, RS, 2020

1. Anatomia da madeira 2. Mimosa 3. Taxonomia 4.
Fabaceae I. , José Newton Cardoso Marchiori II. Título.

Sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFSM. Dados fornecidos pelo autor(a). Sob supervisão da Direção da Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central. Bibliotecária responsável Paula Schoenfeldt Patta CRB 10/1728.

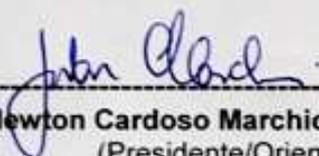
Declaro, PAULO FERNANDO DOS SANTOS MACHADO, para os devidos fins e sob as penas da lei, que a pesquisa constante neste trabalho de conclusão de curso (Tese) foi por mim elaborada e que as informações necessárias objeto de consulta em literatura e outras fontes estão devidamente referenciadas. Declaro, ainda, que este trabalho ou parte dele não foi apresentado anteriormente para obtenção de qualquer outro grau acadêmico, estando ciente de que a inveracidade da presente declaração poderá resultar na anulação da titulação pela Universidade, entre outras consequências legais.

Paulo Fernando dos Santos Machado

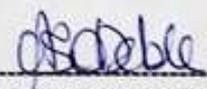
**CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA DO LENHO À TAXONOMIA DO GÊNERO
MIMOSA L., COM BASE EM ESPÉCIES DO SUL DO BRASIL**

Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Engenharia Florestal**.

Aprovado em 20 de Fevereiro de 2020:



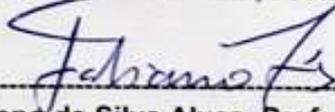
José Newton Cardoso Marchiori, Prof. Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Anabela Silveira de Oliveira Deble, Profa. Dra. (URCAMP)



Berta Maria Heinzmann, Profa. Dra. (UFSM)



Fabiano da Silva Alves, Prof. Dr. (URCAMP)



Sidinei Rodrigues dos Santos, Dr. (UNIPAMPA)

Santa Maria, RS
2020

AGRADECIMENTOS

– ao prof. Dr. José Newton Cardoso Marchiori pela orientação, apoio, paciência, amizade, grato pela orientação;

– aos meus amados pais Mariante Lopes Machado e Ivone dos Santos Machado (in memoriam), minha madrasta Zenaide de Souza Machado, e todos da minha família, irmãos e irmãs, sobrinhos e sobrinhas, pela compreensão e ensinamentos para toda a vida;

– à memória de meus queridos avós maternos Antonia Silveira dos Santos e David Silveira dos Santos Primo, e aos paternos Secundina Lopes Machado e Álvaro Moreira Machado, pelo amor e carinho com que sempre fui tratado;

– ao Josmar Antonio Bordin Borges, pela amizade e incentivo nos estudos;

– aos colegas do Laboratório de Produtos Florestais Bruna Mohr Giesbrecht, Rodrigo Coldebella, Marina Gentil, Camila Berger, André Missio, Pedro Lopes, Gabriel Raamon, pelos ensinamentos, e os bons momentos compartilhados;

– aos professores e funcionários do Curso de Pós-graduação em Engenharia Florestal, pelo apoio durante a realização deste trabalho;

– à Universidade Federal de Santa Maria pela oportunidade de realizar o doutorado nesta valorosa instituição;

– à Livone de Fátima Neu Marchiori pelas calorosas estadias em sua casa;

– ao Daniel Lena Marchiori Neto, pelos constantes apoios nos encaminhamentos burocráticos;

– ao Laboratório de Botânica Estrutural, Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, da Universidade Federal de Santa Maria, por ter disponibilizado o uso da Câmara Digital para fazer as fotomicrografias dos lenhos;

– aos membros da banca examinadora Anabela Silveira de Oliveira Deble, Berta Maria Heinzmann, Fabiano da Silva Alves e Sidinei Rodrigues dos Santos, por suas oportunas contribuições;

– ao Leonardo Paz Deble por sua colaboração na qualificação da Tese;

– à Anelise Marta Siegloch, pelo auxílio na computação de dados da análise de agrupamento;

– à CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

CONTRIBUIÇÃO DA ANATOMIA DO LENHO À TAXONOMIA DO GÊNERO *MIMOSA* L., COM BASE EM ESPÉCIES DO SUL DO BRASIL

Autor: Paulo Fernando dos Santos Machado

Orientador: José Newton Cardoso Marchiori

Com o objetivo de investigar a contribuição da anatomia da madeira à taxonomia de *Mimosa* L. foram realizados trabalhos de microtécnica e descritas nove espécies, e em análise quantitativa, acrescentadas outras treze espécies (*M. berroi*, *M. bimucronata*, *M. cruenta*, *M. daleoides*, *M. eriocarpa*, *M. flocculosa*, *M. incana*, *M. micropteris*, *M. pilulifera*, *M. scabrella*, *M. sparsa*, *M. trachycarpa*, *M. uraguensis*), cujos dados foram colhidos da literatura. Comprovou-se que as seis espécies da Série *Stipellares* (*M. barnebianana*, *M. bifurca*, *M. cruenta*, *M. intricata*, *M. trachycarpa*, *M. uraguensis*) compõem um grupo taxonomicamente distinto, pelos raios homogêneos e poros em múltiplos racemiformes, com arranjo tendente a dendrítico. Para a seção *Calothamnus* (*M. berroi*, *M. daleoides*, *M. eriocarpa*, *M. flocculosa*, *M. incana*, *M. pilulifera*, *M. scabrella*, *M. taimbensis*) e subsérie *Obstrigosae* (*M. adpressa*, *M. parvipinna*, *M. ramulosa*), apesar do número expressivo de espécies, não foram encontrados caracteres de valor taxonômico reconhecido, distinguindo-se as mesmas com base em aspectos quantitativos. No caso das séries *Bimucronatae* (*M. bimucronata*), *Habbasia* (*M. pigra*), *Myriophyllae* (*M. balduinii*, *M. micropteris*) e da subsérie *Sparsae* (*M. sparsa*), o reduzido número de espécies não permite o reconhecimento de caracteres taxonômicos distintivos. Por fim, a reunião de caracteres primitivos e evoluídos na estrutura do lenho confirma a heterogeneidade de *Mimosa* L. referida na literatura e recomenda um posicionamento basal para esse gênero botânico no clado Mimosoideae e subfamília Caesalpinioideae.

Palavras-chave: Anatomia da madeira. *Mimosa* L. Taxonomia.

ABSTRACT

CONTRIBUTION OF WOOD ANATOMY TO THE TAXONOMY OF THE GENUS *MIMOSA* L., BASED ON SPECIES FROM SOUTHERN BRAZIL

AUTHOR: Paulo Fernando dos Santos Machado

ADVISOR: José Newton Cardoso Marchiori

In order to investigate the contribution of wood anatomy to the taxonomy of *Mimosa* L., microtechnical work was carried out previously the microscopic description of nine wood species and, for a quantitative analysis, were aggregated thirteen other species (*M. berroi*, *M. bimucronata*, *M. cruenta*, *M. daleoides*, *M. eriocarpa*, *M. flocculosa*, *M. incana*, *M. micropteris*, *M. pilulifera*, *M. scabrella*, *M. sparsa*, *M. trachycarpa*, *M. uraguensis*), whose data were collected from the literature. The six species of the *Stipellares* series (*M. barnebiana*, *M. bifurca*, *M. cruenta*, *M. intricata*, *M. trachycarpa*, *M. uraguensis*) have been shown to constitute a taxonomically distinct group, by its homogeneous rays and pores in racemiform multiples, tending to a dendritic pattern. For the *Calothamnos* section (*M. berroi*, *M. daleoides*, *M. eriocarpa*, *M. flocculosa*, *M. incana*, *M. pilulifera*, *M. scabrella*, *M. taimbensis*) and *Obstrigosae* subseries (*M. adpressa*, *M. parvipinna*, *M. ramulosa*), despite the significant number of species investigated, no characters of recognized taxonomic value were found, being distinguished based on quantitative aspects. In the case of the series *Bimucronatae* (*M. bimucronata*), *Habbasia* (*M. pigra*), *Myriophyllae* (*M. baldunii*, *M. micropteris*) and the subseries *Sparsae* (*M. sparsa*), the small number of species investigated does not allow the recognition of distinctive taxonomic features. Finally, the gathering of primitive and evolved characters in the wood structure confirms the heterogeneity of *Mimosa* L. reported in the literature and recommends a basal position for this botanical genus in clado Mimosoideae and subfamily Caesalpinioideae.

Keywords: Wood anatomy. *Mimosa* L. Taxonomy.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Ramos floridos, e ramos com frutos de *Mimosa adpressa*.....36
- Figura 2 – Ramos frutificados de *Mimosa balduinii*.....37
- Figura 3 – Inflorescência de *Mimosa barnebiana*.....38
- Figura 4 – Ramos floridos de *Mimosa bifurca*39
- Figura 5 – Ramos frutificados de *Mimosa intricata*.....40
- Figura 6 – Ramos de *Mimosa parvipinna*.....41
- Figura 7 – Ramos frutificados de *Mimosa pigra*.....42
- Figura 8 – Ramos floridos de *Mimosa ramulosa*.....43
- Figura 9 – Detalhes dos ramos floridos de *Mimosa taimbensis*44
- Figura 10 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa adpressa*. A, B – Porosidade semidifusa, poros solitários e em múltiplos radiais, e anéis de crescimento distintos (seção transversal). C – Raios heterogêneos, vasos e fibras libriformes não septadas (seção radial). D – Mesmo plano anatômico e detalhes da foto anterior, salientando uma placa de perfuração simples. E, F – Cortes longitudinais tangenciais da madeira, em distintos aumentos, salientando raios 3-4-seriados, fibras libriformes não septadas e estratificação do parênquima axial72
- Figura 11 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa balduinii*. A – Anéis de crescimento indistintos e porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais (seção transversal). B – Poros e parênquima paratraqueal escasso, em detalhe (seção transversal). C – Elementos vasculares e raios homogêneos, compostos, inteiramente, de células procumbentes (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, salientando o parênquima axial seriado (seção radial). E – Raios multisseriados altos, vasos e parênquima axial (seção tangencial). F – Raios agregados e pontoações parênquimo-vasculares alternas (seção tangencial).....74
- Figura 12 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa barnebiana*. A – Porosidade difusa, poros em múltiplos racemiformes e anel de crescimento distinto (seção transversal). B – Detalhe de poros (seção transversal). C – Raios homogêneos compostos de células procumbentes, e elementos vasculares (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, exibindo vaso e parênquima axial seriado. E – Raios, uni a trisseriados e parênquima axial (seção tangencial). F – Elemento vascular com pontoações alternas, ornamentadas, e raios estreitos (seção tangencial)76

- Figura 13 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa bifurca*. A – Porosidade difusa, poros em arranjo tendente a dendrítico (seção transversal). B – Detalhe de poros em múltiplos racemiformes e parênquima paratraqueal (seção transversal). C – Raios homogêneos compostos de células procumbentes e elementos vasculares (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, salientando vaso e parênquima axial seriado. E – Raios unisseriados e bisseriados, parênquima axial (seção tangencial). F – Elemento vascular com placas de perfuração oblíquas, pontoações alternas ornamentadas e raios estreitos (seção tangencial)..... 78
- Figura 14 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa intricata*. A – Porosidade difusa, não uniforme, com poros em múltiplos racemiformes e escassos solitários (seção transversal). B – Poros em múltiplos racemiformes (detalhe) e parênquima paratraqueal (seção transversal). C – Aspecto geral da seção radial. D – Raios de células procumbentes (seção radial). E – Raios multisseriados, em seção tangencial. F – Placas de perfuração oblíquas, pontoações alternas e raios estreitos, em detalhe (seção tangencial) 81
- Figura 15 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa parvipinna*. A – Porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais, parênquima paratraqueal vasicêntrico e confluyente (seção transversal). B – Mesma seção mostrando poros em múltiplos radiais e parênquima paratraqueal vasicêntrico (seção transversal). C – Raios heterogêneos compostos de células quadradas e procumbentes, e parênquima axial seriado (seção radial). D – Elementos vasculares com placas de perfuração simples (seção radial). E – Raios, uni a trisseriados e parênquima paratraqueal (seção tangencial). F – Elemento vascular com placas de perfuração oblíquas e pontoações intervasculares alternas (seção tangencial)..... 83
- Figura 16 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa pigra*. A,B – Anéis de crescimento indistintos, porosidade difusa e poros predominantemente solitários (seção transversal). C, D – Raios heterogêneos, com células quadradas, eretas e procumbentes, (seção radial). E, F – Raios unisseriados, menos comumente bisseriados e pontoações intervasculares alternas, e parênquima paratraqueal (seção tangencial)..... 85
- Figura 17 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa ramulosa*. A – Porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais (seção transversal). B – Detalhe de poros e parênquima paratraqueal (seção transversal). C – Raios heterogêneos, compostos de células procumbentes e quadradas (seção radial). D – Mesmo plano, destacando elementos vasculares e parênquima axial seriado (seção radial). E – Raios multisseriados e parênquima axial paratraqueal (seção tangencial). E – Elemento vascular com pontoações alternas, e raios estreitos (seção tangencial) 87
- Figura 18 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa taimbensis*. A – Porosidade difusa, poros solitários, e escassos múltiplos radiais, e parênquima confluyente (seção transversal). B – Mesmos aspectos em detalhe (seção transversal). C – Aspecto geral da seção radial, vasos e parênquima axial estratificados. D – Raios heterogêneos em plano radial. E – Raios multisseriados e vasos, em seção tangencial. F – Placas de perfuração

obíquas, pontoaões alternas em arranjo alterno e raios largos (seção tangencial).....	88
Figura 19 – Valores mínimos, médios e máximos da abundância de poros nas espécies investigadas (poros/mm ²).....	95
Figura 20 – Valores mínimos, médios e máximos do diâmetro de poros (µm) nas espécies investigadas.	95
Figura 21 – Valores mínimos, médios e máximos do comprimento de elementos vasculares (µm) nas espécies investigadas.	96
Figura 22 – Composição do lenho nas espécies investigadas (%).	97
Figura 23 – Altura do parênquima axial nas espécies investigadas (nº de células)..	98
Figura 24 – Percentuais de raios uni, bi, tri, tetra, >tetrasseriados, nas espécies investigadas (%).	99
Figura 25 – Valores mínimos, médios e máximos da altura de raios (µm) multisseriados nas espécies investigadas.....	100
Figura 26 – Valores mínimos, médios e máximos da largura de raios (µm) multisseriados nas espécies investigadas.....	100
Figura 27 – Comprimento de fibras (µm) nas espécies investigadas	102
Figura 28 – Espessura de parede de fibras (µm) nas espécies investigadas	102
Figura 29 – Dendrograma de agrupamento das 22 espécies investigadas, utilizando-se a distância de <i>Jaccard</i> e o método UPGMA.....	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Esquema taxonômico de <i>Mimosa</i> L. segundo Barneby (1991)	30
Quadro 2 – Posição taxonômica das espécies investigadas, segundo os esquemas de George Bentham e Rupert Charles Barneby (1991)	34
Quadro 3 – Relação das espécies estudadas	68
Quadro 4 – Distribuição das características anatômicas nas espécies em estudo.	105

1	INTRODUÇÃO	23
2	OBJETIVOS	25
3	REVISÃO DE LITERATURA	27
3.1	A TAXONOMIA EM <i>MIMOSA</i> L.....	28
3.2	ASPECTOS GERAIS EM TÁXONES INFRAGENÉRICOS DE <i>MIMOSA</i> L	30
3.2.1	Série <i>Stipellares</i> Benth.	30
3.2.2	Subsérie <i>Obstrigosae</i> (Benth.) Barneby	31
3.2.3	Seção <i>Calothamnus</i> Barneby	32
3.2.4	Outros Grupos Infragenéricos	32
3.3	ESPÉCIES ESTUDADAS	33
3.3.1	Espécies com anatomia presentemente descritas	33
3.3.1.1	<i>Mimosa adpressa</i> Hook. & Arn.	35
3.3.1.2	<i>Mimosa balduinii</i> Burkart	35
3.3.1.3	<i>Mimosa barnebiana</i> Fortunato & Tressens.....	37
3.3.1.4	<i>Mimosa bifurca</i> Benth.....	38
3.3.1.5	<i>Mimosa intricata</i> Benth.....	40
3.3.1.6	<i>Mimosa parvipinna</i> Benth.....	41
3.3.1.7	<i>Mimosa pigra</i> L.	42
3.3.1.8	<i>Mimosa ramulosa</i> Benth.....	43
3.3.1.9	<i>Mimosa taimbensis</i> Benth.	44
3.3.2	Espécies com descrição anatômica colhida da literatura	45
3.3.2.1	<i>Mimosa berroi</i> Burkart.....	45
3.3.2.2	<i>Mimosa bimucronata</i> Kuntze.....	46
3.3.2.3	<i>Mimosa cruenta</i> Benth.....	47
3.3.2.4	<i>Mimosa daleoides</i> Benth.....	48
3.3.2.5	<i>Mimosa eriocarpa</i> Benth.....	49

3.3.2.6 <i>Mimosa flocculosa</i> Burkart.....	49
3.3.2.7 <i>Mimosa incana</i> Benth.	50
3.3.2.8 <i>Mimosa micropteris</i> Benth.	51
3.3.2.9 <i>Mimosa pilulifera</i> Benth.	52
3.3.2.10 <i>Mimosa scabrella</i> Benth.	52
3.3.2.11 <i>Mimosa sparsa</i> Benth.....	53
3.3.2.12 <i>Mimosa trachycarpa</i> Benth.	54
3.3.2.13 <i>Mimosa uraguensis</i> Hook. & Arn.....	55
3.4 ANATOMIA DA MADEIRA EM FABACEAE.....	56
3.5 ANATOMIA DA MADEIRA EM MIMOSA L.....	58
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	63
4.1 MICROTÉCNICA, DESCRIÇÕES ANATÔMICAS E FOTOMICROGRAFIAS...63	
4.2 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO.....	66
5 RESULTADOS	69
5.1 ESPÉCIES DESCRITAS.....	69
5.1.1 <i>Mimosa adpressa</i> Hook. & Arn.	69
5.1.2 <i>Mimosa balduinii</i> Burkart.....	70
5.1.3 <i>Mimosa barnebiana</i> Fortunato & Tressens.....	71
5.1.4 <i>Mimosa bifurca</i> Benth.	75
5.1.5 <i>Mimosa intricata</i> Benth	77
5.1.6 <i>Mimosa parvipinna</i> Benth.	79
5.1.7 <i>Mimosa pigra</i> L.....	80
5.1.8 <i>Mimosa ramulosa</i> Benth	84
5.1.9 <i>Mimosa taimbensis</i> Benth.....	86

5.2 CHAVE ANATÔMICA DE IDENTIFICAÇÃO.....	89
6 DISCUSSÃO.....	93
6.1 ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA.....	93
6.1.1 Vasos.....	93
6.1.2 Parênquima axial.....	96
6.1.3 Raios.....	98
6.1.4 Fibras.....	101
6.2 ANÁLISE QUANTITATIVA.....	103
6.3 CONSIDERAÇÕES TAXONÔMICAS.....	106
6.4 CONCLUSÕES.....	111
REFERÊNCIAS	113
ANEXO A - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA BERROI</i> BURKART	119
ANEXO B - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>BIMUCRONATA</i> KUNTZE.	120
ANEXO C - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>CRUENTA</i> BENTH.	122
ANEXO D - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>DALEOIDES</i> BENTH	124
ANEXO E - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>ERIOCARPA</i> BENTH.	125
ANEXO F - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>FLOCCULOSA</i> BURKART	127
ANEXO G - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>INCANA</i> BENTH.....	128
ANEXO H - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>MICROPTERIS</i> BENTH.....	130
ANEXO I - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>PILULIFERA</i> BENTH.	131
ANEXO J - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA</i> <i>SCABRELLA</i> BENTH.	133

ANEXO K - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA SPARSA</i> BENTH.	135
ANEXO L - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA TRACHYCARPA</i> BENTH	137
ANEXO M - DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE <i>MIMOSA URAGUENSIS</i> HOOK & ARN.	138

1 INTRODUÇÃO

Apesar do elevado número de espécies na flora sul-brasileira, o gênero *Mimosa* L. (Fabaceae: Caesalpinioideae) ainda é pouco conhecido com relação à anatomia da madeira, carecendo, até o momento, de uma abordagem estrutural mais ampla, com vistas ao eventual reconhecimento de táxones infragenéricos.

Tendo em vista que o número de espécies nativas desse gênero no Rio Grande do Sul ultrapassa noventa binômios válidos, e que o tamanho das plantas varia desde pequenas ervas, como *Mimosa pudica* L., até árvores de porte médio, caso da bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.), tornou-se necessário restringir o campo de investigação na presente Tese de Doutorado, à descrição microscópica de nove espécies lenhosas ainda não investigadas.

Com vistas ao reconhecimento de aspectos anatômicos de valor diagnóstico, o trabalho também envolve uma análise de agrupamento hierárquica aglomerativa de caracteres qualitativos e quantitativos da madeira e que inclui, além dos nove lenhos presentemente descritos, outras treze espécies, cujos dados foram colhidos da literatura.

2 OBJETIVOS

A presente tese foi desenvolvida com os seguintes objetivos:

– Descrever e ilustrar, microscopicamente, a estrutura anatômica do lenho de uma espécie da série *Calothamnos* (*Mimosa taimbensis* Burkart), de uma espécie da série *Habbasia* (*Mimosa pigra* L.), de outra da série *Myriophyllae* (*Mimosa balduinii* Burkart), de três espécies da subsérie *Obstrigosae* (*Mimosa adpressa* Hook. & Arn., *Mimosa parvipinna* Benth. e *Mimosa ramulosa* Benth.) e de três espécies da série *Stipellares* (*Mimosa barnebiana* Fortunato & Tressens, *Mimosa bifurca* Benth. e *Mimosa intricata* Benth.).

– Realizar uma análise de agrupamento hierárquica aglomerativa de caracteres qualitativos e quantitativos do lenho, incluindo as nove espécies presentemente descritas e outras treze já publicadas, constantes na literatura e pertencentes a distintos grupos infragenéricos, com vistas ao reconhecimento de caracteres anatômicos de valor diagnóstico para os mesmos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de detalhes da estrutura interna das plantas na classificação vegetal é muito antiga e de valor reconhecido (RECORD, 1934). A esse respeito, Dadswell (1939) pondera que a anatomia da madeira pode contribuir para a classificação de gêneros e famílias de posição taxonômica incerta, no estudo do arranjo interno de famílias e na determinação de prováveis afinidades entre famílias botânicas.

Em anatomia taxonômica é fundamental distinguir os caracteres que são relativamente constantes, dos passíveis de variação sob diferentes condições de crescimento. Rendle (1944), a esse respeito, destaca ser necessária uma considerável experiência para reconhecer os caracteres de valor diagnóstico em uma madeira, e estimar seu valor como típico de família, gênero, de um táxon infragenérico ou espécie.

A presença de ornamentações em pontoações intervasculares, por exemplo, ocorre em famílias inteiras ou determinados grupos de uma família. Panshin e De Zeeuw (1970), entre outros autores, reportam esse caráter para todas as espécies norte-americanas da família Fabaceae (Leguminosae), com exceção de *Cercis* L. Por sua vez, o número, diâmetro e distribuição das ornamentações podem variar consideravelmente e ter valor diagnóstico (BAILEY, 1951; OHTANI, 1981; OHTANI et al., 1983; VLIET, 1978; VLIET e BAAS, 1984).

Outros caracteres, como abundância de poros (poros/mm²), comprimento de elementos vasculares (µm) e fração de parênquima axial (%), podem ser marcadamente influenciados pelo ambiente (METCALFE e CHALK, 1972).

No tocante aos raios, o caráter de maior utilidade é a largura, tanto em dimensão linear como em número de células; a altura também pode ser valiosa, principalmente se os valores encontrados forem muito altos ou muito baixos. A presença de raios exclusivamente unisseriados também se revela importante, podendo auxiliar na distinção de gêneros e espécies, sobretudo se o caráter for de ocorrência esporádica no grupo em questão (METCALFE e CHALK, 1972).

O comprimento de elementos vasculares, o tipo de porosidade (difusa ou em anel), a presença de vasos agrupados, bem como a presença (ou ausência) de canais intercelulares, tilos, tipos de parênquima axial e estratificação, também adquirem grande valor diagnóstico (TITMUSS, 1948).

Um exemplo de estudos anteriores de contribuição anatômica do lenho à taxonomia foi demonstrado por Marchiori (1990), Marchiori e Santos (2011) e Machado et al. (2016a) para o antigo gênero *Acacia* Mill. (Fabaceae). Segregado em 2005, por deliberação do Congresso Internacional de Botânica (Viena, Áustria), os atuais gêneros *Acacia* Mill., *Senegalia* Raf. e *Vachellia* Wight & Arn. são facilmente reconhecidos pela anatomia do lenho: em *Senegalia*, as fibras são septadas, ao contrário do verificado em *Vachellia* e *Acacia*; *Vachellia*, por sua vez, separa-se de *Acacia* pelo parênquima axial abundante e, geralmente, com duas células por série (vs. parênquima axial escasso e séries parenquimáticas com maior número de células).

Nas últimas décadas, a associação de técnicas estereológicas e manipulação computadorizada de dados estatísticos proporcionaram uma notável contribuição para a identificação de madeiras e segregação de espécies afins, além de auxiliar na predição de propriedades físico-mecânicas, comportamento tecnológico e uso potencial de madeiras (MARCHIORI, 1990). No mesmo sentido, a análise de agrupamento hierárquica aglomerativa tem contribuído – e de modo significativo – para a taxonomia botânica, com as vantagens de seguir critério independente, avesso a subjetividades.

3.1 A TAXONOMIA EM *MIMOSA* L.

Pertencente à família Fabaceae e subfamília Caesalpinioideae (LPWG, 2017), o gênero *Mimosa* L. compreende cerca de 530 binômios válidos, em sua grande maioria da região Neotropical, incluindo apenas 31 espécies de Madagascar e um número ainda menor do leste da África e sudeste da Ásia (COUTINHO, 2009). Cabe salientar que esse gênero, inserido, tradicionalmente, na subfamília Mimosoideae, passou a Caesalpinioideae com base na análise filogenética mais abrangente já realizada em Leguminosae, feita com base na sequência de genes plastidiais *matk* e com amostragem muito significativa, envolvendo 698 gêneros (dos 765 reconhecidos) e cerca de 20% (3.696) das espécies. O conjunto das Mimosoideae foi reconhecido como um clado distinto na nova circunscrição das Caesalpinioideae DC., ao passo que quatro subfamílias foram dela segregadas: Detarioideae, Cercidoideae, Dialioideae e Duparquetioideae, das quais, as últimas três foram propostas pelo “The Legume Phylogeny Working Group”. Atualmente, além destas

cinco subfamílias, as Leguminosae também incluem a subfamília Papilionoideae DC. (LPWG, 2017).

Devido à diversificação recente dos clados, que emergiram, em sua maioria, entre 15 e 3 milhões de anos a.P., a distribuição geográfica do gênero *Mimosa* somente se pode explicar pela teoria da dispersão a longa distância, descartando-se, segundo Simon (2008), qualquer hipótese de vicariância pela separação dos continentes.

Contemplada por dois estudos magistrais, distanciados entre si por um lapso de mais de cem anos, a taxonomia do gênero *Mimosa* foi pouco questionada ao longo do tempo e resta à espera de eventual revisão, com base em estudos de genética molecular. Antes disso, todavia, podem advir novidades importantes pelo aprofundamento da pesquisa em campos ainda pouco investigados, caso da anatomia da madeira.

George Bentham, que foi o mais importante leguminólogo do século XIX, organizou as espécies de *Mimosa* da flora brasileira em duas seções – *Eumimosa* DC. e *Habbasia* Benth. –, distintas entre si pela presença de flores haplostêmones e diplostêmones, respectivamente. Para a seção *Eumimosa*, Bentham (1875) reconheceu 12 séries: *Sensitivae*, *Modestae*, *Castae*, *Pectinatae*, *Pudicae*, *Hirsutae*, *Pedunculosae*, *Meticulosae*, *Myriophyllae*, *Spiciflorae*, *Obstrigosae* e *Lepidotae*. No caso da seção *Habbasia*, o taxonomista inglês segregou as espécies em nove séries: *Leptostachyae*, *Glanduliferae*, *Rubicaules*, *Stipellares*, *Leptopodae*, *Somnianthes*, *Asperatae*, *Adversae* e *Pachycarpae*. De larga vigência, esse esquema predominou na literatura taxonômica por mais de cem anos.

Na última década do século vinte, Rupert C. Barneby propôs um novo esquema taxonômico para *Mimosa* L., em alentado estudo sobre as espécies do continente americano. A partir de ancestrais Piptadeniíodes, a seção *Mimadenia* foi a primeira a ser tratada em seu “hipotético” esquema filogenético, seguida pela seção *Batocaulon*, a qual, por sua vez, teria dado origem às seções *Calothamnos* e *Habbasia*; a partir dessa última, por fim, ter-se-ia derivado a seção *Mimosa* L. (BARNEBY, 1991).

Com exceção de *Calothamnos*, que não apresenta subdivisões e tem a abrangência da Série *Lepidotae* Benth., as demais seções do esquema de Barneby compreendem diversas séries e/ou subséries botânicas, caso da subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby, vinculada à série *Mimosa* L. e seção *Mimosa* L.

No caso da presente Tese de Doutorado, optou-se por seguir a terminologia e a classificação infragenérica mais recente, adotada pelo botânico anglo-americano Rupert Charles Barneby em “*Sensitivae Censae*” (Quadro 1).

Quadro 1 – Esquema taxonômico de *Mimosa* L. segundo Barneby (1991).

Seção <i>Mimadenia</i> (Barneby 1991)	Seção <i>Batocaulon</i> (DC 1825)	Seção <i>Habbasia</i> (DC 1825)	Seção <i>Calothamnos</i> (Barneby 1991)	Seção <i>Mimosa</i> (Linnaeus 1753)
4 séries	25 séries	9 séries		3 séries
15 espécies	190 espécies	80 espécies	26 espécies	174 espécies
flores diplostêmones	flores diplostêmones	flores diplostêmones	flores haplostêmones	flores haplostêmones
com nectários em folhas	sem nectários em folhas	sem nectários em folhas	sem nectários em folhas	sem nectários em folhas
	lóbulos da corola sem nervuras estriadas	lóbulos da corola com nervuras estriadas	com indumento plumoso ou estrelado	sem indumento plumoso ou estrelado

Fonte: Autor.

3.2 ASPECTOS GERAIS EM TÁXONES INFRAGENÉRICOS DE *MIMOSA* L.

Na flora lenhosa sul-brasileira se destacam, pelo número de espécies nativas, três grupos infragenéricos de *Mimosa* L., para os quais se informam, a seguir, alguns elementos considerados importantes ao desenvolvimento do presente trabalho.

3.2.1 Série *Stipellares* Benth.

Vinculada à seção *Batocaulon* DC., a série *Stipellares* foi reconhecida por Bentham (1875) com base nos seguintes aspectos morfológicos: arbustos inermes ou com acúleos esparsos; capítulos globosos axilares; legumes subplanos de valvas

indivisas; estípidas orbiculares ou ovais; e folíolos pouco abundantes. Resta informar que para a referida série botânica, o mesmo autor reconheceu oito espécies.

Barneby (1991) incluiu dezenove espécies válidas no mesmo grupo infragênico e refere, como área de distribuição, o Brasil extratropical, Paraguai, centro-norte da Argentina e Uruguai, estendendo-se, ao norte do Trópico de Capricórnio, apenas em São Paulo, no departamento de Amambay (Paraguai) e com uma espécie isolada na Bolívia (*Mimosa lepidota*), na encosta leste dos Andes.

Para o estado de Santa Catarina, Burkart (1979) relacionou apenas três espécies: *Mimosa hassleriana* (atual *M. bifurca*), *M. trachycarpa* e *M. cruenta*. Rambo (1966) reconheceu, para o Rio Grande do Sul, seis espécies (*Mimosa amphigena*, *M. bracteolaris*, *M. cruenta*, *M. hassleriana*, *M. intricata* e *M. iperoensis*), número que foi ampliado por pesquisas de campo mais recentes.

3.2.2 Subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby

Pertencente à série *Mimosa* L., uma das três reconhecidas por Barneby (1991) na seção *Mimosa* L., juntamente com *Myriophyllae* Benth. e *Modestae* Benth., a subsérie *Obstrigosae* reúne dez espécies de arbustos e subarbustos lenhosos, os quais são facilmente reconhecidos a campo pela presença de setas adpressas retrorsas (dirigidas para a base) em ramos e pedúnculos, bem como pelas folhas unijugas e capítulos globosos axilares ou em racemos. Embora providas de acúleos, algumas espécies do grupo são inermes (BURKART, 1979) e, com exceção de *Mimosa tandilensis* e *M. ourobrancoensis*, todas as outras são nativas no Rio Grande do Sul, de acordo com Barneby (1991).

3.2.3 Seção *Calothamnos* Barneby

Com a mesma abrangência da série *Lepidotae* Benth. e que foi vinculada pelo taxonomista do século dezenove à seção *Eumimosa* Benth., a seção *Calothamnos* reúne árvores, arbustos e subarbustos lenhosos de fácil reconhecimento a campo, pelo abundante indumento de setas multicelulares arborescentes ou estreladas em ramos jovens, folhas e estruturas reprodutivas, bem como pelas flores funcionalmente haplostêmones e, comumente, tetrâmeras. Trata-se do grupo infragenérico de *Mimosa* L. com maior número de espécies lenhosas na flora sul-brasileira, destacando-se a bracatinga (*Mimosa scabrella*), única espécie do gênero de importância reconhecida na silvicultura regional.

3.2.4 Outros grupos infragenéricos

Apesar de sua complexa taxonomia, a flora lenhosa sul-brasileira de *Mimosa* L. concentra o maior número de suas espécies nos três grupos infragenéricos anteriormente comentados. Das espécies envolvidas na presente Tese de Doutorado salientam-se, ainda:

– A série *Bimucronatae* Barneby, da seção *Batocaulon* DC., na qual se insere *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze, também com descrição já disponível na literatura anatômica;

– A série *Habbasia* (DC.) Barneby, da seção *Habbasia* DC., na qual se insere *Mimosa pigra* L., presentemente descrita;

– A série *Myriophyllae* Benth., da seção *Mimosa* L., na qual se insere *Mimosa balduinii* Burkart (cuja descrição do lenho é feita na presente tese) e *Mimosa micropteris* Benth. (com descrição anatômica colhida da literatura); e

– A subsérie *Sparsae* Barneby, da série *Mimosa* L. e seção *Mimosa* L., na qual se inclui *Mimosa sparsa* Benth., descrita anteriormente ao presente trabalho.

3.3 ESPÉCIES ESTUDADAS

Para a presente tese de Doutorado foram anatomicamente descritas nove espécies de lenho do gênero *Mimosa*, bem como colhidas da literatura descrições anatômicas de outras treze espécies do mesmo gênero. A posição taxonômica das mesmas é apresentada, por ordem alfabética, no Quadro 2.

3.3.1 Espécies com anatomia presentemente descrita.

As nove espécies anatomicamente descritas na presente Tese são a seguir apresentadas por ordem alfabética, informando-se, para as mesmas, a distribuição geográfica e alguns aspectos botânicos relevantes.

Quadro 2 – Posição taxonômica das espécies investigadas, segundo os esquemas de George Bentham e Rupert Charles Barneby.

Espécies	Bentham (1875)		Barneby (1991)		
	Seção	Série	Seção	Série	Subsérie
<i>M. adpressa</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
<i>M. balduinii</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	
<i>M. barnebiana</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
<i>M. berroi</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. bifurca</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
<i>M. bimucronata</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Rubicaules</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Bimucronatae</i>	
<i>M. cruenta</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
<i>M. daleoides</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. eriocarpa</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. flocculosa</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. incana</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. intricata</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
<i>M. micropteris</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	
<i>M. parvipinna</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
<i>M. pigra</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Asperatae</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Habbasia</i>	
<i>M. pilulifera</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. ramulosa</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
<i>M. scabrella</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. sparsa</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Sparsae</i>
<i>M. taimbensis</i>	<i>Eumimosa</i>	<i>Lepidotae</i>	<i>Calothamnos</i>		
<i>M. trachycarpa</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
<i>M. uraguensis</i>	<i>Habbasia</i>	<i>Stipellares</i>	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	

Fonte: Autor.

3.3.1.1 *Mimosa adpressa* Hook. & Arn., Bot. Misc. 3:202. 1833

Arbusto lenhoso e aculeado de até 1,5 m de altura, *Mimosa adpressa* é nativa em campos arbustivos secos e pedregosos, na Mesopotâmia argentina, Uruguai e Rio Grande do Sul (RAMBO, 1966). Na Argentina, cresce nas praias abertas dos rios Uruguai e de alguns de seus afluentes, “em um cinturão de *espinillar*, anteposto à mata ciliar” (BURKART, 1987).

Pertencente à subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Burkart (da série *Mimosa* L. e seção *Mimosa* L.), *Mimosa adpressa* separa-se de *Mimosa ramboi* Burkart por seu porte maior e pela presença de acúleos retrorsos ao longo de todos os ramos (vs. apenas junto aos nós e com pelos esbranquiçados no restante dos ramos); de *Mimosa ramulosa* Benth., *M. Sprengelii* DC. e *M. tandilensis* Spegazzini, distingue-se pelas pinas com até 15 pares de folíolos (vs. 16-40); de *Mimosa obstrigosa* e *M. rupestris*, por sua vez, distingue-se pelos pedúnculos extremamente curtos (< 3mm).

3.3.1.2 *Mimosa balduinii* Burkart, Darwiniana 9: 391. 1951

Descrita pelo leguminólogo argentino Arturo Burkart, com base em material coletado em “Cambará, serra da Pedra, município de São Francisco de Paula”, próximo aos “precipícios Aparados” e a cerca de 1.000 m sobre o nível do mar, “en la orilla de bosquecillos” (BURKART, 1951), *Mimosa balduinii* é espécie de distribuição restrita a esse ambiente, no limite entre os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

Figura 1 – Ramos floridos e com frutos de *Mimosa adpressa*.



Fonte: Specieslink

Pelas flores haplostêmones, tetrâmeras, e indumento de tricomas simples em ramos e folhas, a espécie insere-se na seção *Mimosa* L. As folhas compostas multijugas, bem como as inflorescências terminais, incluem a espécie na série *Myriophyllae* Benth. Por sua vez, *Mimosa balduinii* separa-se das demais espécies desta série botânica por ter inflorescência nitidamente racemosa (BARNEBY, 1991).

Figura 2 – Ramos frutificados de *Mimosa balduinii*.



Fonte: Autor

3.3.1.3 *Mimosa barnebiana* Fortunato & Tressens, Candollea 44: 35, 1989

Nativa de solos arenosos e campos inundados em ilhas do rio Paraná, à jusante de Posadas (localidade típica), a ocorrência de *Mimosa barnebiana* foi recentemente assinalada para o Brasil (MORALES et al., 2015), em localidades esparsas nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, habitando em solos úmidos à margem de estradas, capoeiras e áreas pantanosas ou esporadicamente inundadas (MACHADO et al., 2016b).

Mimosa barnebiana distingue-se pela invulgar combinação de indumento glandular-setuloso com os típicos parafilídios (ou estipelas) da série *Stipellares* Benth. Ao contrário das demais espécies do mesmo grupo, que são dotadas de

capítulos globosos ou elípticos, as inflorescências de *Mimosa barnebiana* são nítidas espigas, com eixo floral de 3-5 cm (BARNEBY, 1991).

Figura 3 – Inflorescência de *Mimosa barnebiana* .



Fonte: SpeciesLink

3.3.1.4 *Mimosa bifurca* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 407. 1842

Arbustos inermes de 1-4 m de altura, *Mimosa bifurca* distribui-se no leste do Paraguai, nordeste da Argentina e do leste de Santa Catarina até o centro do Uruguai. Trata-se de espécie inconfundível pelos parafilídios (ou estípelas) orbicular-reniformes, bem como pelos folíolos sésseis e em disposição alterna nas pinas, com pontos glandulares (glutinosos) impressos, visíveis em ambas as faces (BARNEBY,

1991). Distintamente de *Mimosa barnebiana*, as flores de *Mimosa bifurca* agrupam-se em capítulos, à semelhança das demais espécies da série *Stipellares* Benth.

No Rio Grande do Sul – e sob o nome de *Mimosa hassleriana* Chodat, atualmente reduzido à sinonímia –, Balduino Rambo registrou coletas em terras altas do nordeste do estado (Canela, Nova Petrópolis, Caxias do Sul, Farroupilha, Garibaldi), em Nonoai (curso superior do Rio Uruguai), na costa litorânea (Curralinhos, “perto de Torres”), bem como nos municípios de Jarí, Santa Maria e Rosário do Sul (RAMBO, 1966). No Uruguai, a espécie habita o topo de “quebradas y laderas serranas”, tendo sido encontrada em associação com “chircas” e “romerillo” na “Quebrada de los Cuervos” (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003). De acordo com Burkart (1948), a mesma espécie (sob o nome de *Mimosa hassleriana* Chodat) cresce em campos ondulados formando “bosquecillos” dominantes, sob os quais o tapete herbáceo se mantém vigoroso.

Figura 4 – Ramos floridos de *Mimosa bifurca*.



Fonte: Specieslink.

3.3.1.5 *Mimosa intricata* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 407. 1842

Arbusto baixo e com ramos espinhosos densamente emaranhados, *Mimosa intricata* é espécie endêmica de campos pedregosos do Rio Grande do Sul, onde cresce em meio à vegetação arbustiva (RAMBO, 1966). Nativa na região fisiográfica da Serra do Sudeste, cuja geologia prolonga-se no interior do Uruguai, *Mimosa intricata*, apesar disso, não ocorre no referido país, de acordo com Izaguirre e Beyhaut (2003).

Pelas flores diplostêmones e ausência de setas nos ramos, a espécie insere-se na seção *Batocaulon* DC. Por sua vez, a presença de parafilídios (ou estipelas) suborbiculares na base da raque das pinas remete a mesma à série *Stipellares* Benth. (BARNEBY, 1991). Tanto *Mimosa intricata* como *M. bifurca* segregam-se das demais espécies da referida série botânica pelas glândulas impressas conspícuas no dorso dos folíolos; *Mimosa intricata*, todavia, é planta aculeada (vs. inerme em *M. bifurca*) e de pecíolos mais curtos (8-18 mm, vs. 20-70 mm).

Figura 5 – Ramos frutificados de *Mimosa intricata*.



Fonte: J.N.C. Marchiori.

3.3.1.6 *Mimosa parvipinna* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 384. 1841

Nativa em campos arbustivos secos, arenosos ou pedregosos, na província de *Misiones* (Argentina), Paraguai, Uruguai e Rio Grande do Sul (RAMBO, 1966), *Mimosa parvipinna* Benth. é subarbusto de até 1,5 m de altura, desprovido de acúleos, com folíolos glabros e estípulas triangular-lanceoladas, 3-5 nervadas (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003).

Por suas flores haplostêmones, tetrâmeras, bem como pelo indumento de tricomas simples, *Mimosa ramulosa* insere-se na seção *Mimosa* L. A presença de cerdas ou pêlos adpressos e retrorsos, isto é, dirigidos para a base, inserem a mesma na subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby.

Pelos ramos inermes, *Mimosa parvipinna* separa-se das demais espécies da subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby, com exceção de *Mimosa ourobrancoensis* Burkart, que é nativa em cerrados de Minas Gerais e se distingue por ter 35-50 pares de folíolos nas pinas mais longas, vs. 12-30 na espécie em estudo (BARNEBY, 1991).

Figura 6 – Ramos de *Mimosa parvipinna*.



Fonte: Specieslink.

3.3.1.7 *Mimosa pigra* L., Cent. Pl. I. 13. 1755 [19 Feb 1755]

Arbusto de até 2m de altura, com caules arroxeados-estriados, abundante pubescência e acúleos retos ou incurvos, *Mimosa pigra* apresenta grandes folhas (8-19 cm) compostas multijugas (6-11 pares de pinas), providas de estípulas elíptico-lanceoladas de 3-5 mm. Pelas flores diplostêmones e setas presentes em caules, pecíolos e raque, a espécie insere-se na seção *Habbasia* DC. Pelos legumes com 12-21 articulações e delicadas sétulas erguidas, bem como pelos folíolos concolores e estames de filamentos rosados, *Mimosa pigra* separa-se, facilmente, de *Mimosa strigillosa* e *M. tweediana*, que também são nativas na região e pertencem à mesma seção botânica (IZAGUIRRE e BEUHAUT, 2003).

De ampla distribuição geográfica, *Mimosa pigra* encontra-se tanto na África como na América e, neste continente, desde o México e Cuba, até Entre Rios (Argentina) e Uruguai, habitando, preferencialmente, solos arenosos, banhados ou margens de rios, por vezes com hábito trepador (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003). O epíteto específico (*pigra*), que significa “lenta” ou “preguiçosa”, alude à menor sensibilidade de suas folhas ao toque, comparado a outras espécies do gênero.

Figura 7 – Ramos frutificados de *Mimosa pigra*.



Fonte: Autor.

3.3.1.8 *Mimosa ramulosa* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 385. 1841

Subarbusto aculeado de 0,5-2 m de altura, com até 18 pares de folíolos por pina e legumes articulado-achatados, *Mimosa ramulosa* Benth. habita campos pedregosos e de baixa altitude, no Uruguai e Rio Grande do Sul (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003).

Por suas flores haplostêmones, tetrâmeras, bem como pelo indumento de tricomas simples, *Mimosa ramulosa* insere-se na seção *Mimosa* L. A presença de cerdas ou pelos adpressos e retrorsos (dirigidos para a base), inserem a mesma na subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby.

As pinas paucijugas (até 15 pares de folíolos), distinguem, facilmente, a espécie de *Mimosa obstrigosa*, *M. rupestris* e *M. adpressa*. Por sua vez, os legumes articulados, comprimidos, separam *Mimosa ramulosa* da afim *M. sprengelii*.

Figura 8 – Ramos floridos de *Mimosa ramulosa*.



Fonte: HDCF.

3.3.1.9 *Mimosa taimbensis* Burkart, Darwiniana 13: 362. 1964

Nativa na “região serrana” dos estados de “Santa Catarina e Rio Grande do Sul” (BURKART, 1964), *Mimosa taimbensis* é espécie “exclusiva” da “matinha nebular” dos “Aparados da Serra Geral”, no “alto dos taimbés”, ocorrendo, por vezes, como indivíduos “isolados” na “borda oriental dos campos” (KLEIN, 1979).

Sob o ponto de vista taxonômico, a espécie insere-se na série *Lepidotae* (sensu BENTHAM, 1876) ou na seção *Calothamnus* (sensu BARNEBY, 1991), devido ao indumento de setas plumosas ou estreladas em raminhos e folhas. Arbustos ou arvoretas eretas, de até 5 m de altura, *Mimosa taimbensis* apresenta folhas 2-4-jugas, com folíolos nitidamente discolores: escuros na face superior, glabros ou pouco pilosos na inferior (BURKART, 1979).

Figura 9 – Detalhes de ramos floridos de *Mimosa taimbensis*.



3.3.2 Espécies com descrição anatômica colhida da literatura

As treze espécies cujos caracteres anatômicos foram colhidas da literatura são, a seguir, apresentadas por ordem alfabética, informando-se, para as mesmas, a distribuição geográfica e alguns aspectos botânicos relevantes.

3.3.2.1 *Mimosa berroi* Burkart, Darwiniana 13: 405. 1964

Bastante rara e pouco conhecida no Rio Grande do Sul, *Mimosa berroi* foi descrita com base em material coletado na “Gruta de los Cuervos”, departamento de Tacuarembó, Uruguai (BURKART, 1964). Até o momento, a única área de ocorrência no Sul do Brasil encontra-se em Aceguá, a poucos metros da linha divisória internacional. Diversas coletas de herbários gaúchos, atribuídas à espécie, são, em verdade, de *Mimosa pilulifera* Benth., caso das exsicatas procedentes de Pelotas (Sacco n. 223 e n. 1419) e referidas por LINS (1984).

Mimosa berroi é subarbusto de ramos cilíndricos, entrenós longos e folhas unijugas, com 10-23 pares de folíolos imbricados por pina, os quais são concolores e estrelado-pubescentes em ambas as faces. Os capítulos, globosos e de até 2 cm de diâmetro, reúnem flores amarelas de cálice campanulado, glabro, corola 4-dentada de tubo lepidoto, 4 filetes estaminais livres até o receptáculo e ovário obovado, com estigma apical côncavo. Os frutos, hispido-setosos e com várias sementes, são providos de setas de base endurecida (BURKART, 1964).

Por suas características morfológicas, *Mimosa berroi* inclui-se na seção *Eumimosa* e série *Lepidotae*, segundo o esquema de BENTHAM (1875). BARNEBY (1991), que examinou material da espécie, e posicionou-a na seção *Calothamnus*.

IZAGUIRRE e BEYHAUT (2003), em estudo das Mimosáceas do Uruguai, distinguem *Mimosa berroi* de *M. pilulifera* Benth. pelo menor porte da planta (até 1m vs. 1-3m), pelos capítulos de maior diâmetro (6-10mm vs. 6-7mm) e pelos legumes oblongo-elípticos, com valvas que se desprendem inteiras do reple (vs. legumes lineares, com segmentos que se desprendem individualmente do reple). De *Mimosa incana*, as mesmas autoras segregam *Mimosa berroi* pelas flores amarelas (vs. rosado-violáceas) e pelos pedúnculos mais curtos (0,5-1,8 cm vs. 1,8-6 cm).

A estrutura anatômica do lenho, descrita por MARCHIORI (1996a), é apresentada no Anexo 1.

3.3.2.2 *Mimosa bimucronata* Kuntze, Revis. Gen. Pl. 1: 198. 1891 [5 Nov. 1891]

Arbusto ou arvoreta de até 10 m de altura, o maricá (*Mimosa bimucronata*) é originário do Leste e Sul do Brasil, Paraguai, Argentina e Uruguai (BURKART, 1959), encontrando-se, no Rio Grande do Sul, tanto na região litorânea como no Centro e Sul do estado. Espécie de sítios úmidos e paludosos, em regiões campestres, a espécie é elemento esporádico na margem da “Selva Pluvial” (RAMBO, 1966) e abundante em formações secundárias, onde compõe agrupamentos puros no estrato superior. REITZ et al. (1983) destacam seu fácil cultivo em reflorestamentos, em virtude da boa adaptabilidade e rápido crescimento. Braga (1960) salienta a fácil reprodução da espécie por estacas, que rebrotam com vigor, dando novo corte para lenha a cada 2-3 anos.

BENTHAM (1875) incluiu *Mimosa bimucronata* na seção *Habbasia*, com base nas flores 4-tetrâmeras e diplostêmones; por sua vez, a presença de capítulos em amplas panículas de racemos, o hábito arborescente e a presença de acúleos em ramos quase glabros levaram o autor a inseri-la na série *Rubicaules*. No esquema

de BARNEBY (1991), *Mimosa bimucronata* figura na seção *Batocaulon* DC., com base na ausência de nectários em pecíolos, nas flores tetrâmeras e diplostêmones, e nos lobos da corola nunca nervados; dentro desta seção, o mesmo autor inseriu a espécie na série *Bimucronatae* Barneby, devido às folhas bipinadas, às flores dispostas em capítulos, os ramos glabros, armados de acúleos, e os legumes nunca alados nem tomentosos.

A estrutura microscópica do lenho, descrita por MARCHIORI (1993) e constante em obra de MARCHIORI et al. (2010), é apresentada no Anexo 2.

3.3.2.3 *Mimosa cruenta* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 407. 1842

Arbusto inerme de até 1,5 m de altura, *Mimosa cruenta* habita áreas de campo no Sul do Brasil, Mesopotâmia argentina e Uruguai (RAMBO, 1966), sendo regionalmente conhecida pelo nome de “juquiri” (BURKART, 1979).

De acordo com BENTHAM (1875), as flores diplostêmones inserem a espécie na seção *Habbasia*; dentro dela, *Mimosa cruenta* posiciona-se na série *Stipellares* devido às folhas 1-3-jugas e estipelas orbiculares, bem como aos capítulos globosos, axilares, e legumes planos, de valvas indivisas. Segundo o esquema de BARNEBY (1993), *Mimosa cruenta* classifica-se na seção *Batocaulon* DC. pelas flores diplostêmones, tetrâmeras, bem como pela ausência de setas híspidas em caules, pecíolos e ráquis; por sua vez, as estipelas (parafilídios) suborbiculares e os folíolos com 2-3 nervuras classificam a mesma na série *Stipellares* Benth.

A estrutura microscópica da madeira, descrita originalmente por MARCHIORI (1995a) e, com pequenos ajustes, incluída em obra de MARCHIORI et al. (2011), é apresentada no Anexo 3.

3.3.2.4 *Mimosa daleoides* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 389. 1841

Nativa no Leste do Brasil, de São Paulo ao Rio Grande do Sul, bem como na Bolívia, Paraguai, Nordeste da Argentina (BURKART, 1979) e Uruguai (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003), *Mimosa daleoides* é arbusto inerme de até 2 m de altura, com caules avermelhados, folhas unijugas, capítulos espiciformes, flores amarelas e legumes lineares apiculados, de repleto persistente.

As flores, haplostêmones e com 4 estames, posicionam a espécie na seção *Eumimosa*, segundo BENTHAM (1875); a abundância de pelos estrelados e de setas plumosas em órgãos vegetativos e reprodutivos, incluem, a mesma, na série *Lepidotae* (BENTHAM, 1875). Os caracteres acima mencionados, por sua vez, inserem a espécie na série *Calothamnos*, de BARNEBY (1875). Nesta série botânica, as folhas sempre unijugas e as flores em capítulos cilíndricos ou ovóides (não globosos), segregam *Mimosa daleoides* das espécies afins.

A estrutura microscópica do lenho, descrita, originalmente, por MARCHIORI (1982) e, mais tarde, por MARCHIORI et al. (2011), é apresentada no Anexo 4.

3.3.2.5 *Mimosa eriocarpa* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 387. 1841

Com distribuição restrita aos Aparados do Rio Grande do Sul e, em área disjunta, em banhados na região central do Estado (Santa Maria, São Pedro do Sul), *Mimosa eriocarpa* é arbusto inerme de 2-3 m de altura, com folhas compostas multijugas e flores de estames amarelos, em capítulos pedunculados (LINS, 1984).

Pelas flores com número de estames igual ao de pétalas (flores isostêmones), BENTHAM (1875) posicionou a espécie na seção *Eumimosa*; por sua vez, o abundante indumento de pelos plumosos em folhas, flores e frutos, inserem a mesma na série *Lepidotae* Benth. Segundo BARNEBY (1993), a espécie pertence à Seção *Calothamnos* devido à ausência de nectários em folhas, às flores tetrâmeras, haplostêmones, e à abundância de pelos plumosos e setas estreladas, tanto em órgãos vegetativos como em flores e frutos.

A presença de folhas multijugas em *Mimosa eriocarpa* é caráter pouco frequente na seção *Calothamnos*, embora também observada em *M. taimbensis* e *M. scabrella*. Mais afim à última, BARNEBY (1993) distingue *M. eriocarpa* com base em seu porte arbustivo (não arbóreo) e nos legumes 1-seminados (vs. com 2-6-sementes).

A estrutura microscópica do lenho, descrita por CARNIELETTO & MARCHIORI (1993) e, posteriormente, por MARCHIORI et al. (2011), é apresentada no Anexo 5.

3.3.2.6 *Mimosa flocculosa* Burkart, Darwiniana 13: 386. 1964

Conhecida pelos nomes de bracatinga-do-campo, bracatinga-da-branca, bracatinga-rósea, jurema e vassoura, *Mimosa flocculosa* é arvoreta perenifólia de

até 5 m de altura, com folhas bipinadas, folíolos opostos e flores rosadas, em inflorescências terminais de até 30 cm (CARVALHO, 2003). BARNEBY (1991) menciona os meses de setembro a maio como período de floração.

Pelas flores isostêmones e o abundante indumento de pelos plumosos e estrelados em órgãos vegetativos e reprodutivos, a espécie inclui-se na seção *Eumimosa* e série *Lepidotae*, respectivamente, de acordo com BENTHAM (1875). O referido indumento, por sua vez, basta para inserir *Mimosa flocculosa* na seção *Calothamnos*, de acordo com BARNEBY (1991).

Os caracteres microscópicos do lenho, investigados por PEREIRA et al. (2013a), são apresentados no Anexo 6.

3.3.2.7 *Mimosa incana* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 387. 1841

Conhecida pelo nome comum de vassoura-branca, *Mimosa incana* é arbusto inerme de 2-4 m de altura, nativo em regiões úmidas ou pantanosas no Rio Grande do Sul, Uruguai e Paraguai (LINS, 1984). De seus caracteres morfológicos, salientam-se: folhas compostas unijugas; flores rosadas ou brancas, em capítulos axilares globosos; e frutos do tipo craspédio, de 17-18 mm de comprimento por 4-7,5 mm de largura, reunindo 1-4 artículos ovais ou subquadrados, de replo persistente (LINS, 1984).

Conforme BENTHAM (1875), as flores tetrâmeras e isostêmones classificam a espécie na seção *Eumimosa*; o indumento de pelos estrelados e incano-floculosos em raminhos e folhas, bem como em peças florais e frutos, inserem a mesma na

série *Lepidotae* Benth. Pelos mesmos caracteres, BARNEBY (1991) insere *Mimosa incana* em sua seção *Calothamnus*.

A estrutura microscópica do lenho, descrita por MARCHIORI (1996c) e constante em obra de MARCHIORI et al, (2010), é apresentada no Anexo 7.

3.3.2.8 *Mimosa micropteris* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 384. 1841

Arbusto ou arvoreta inerme e de até 4 m de altura, *Mimosa micropteris* apresenta folhas com 8-23 pares de pinas, flores em capítulos globosos, compondo racemos, e legumes comprimidos de 12-18 x 5-6,5 mm, com valvas deiscentes, papiráceas e que não se desprendem em segmentos subquadrados (BURKART, 1979).

Extratropical, a espécie ocorre nos “Campos Gerais” do Segundo Planalto paranaense, desde a divisa com São Paulo até o Centro-Leste de Santa Catarina.

Sob o ponto de vista taxonômico, BENTHAM (1875) incluiu a espécie na série *Eumimosa* pelas flores isostêmones; o indumento de tricomas simples, bem como as folhas compostas multijugas e as inflorescências terminais, posicionam a mesma na série *Myriophyllae*. De acordo com BARNEBY (1993), as flores tetrâmeras, haplostêmones, e o indumento de tricomas simples em ramos e folhas remetem a espécie à seção *Mimosa* L., ao passo que as flores em racemos terminais e as folhas compostas multijugas a inserem na série *Myriophyllae* Benth.

A estrutura microscópica da madeira, descrita por PEREIRA et al. (2013b), é apresentada no Anexo 8.

3.3.2.9 *Mimosa pilulifera* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 386, 1841

Arbustos inermes de até 3 m de altura, *Mimosa pilulifera* é nativa no Sul do Brasil (de São Paulo ao Rio Grande do Sul), no Uruguai, na província argentina de Entre Rios e nas ilhas do Delta do Paraná, inclusive em Martin Garcia. A espécie apresenta folhas unijugas com 17-35 pares de folíolos por pina e pafilídios (estipelas) cônicos, de ápice agudo, distinguindo-se pelos capítulos globosos de flores amarelas, haplostêmones, tetrâmeras, e pelos legumes lineares 6-8-articulados (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003).

O abundante indumento de setas ramificadas, estreladas e pelos plumosos, bem como as flores com quatro estames, levaram BENTHAM (1875) a inserir a espécie na seção *Eumimosa* e série *Lepidotae*. BARNEBY (1993), por sua vez, classificou a mesma em sua seção *Calothamnus*.

A estrutura microscópica do lenho, descrita por MARCHIORI e MUÑIZ (1997a) e, com pequenos ajustes, também publicada por MARCHIORI et al. (2010), é apresentada no Anexo 9.

3.3.2.10 *Mimosa scabrella* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 387. 1841

Árvore de 15-20 m de altura, nativa de Goiás ao Nordeste do Rio Grande do Sul (RAMBO, 1953, 1966, HOEHNE, 1930), a bracatinga (*Mimosa scabrella*) nunca foi encontrada em estado silvestre na Argentina (BURKART, 1948). Com troncos de 10-20 cm diâmetro, trata-se da única espécie do gênero com interesse madeireiro no Brasil. A copa, alta e flabeliforme em idade adulta, apresenta folhagem acinzentada devido aos pelos que revestem ramos jovens e folhas bipinadas; as flores, amarelas,

aparecem no inverno, e os frutos amadurecem de Novembro a Fevereiro (INOUE et al., 1984). Espécie característica e “quase exclusiva” dos pinhais, a bracatinga é espécie heliófila, pioneira, de rápido crescimento e pouco exigente com relação a condições físicas do solo (REITZ et al., 1978), motivo pelo qual, após destruição e queima da vegetação original, torna-se abundante em matas secundárias e semidevastadas (KLEIN, 1960), compondo associações puras, ditas “bracatingais”. A madeira é mais utilizada como lenha ou para a obtenção de celulose, chapas e carvão (MAINIERI, 1973).

A corola tetrâmera e as flores isostêmones inserem *Mimosa scabrella* na seção *Eumimosa*; por sua vez, a abundância de pelos multicelulares ramificados em raminhos, folhas, flores e frutos justifica sua inclusão na série *Lepidotae* (BENTHAM, 1875). De acordo com BARNEBY (1993), o conjunto destes caracteres a posiciona na Seção *Calothamnus*.

Por sua importância econômica, *Mimosa scabrella* conta com diversos estudos anatômicos, salientando-se: COZZO (1951); MARCHIORI (1980, 1995) e MARCHIORI et al. (2009). Extraídos de MARCHIORI (1995), os detalhes microscópicos do lenho são apresentados no Anexo 10.

3.3.2.11 *Mimosa sparsa* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 385, 1841

Arbusto aculeado, frequente na orla de matas ciliares e campos sujos no Rio Grande do Sul, *Mimosa sparsa* apresenta flores com número de estames igual ao de pétalas, motivo de sua inclusão na seção *Eumimosa*, bem como setas adpressas voltadas para a base e ápice, em raminhos e frutos, respectivamente, caráter

suficiente para sua segregação na série *Obstrigosae* (BENTHAM, 1875). Com base nos mesmos caracteres morfológicos, BARNEBY (1993) incluiu a espécie na subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Burkart (da série *Mimosa* L. e seção *Mimosa* L.).

As pinas com 7-15 pares de folíolos, os pedúnculos de 2-3 cm, o cálice obsoleto, a corola subtubular ($\pm 3,3$ mm) e os legumes de 40-45 x 5 mm, com 6-8 sementes, permitem distinguir a espécie de binômios afins (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003).

A estrutura anatômica do lenho, descrita por MACCARI e MARCHIORI (1994), é apresentada no Anexo 11.

3.3.2.12 *Mimosa trachycarpa* Benth., J. Bot. (Hooker) 4: 407, 1842

Arbusto aculeado e com pelos glanduloso-capitados, *Mimosa trachycarpa* é nativa no Uruguai e Rio Grande do Sul (IZAGUIRRE e BEYHAUT, 2003), habitando em cerros e margens de cursos de água. As folhas, de 2-5 cm de comprimento, com 3-6-jugos e 9-12 pares de folíolos imbricados por pina, apresentam estipelas cordadas e estípulas foliáceas. As flores, com oito estames rosados, agrupam-se em capítulos axilares pedunculados; os frutos, pequenos, apresentam poucas articulações (BURKART, 1979).

As flores, diplostêmones e com oito estames, inserem a espécie na seção *Habbasia*, segundo BENTHAM (1875); as estípulas foliáceas e estipelas cordadas, por sua vez, classificam a mesma na série *Stipellares* Benth. Segundo BARNEBY (1993), *Mimosa trachycarpa* pertence à seção *Batocaulon* DC., por suas flores diplostêmones, tetrâmeras, bem como pela ausência de setas híspidas em caules,

pecíolos e ráquis; a forma das estípulas e estipelas (parafilídias), por sua vez, a classificam na série *Stipellares* Benth.

Os detalhes microscópicos do lenho, descritos por MARCHIORI e MUÑIZ (1997b), são apresentados no Anexo 12.

3.3.2.13 *Mimosa uraguensis* Hook. & Arn., Bot. Misc. 3: 202. 1833

Arbusto de até 3 m de altura, glabro e muito ramificado, *Mimosa uraguensis* apresenta ramos avermelhados, com acúleos retos e folhas com 1-3 pares de pinas, providas de um par de estípulas (parafilídios) lanceoladas de até 3 mm, e pares de estipelas cordadas (1 mm) na base das pinas. As flores, rosadas e em capítulos axilares com pedúnculos de 1-4 cm, apresentam 3-4 lóbulos na corola e 6-8 estames. O fruto, lomento linear-comprimido, reto ou sub-falcado, glabro e finamente glanduloso, mede 1-4,5 cm de comprimento por 5-6 mm de largura, tendo 1-6 artículos e repto persistente (BURKART, 1987).

Por suas flores diplostêmones, *Mimosa uraguensis* inclui-se na série *Habbasia* e, pela forma das estípulas e estipelas, na série *Stipellares* (BENTHAM, 1875). De acordo com BARNEBY (1993), *Mimosa uraguensis* pertence à seção *Batocaulon* DC. por suas flores diplostêmones, pela ausência de nervuras nos lobos da corola e pela ausência de setas de base dilatada Nos ramos; segundo o mesmo esquema, os capítulos com flores 3-4-meras e as estipelas (parafilídios) elípticas, ovadas ou suborbiculares (nunca subuladas ou em setas), posicionam a espécie na série *Stipellares* Benth.

A estrutura microscópica do lenho, descrita por MARCHIORI (1996b) e, com pequenas modificações, constante em MARCHIORI et al. (2010), é apresentada no Anexo 13.

3.4 ANATOMIA DA MADEIRA EM FABACEAE

Cronquist (1968) e Takhtajan (1969), que foram os mais importantes taxonomistas da segunda metade do século vinte, elevaram as subfamílias de Leguminosae ao status de famílias botânicas. Na literatura anatômica, esta concepção taxonômica foi adotada em “Anatomy of the Dicotyledons”, obra em que as tradicionais subfamílias são tratadas como famílias distintas: Mimosaceae, Caesalpiniaceae e Papilionaceae (METCALFE e CHALK, 1972). A este respeito, resta destacar que os autores reconheceram as Mimosaceae como menos “evoluídas” e as Papilionaceae como mais “especializadas”.

Antes mesmo dessa clássica obra anatômica, Senn (1943) e Record e Hess (1949) já consideravam vantajosa a manutenção da unidade das Leguminosae (atual Fabaceae), devido à inexistência de uma linha nítida de diferenciação entre as Mimosoideae, Caesalpinioideae e Faboideae.

Com base em espécies argentinas, Cozzo (1951) reconheceu que as Mimosoideae e Caesalpinioideae são, estruturalmente, mais homogêneas do que as Papilionoideae, sendo difícil o estabelecimento de diferenciações práticas entre suas tribos e gêneros. Segundo o autor, Mimosoideae apresenta variação anatômica ainda menor do que Caesalpinioideae. Embora não expressa diretamente, a conclusão do anatomista argentino parece respaldar a recente incorporação das Mimosoideae em Caesalpinioideae.

Metcalfe e Chalk (1972), que tratou os três grupos clássicos de Leguminosae (= Fabaceae) como famílias distintas, consideram os raios de Mimosaceae mais especializados, por serem invariavelmente homogêneos, de células procumbentes e com unisseriados relativamente escassos. Os autores reforçam suas conclusões filogenéticas afirmando que, apesar do elevado e uniforme desenvolvimento radial das Mimosaceae, é em Caesalpiniaceae e, sobretudo, em Papilionaceae, que se encontram raios tanto mais especializados como menos evoluídos.

Baretta-Kuipers (1981), em estudo com 35 gêneros de Mimosoideae, 85 de Caesalpinioideae e 68 de Papilionoideae, concluiu que a estrutura dos raios é o caráter anatômico mais importante para a taxonomia de Leguminosae, e que Caesalpinioideae apresenta a estrutura menos evoluída da família. Segundo a autora, as Caesalpinioideae constituem a base, a partir da qual a especialização anatômica progrediu em dois rumos distintos: em direção a Mimosoideae, com a especialização dos raios, e em direção a Papilionoideae, com a estratificação de todos os elementos. É interessante notar que Burkart (1952) chegou, praticamente, à mesma conclusão, a partir da morfologia externa.

Com base em caracteres anatômicos de alguns gêneros sul-americanos, Reinders-Gouwentak (1955) verificou que a estrutura estratificada torna conveniente dividir as Leguminosae em duas subfamílias – Mimosaceae e Papilionaceae –, a última das quais incluindo Caesalpinioideae.

Para as Mimosoideae, subfamília em que Baretta-Kuipers (1981) incluiu *Mimosa* L., a autora afirmou que o lenho pode ser facilmente reconhecido pela ausência de estratificação completa e pelos raios sempre homocelulares, com células procumbentes de seção pequena em plano tangencial, baixas em plano

radial. A autora refere que este último aspecto é raramente observado em Caesalpinioideae, estando associado, neste caso, à estratificação de raios.

Para a identificação de tribos de Leguminosae, Baretta-Kuipers (1981) ressalta, como importantes, o tipo de raios (homocelulares ou heterocelulares), a presença de raios unisseriados ou multisseriados e a ocorrência de estratificação. Para a autora, o arranjo do parênquima axial adquire valor na segregação de gêneros e espécies.

3.5 ANATOMIA DA MADEIRA EM MIMOSA L.

A estrutura anatômica do lenho em *Mimosa* L. ainda é pouco conhecida, frente ao elevado número de espécies do gênero.

Até o momento, o estudo mais abrangente foi desenvolvido nos anos cinquenta do século passado por Cozzo (1951), anatomista argentino que relacionou, para o gênero, uma ampla variação anatômica, sem reconhecer nenhuma característica peculiar, comum ao conjunto de espécies. Embora ainda pouco investigado, devido ao pequeno porte da maioria das espécies e ao escasso interesse econômico do lenho, a diversidade estrutural referida para *Mimosa* L. corresponde ao descrito para toda a subfamília Mimosoideae (COZZO, 1951).

Uma das primeiras referências anatômicas deve-se a Record e Hess (1949), autores que, baseados em *Mimosa bracaatinga* Hoehne (atual *Mimosa scabrella* Benth.) e *Mimosa schomburgkii* Benth. (espécie nativa da Guiana), atém-se, todavia, a caracteres gerais e organolépticos, não fazendo qualquer menção à estrutura microscópica do lenho. Importa salientar que Metcalfe e Chalk (1972) também não citam *Mimosa* L. em sua diagnose anatômica de Mimosaceae.

Em chave anatômica de 13 espécies argentinas, Cozzo (1951) relacionou os seguintes caracteres anatômicos para o gênero em foco: anéis de crescimento escassamente definidos, melhor demarcados em *Mimosa ostenii*; porosidade difusa, tendente a circular em *Mimosa ostenii*, com arranjo dendrítico “bem notável” em *M. hassleriana* e *M. uliginosa*, e apenas com tendência a esse arranjo em *M. cruenta* e *M. uraguensis*; vasos solitários e em múltiplos de 2-3, menos comumente 4-5 poros, ou compondo longos múltiplos nas espécies com porosidade dendrítica; vasos de seção oval, angulares e de paredes delgadas em *Mimosa pigra*, espessas em *M. polycarpa*; elementos vasculares retilíneos ou levemente sinuosos, com placas de perfuração simples, oblíquas, e apêndices ausentes ou curtos, por vezes longos; pontoações intervasculares ornamentadas, pequenas a médias, alternas e quase sempre próximas entre si, embora não coalescentes; pontoações raio-vasculares e parênquimo-vasculares, semelhantes às intervasculares; tilos e espessamentos espiralados, geralmente ausentes; espessamentos espiralados, em elementos muito curtos de *Mimosa cruenta*; traqueóides vasculares escassos, em espécies de porosidade dendrítica; raios heterogêneos a quase homogêneos, exclusivamente unisseriados em *Mimosa pigra*, predominantemente unisseriados em *M. uraguensis*, geralmente trisseriados em *M. adpressa*, e com multisseriados estreitos (até 5 células) em *M. bimucronata* e *M. polycarpa*; raios de até 50 células de altura (80 em *M. adpressa*), com células envolventes curtas em poucas espécies e células radiais oleosas em *M. bimucronata*; parênquima axial abundante em *Mimosa cruenta*, *M. detinens* e *M. hassleriana*, menos desenvolvido em *M. adpressa*, *M. bimucronata* e *M. scabrella*; células parenquimáticas axiais em séries e fusiformes, com predomínio de fusiformes em *M. pigra*; fibras libriformes muito curtas, de paredes finas a semi-espessas, frequentemente septadas, com fibrotraqueóides em *Mimosa polycarpa*

(COZZO, 1951); e estratificação do tipo incompleto, embora uniforme, em *Mimosa adpressa* e *M. scabrella* (COZZO, 1949). Das espécies examinadas pelo anatomista argentino, cumpre salientar que apenas *Mimosa scabrella* pertence à Seção *Calothamnus*, e *Mimosa adpressa* à Subsérie *Obstrigosae*.

Mercê de seu interesse florestal, *Mimosa scabrella* Benth. é a espécie melhor investigada desse gênero botânico. Mainieri (1973) relacionou, apenas, alguns caracteres gerais e organolépticos. A estrutura microscópica foi objeto de estudo de diversos pesquisadores, salientando-se, em ordem cronológica: Tortorelli (1956), Richter e Charvet (1973), Paraná (1979), Mainieri e Chimello (1989), Marchiori (1980, 1995) e Marchiori et al. (2009). Entre outros aspectos anatômicos, foram referidos para a madeira: porosidade difusa; poros extremamente pequenos a grandes, solitários e em curtos múltiplos radiais, com escassos racemiformes; elementos vasculares curtos a longos, com conteúdos no cerne; placas de perfuração simples; pontoações circulares alternas, ornamentadas, com abertura coalescente a várias pontoações; parênquima paratraqueal escasso até vasicêntrico e aliforme, raramente curto-confluente, com células fusiformes ou 2-3 células por série; raios uni a trisseriados, raramente com mais de 4 células de largura; fibras libriiformes não septadas; e estratificação parcial, de elementos vasculares e parênquima axial.

Para *Mimosa berroi* Burkart, da mesma Seção *Calothamnus* Barneby, Marchiori (1996a) assinalou: porosidade difusa, uniforme; poros ovais, geralmente solitários e geminados, mas com múltiplos radiais e cachos de até 7 unidades; placas de perfuração simples; pontoações circulares alternas e ornamentadas; parênquima paratraqueal vasicêntrico e em estreitas faixas terminais, tendente à estratificação em plano radial; células parenquimáticas axiais fusiformes ou em

séries de 2; raios fracamente heterogêneos, geralmente com mais de 4 células de largura; e fibras libriformes não septadas.

No caso de *Mimosa daleoides* Benth., também pertencente à Seção *Calothamnos*, Marchiori (1982) e Marchiori et al. (2011) referem: porosidade difusa; poros arredondados, solitários, com escassos agrupamentos radiais e em cachos de 3-5 unidades; parênquima paratraqueal vasicêntrico até confluyente, estratificado em plano radial e com 2 células por série; raios fracamente heterogêneos, com 1-3 células de largura; e fibras libriformes não septadas. Estrutura semelhante, com exceção de valores quantitativos, foi descrita por Marchiori (1996c) para *Mimosa incana* Benth., da mesma seção *Calothamnos*.

Outra espécie investigada da mesma seção é *Mimosa eriocarpa* Benth., descrita por Carnielletto e Marchiori (1993) e Marchiori et al. (2011), autores que referem os seguintes caracteres microscópicos para a mesma: porosidade difusa; poros arredondados, solitários e em múltiplos radiais de 3-8; placas de perfuração simples; pontoações alternas, arredondadas; parênquima paratraqueal escasso até vasicêntrico, em séries de 2-6 células; raios fracamente heterogêneos, com células procumbentes, quadradas e curtamente eretas; e fibras libriformes não septadas.

Para *Mimosa flocculosa* Burkark, do mesmo táxon infragenérico (*Calothamnos*), Pereira et al. (2013) relacionam: porosidade semi-difusa; poros solitários e em múltiplos radiais de 2-4; placas de perfuração simples; pontoações circulares, pequenas e ornamentadas; parênquima paratraqueal escasso, em séries de 2-4 células; raios heterogêneos, com 1-3 células de largura; e fibras libriformes não septadas.

Da subsérie *Obstrigosae*, dispõe-se, apenas, de referências anatômicas para *Mimosa adpressa* Hook. & Arn., para a qual Cozzo (1949) relaciona: anéis de

crescimento distintos; porosidade difusa; vasos ovais, geralmente solitários; elementos vasculares muito curtos (126-187-234 μm); placas de perfuração simples; pontoações intervasculares alternas, ovais e ornamentadas; parênquima paratraqueal escasso e difuso, principalmente fusiforme; raios heterogêneos tipo II B; e estratificação incompleta, apenas de parênquima axial. Como essa descrição foi feita com base em material procedente da Argentina, prevê-se reestudar a espécie, desta vez com amostras procedentes do Rio Grande do Sul.

Os demais táxones infragenéricos de *Mimosa* L. dispõem de referências anatômicas ainda mais escassas. Da série *Stipellares* Benth., vinculada à seção *Batocaulon* DC., apenas os lenhos de *Mimosa cruenta* Benth. (MARCHIORI, 1985), *Mimosa uraguensis* Hook. e Arn. (MARCHIORI, 1996b) e *Mimosa trachycarpa* Benth. (MARCHIORI e MUNIZ, 1997b) foram anatomicamente descritos, até o momento. De outros grupos taxonômicos, a literatura anatômica inclui descrições microscópicas de: *Mimosa sparsa* Benth. (MACCARI & MARCHIORI, 1994), pertencente à subsérie *Sparsae* Barneby, série *Mimosa* L. e seção *Mimosa* L.; *Mimosa micropteris* Benth. (SIEGLOCH et al., 2013), da série *Myriophyllae* Benth. e seção *Mimosa* L.; e *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (MARCHIORI, 1993; MARCHIORI et al., 2010), vinculada à série *Bimucronatae* Barneby e seção *Batocaulon* DC.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Como a presente Tese de Doutorado inclui tanto a descrição microscópica do lenho de espécies ainda não investigadas como a utilização de dados qualitativos e quantitativos de espécies já publicadas, o presente capítulo requer abordagem em duas frentes. O material em análise, em outras palavras, consiste de dados quantitativos e qualitativos do lenho de 22 espécies do gênero *Mimosa* L. Para nove dessas espécies realizaram-se trabalhos de microtécnica e fotomicrografia, além da descrição microscópica dos lenhos. No caso das treze espécies já publicadas, os dados anatômicos foram recolhidos diretamente da literatura, e encontram-se disponíveis no material em anexo.

4.1 MICROTÉCNICA, DESCRIÇÕES ANATÔMICAS E FOTOMICROGRAFIAS

As espécies de *Mimosa*, para as quais foram realizados trabalhos de microtécnica, medições anatômicas, descrições e fotomicrografias, são relacionadas a seguir (e por ordem alfabética), indicando-se, para as mesmas.

As amostras de madeira utilizadas em trabalhos de microtécnica são a seguir relacionadas, transcrevendo-se, para as mesmas, os dados constantes na ficha de coleta. Com exceção da amostra de *Mimosa taimbensis*, as demais foram especialmente coletadas por professores e alunos do Curso de Pós Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, restando a informar que a sigla HDCF corresponde ao “Herbário do Departamento de Ciências Florestais”, da mesma universidade:

– *Mimosa adpressa* Hook. & Arn.: HDCF 717, leg. Marchiori, J.N.C., 30-09-1982, Alegrete, RS, BR 290, km 523, próximo ao rio Inhanduí; arbustos semi-esféricos.

– *Mimosa balduinii* Burkart: HDCF 7475, leg. Machado, P.F.S., 07-05-2016, Cânion da Fortaleza, Cambará do Sul, RS

– *Mimosa barnebiana* Fortunato & Tressens: HDCF 7373, leg. Kettenhuber, P.L.W., 27-03-2016, Aratiba, RS; com flores e frutos; det. Marcos Sobral.

– *Mimosa bifurca* Benth.: HDCF 2949 (sob o nome de *Mimosa hassleriana* Chodat, atualmente reduzido à sinonímia); leg. Marchiori, J.N.C. nº 569, 04-10-1986, Cerro do Loreto, São Vicente do Sul, RS, flores rosadas.

– *Mimosa intricata* Benth.: HDCF 2890; leg. Marchiori, J.N.C., 14-09-1986; Caçapava do Sul, RS, à margem da estrada para a Pedra do Segredo.

– *Mimosa parvipinna* Benth.: HDCF 769; Marchiori, J.N.C., 21-10-1982, Santiago, RS, estrada para o Pilão d'Água; em campo seco, próximo ao antigo aeroporto.

– *Mimosa pigra* L.: HDCF 7374; leg. Kettenhuber, P.L.W., 27-03-2016, Itá, SC; com frutos; det. Marcos Sobral.

– *Mimosa ramulosa* Benth.: HDCF 626; Marchiori, J.N.C., 03-08-1982, Caçapava do Sul, arredores da cidade, às margens da BR, em direção às indústrias de cal; arbusto ca. 40 cm de altura, muito aculeado, flores com estames brancos e estigma roxo.

– *Mimosa taimbensis* Burkart: leg. Reitz e Klein nº 6.992, 21-08-1958, Serra do Oratório, SC, 1400 m de altitude; flores amarelas.

De cada uma das amostras de lenho acima referidas foram extraídos três corpos-de-prova com dimensão aproximada de 1x2x3 cm, orientados para a

obtenção de cortes anatômicos nos planos transversal, longitudinal radial e longitudinal tangencial, respectivamente. Os corpos-de-prova foram fervidos em água até a expulsão completa do ar e seccionados em micrótomo de deslize (modelo Leica), no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Santa Maria (campus sede). Os cortes foram coloridos com acridina-vermelha, crisoidina e azul-de-astra (DUJARDIN, 1964); na sequência, os mesmos foram desidratados em série alcoólica ascendente até álcool absoluto, passaram por xilol e, finalmente, foram usados na montagem de dez lâminas permanentes com resina Entellan, contendo um corte de cada plano anatômico por lâmina.

Um quarto bloquinho foi também preparado, com vistas à maceração. Para isso, foram obtidos palitos de 1 mm² de seção, aproximadamente, mediante fendilhamentos sucessivos do corpo-de-prova, com o uso de formão e martelo. Os palitos foram reunidos em tubo-de-ensaio, fervidos em água, por oito horas, e submetidos a dois banhos com solução de Jeffrey (FREUND, 1970), com duração de vinte e quatro horas cada.

Para as medições anatômicas e determinações estereológicas utilizou-se um microscópio fotônico marca Zeiss, dotado de escala micrométrica. O trabalho foi realizado no Laboratório de Anatomia da Madeira da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), campus sede. A descrição microscópica das nove espécies seguiu as recomendações da IAWA (WHEELER et al., 1989). No caso da percentagem dos tecidos (determinações estereológicas), foram realizadas 600 determinações microscópicas ao acaso, com o uso de um contador de células, conforme metodologia proposta por MARCHIORI (1980). A abundância de poros foi determinada a partir da contagem desses elementos em um quadrado de área

conhecida, superposto, repetidas vezes, a fotomicrografias de seções transversais da madeira, conforme metodologia preconizada por SANTOS et al. (2007).

No texto descritivo, informa-se o valor médio de cada caráter quantitativo, seguido pelo desvio padrão, indicando-se, entre parênteses, os valores mínimos e máximos observados.

As fotomicrografias foram tomadas em aparelho Leica DM 2000, equipado com câmera digital Leica (modelo DFC 295), no Laboratório de Botânica Estrutural do Departamento de Biologia (Centro de Ciências Naturais e Exatas), da Universidade Federal de Santa Maria.

As nove espécies descritas foram agrupadas em cinco trabalhos científicos completos, os quais, publicados na revista “Balduinia”, constam em “Referências Bibliográficas”, na presente Tese de Doutorado.

4.2 ANÁLISE DE AGRUPAMENTO

A análise de agrupamento hierárquica aglomerativa foi realizada com dados anatômicos das nove espécies presentemente descritas, bem como de outras treze já publicadas, e cujos binômios são listados a seguir, por ordem alfabética, constando, entre parênteses, a referência bibliográfica de onde foram extraídos os dados:

- *Mimosa berroi* Burkart (Marchiori, 1996a);
- *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (Marchiori, 1993);
- *Mimosa cruenta* Benth. (Marchiori, 1985);
- *Mimosa daleoides* Benth. (Marchiori, 1982);
- *Mimosa eriocarpa* Benth. (Carnieletto e Marchiori, 1993);
- *Mimosa flocculosa* Burkart (Pereira et al., 2013);

- *Mimosa incana* Benth. (Marchiori, 1996c);
- *Mimosa micropteris* Benth. (Siegloch et al., 2013)
- *Mimosa pilulifera* Benth. (Marchiori e Muñiz, 1997a);
- *Mimosa scabrella* Benth. (Marchiori, 1995);
- *Mimosa sparsa* Benth. (Maccari e Marchiori, 1994);
- *Mimosa uraguensis* Hook. & Arn. (Marchiori, 1996b);
- *Mimosa trachycarpa* Benth. (Marchiori e Muniz, 1997b).

A análise de agrupamento implica na elaboração de uma matriz de distância de dissimilaridade de *Jaccard*, utilizando-se, para a geração dos grupos, o método de peso proporcional (*Unweighted Pair-Group Method using Arithmetic Averages – UPGMA*). Para a análise de agrupamento foram escolhidos os quatorze caracteres anatómicos do lenho que se mostraram mais adequados ao reconhecimento de eventuais grupos infragenéricos: placas de perfuração simples; pontoações raio-vasculares semelhantes às intervasculares; raios heterogêneos; raios homogêneos; poros, sobretudo solitários e em múltiplos radiais; poros, sobretudo em múltiplos racemiformes; estratificação parcial; raios com até duas células de largura; raios com até três células de largura; raios com até quatro células de largura; raios com mais de quatro células de largura; raios com até 700 μm de altura; raios com altura de 700 a 1.400 μm ; e raios com mais de 1.400 μm de altura.

Os dados foram processados no software R, pacote Vegan (OKSANEN et al., 2012). A validação do dendrograma foi calculada pelo coeficiente de correlação cofenético (*r* de Pearson).

Quadro 3 – Relação das espécies estudadas.

	Nome científico	Seção	Série	Subsérie
1	<i>Mimosa adpressa</i> Hook. & Arnott	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
2	<i>Mimosa balduinii</i> Burkart	<i>Mimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	
3	<i>Mimosa barnebiana</i> Fortunato & Tressens	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
4	<i>Mimosa berroi</i> Burkart	<i>Calothamnos</i>		
5	<i>Mimosa bifurca</i> Bentham	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
6	<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	<i>Batocaulon</i>	<i>Bimucronatae</i>	
7	<i>Mimosa cruenta</i> Bentham	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
8	<i>Mimosa daleoides</i> Bentham	<i>Calothamnos</i>		
9	<i>Mimosa eriocarpa</i> Bentham	<i>Calothamnos</i>		
10	<i>Mimosa flocculosa</i> Burkart	<i>Calothamnos</i>		
11	<i>Mimosa incana</i> (Spreng.) Bentham	<i>Calothamnos</i>		
12	<i>Mimosa intricata</i> Bentham	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
13	<i>Mimosa micropteris</i> Bentham	<i>Mimosa</i>	<i>Myriophyllae</i>	
14	<i>Mimosa parvipinna</i> Bentham	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
15	<i>Mimosa pigra</i> L.	<i>Habbasia</i>	<i>Habbasia</i>	
16	<i>Mimosa pilulifera</i> Bentham	<i>Calothamnos</i>		
17	<i>Mimosa ramulosa</i> Bentham	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Obstrigosae</i>
18	<i>Mimosa scabrella</i> Bentham	<i>Calothamnos</i>		
19	<i>Mimosa sparsa</i> Bentham	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Sparsae</i>
20	<i>Mimosa taimbensis</i> Burkart	<i>Calothamnos</i>		
21	<i>Mimosa trachycarpa</i> Bentham	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	
22	<i>Mimosa uraguensis</i> Hook. & Arnott	<i>Batocaulon</i>	<i>Stipellares</i>	

Fonte: Autor

5 RESULTADOS

As nove espécies de *Mimosa* L. cuja estrutura anatômica foi especialmente descrita para presente Tese de Doutorado são apresentadas e ilustradas a seguir, por ordem alfabética de nome científico.

Ao final do capítulo é apresentada uma chave para identificação anatômica das 22 espécies em estudo, incluindo as nove presentemente descritas e outras treze, cujas descrições são apresentadas em anexo.

5.1 ESPÉCIES DESCRITAS

5.1.1 *Mimosa adpressa* Benth.

Anéis de crescimento: distintos.

Vasos: muito numerosos (79 ± 14 ($54 - 100$) poros/mm²), ocupando $11 \pm 2,9$ % do volume da madeira. Porosidade semidifusa. Poros em múltiplos radiais (53%), solitários (34%), com poucos racemiformes (13%); circulares ou ovais (43 ± 9 ($20 - 58$) μm) e de paredes espessas ($3,8 \pm 1$ ($2,5 - 6,3$) μm) (Figura 10A,B). Elementos vasculares curtos (188 ± 37 ($90 - 250$) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso; apêndices ausentes ou, então, curtos (18 ± 13 ($10 - 40$) μm). Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($5,2 \pm 0,7$ ($3,6 - 6,2$) μm), alternas e ornamentadas, com abertura lenticular, horizontal, inclusa. Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($4,2 \pm 0,6$ ($3,6 - 5,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, abundantes no cerne.

Parênquima axial: paratraqueal escasso (Figura 10 A,B), estratificado (Figura 10E, F), representando $2 \pm 1,7$ % do volume da madeira. Células fusiformes de 198 ± 37 ($125 - 250$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 211 ± 51 ($150 - 400$) μm de altura, compostas de 2 – 4 células (Figura 10E,F). Cristais romboédricos de $8,8 \pm 3,2$ ($4-15$) μm , em câmaras.

Raios: numerosos ($8 \pm 1,6$ ($5 - 11$) raios/mm), ocupando 18 ± 3 % do volume da madeira. Os unisseriados (3%), de 14 ± 2 ($11 - 18$) μm e 2 – 8 células de altura, compostos de células procumbentes e quadradas. Os multisseriados, tetrasseriados

(42%), trisseriados (31%), menos comumente bisseriados (11%) e com mais de 4 células de largura (13%); de 308 ± 91 (175 – 300) μm e 6 - 24 células de altura, formados por uma mistura de células procumbentes, quadradas e curtamente eretas (Figura 10C,D). Células radiais de contorno arredondado, em plano tangencial (Figura 10E,F); células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados, raios agregados e conteúdos, presentes. Cristais romboédricos, presentes em células quadradas.

Fibras: libriiformes, não septadas (Figura 10C), curtas (688 ± 125 (450 – 1030) μm), com $15 \pm 2,8$ (10 – 22) μm de largura e paredes finas a espessas $3,2 \pm 0,6$ (1,9 – 3,8) μm , ocupando 69 ± 5 % do volume da madeira (Figura 10B). Fibras gelatinosas, presentes. Espessamentos espiralados, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas e máculas medulares, ausentes. Estratificação parcial do parênquima axial, em plano tangencial (Figura 10 E,F), embora pouco evidente devido à escassa abundância deste tecido no lenho.

5.1.2 *Mimosa balduinii* Burkart.

Anéis de crescimento: indistintos

Vasos: pouco numerosos (17 ± 4 (13 – 31) poros/ mm^2), ocupando 9 ± 4 % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros solitários (56%), em múltiplos radiais (37%) e escassos racemiformes (7%); circulares ou ovais (79 ± 14 (50 – 98) μm) e de paredes finas a espessas ($5,6 \pm 1,7$ (2,5 – 10) μm) (Figura 11A,B). Elementos vasculares curtos (186 ± 51 (110 – 290) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso. Apêndices, ausentes. Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($6,5 \pm 0,9$ (5,2 – 8,2) μm), alternas, ornamentadas (Figura 11D). Pontoações raio-vasculares e parênquima-vasculares semelhantes às intervasculares, embora menores ($5,5 \pm 0,4$ (5,2 – 6,2) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: paratraqueal escasso, representando, aproximadamente, 2% do volume da madeira (Figura 11A,B). Células fusiformes de 225 ± 37 (150 –

275) μm de altura. Séries parenquimáticas de 258 ± 66 (175– 538) μm de altura, com 2 – 5 células (Figura 11 D,E). Cristais, ausentes. Conteúdos, não observados.

Raios: numerosos ($8 \pm 1,2$ (6 – 10) raios/mm), ocupando 22 ± 3 % do volume da madeira; largos (44 ± 13 (18 – 63) μm) e homogêneos, compostos inteiramente de células procumbentes (Figura 11C,D). Os multisseriados, predominantemente trisseriados (50%) e tetrasseriados (26%), menos comumente bisseriados (15%) e com mais de 4 células de largura (3%); de 370 ± 270 (125 – 1312) μm e 7 – 70 células de altura. Os unisseriados (6%), de 99 ± 37 (50 – 175) μm de altura, com 3 - 9 células. Células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios agregados, raios fusionados e conteúdos, presentes.

Fibras: libriformes, de 751 ± 118 (550 – 1000) μm de comprimento, com $17 \pm 3,1$ (12,5 – 25) μm de largura e paredes finas a espessas ($3 \pm 0,6$ (1,9 – 4,4) μm), ocupando 67 ± 5 % do volume da madeira (Figura 11B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

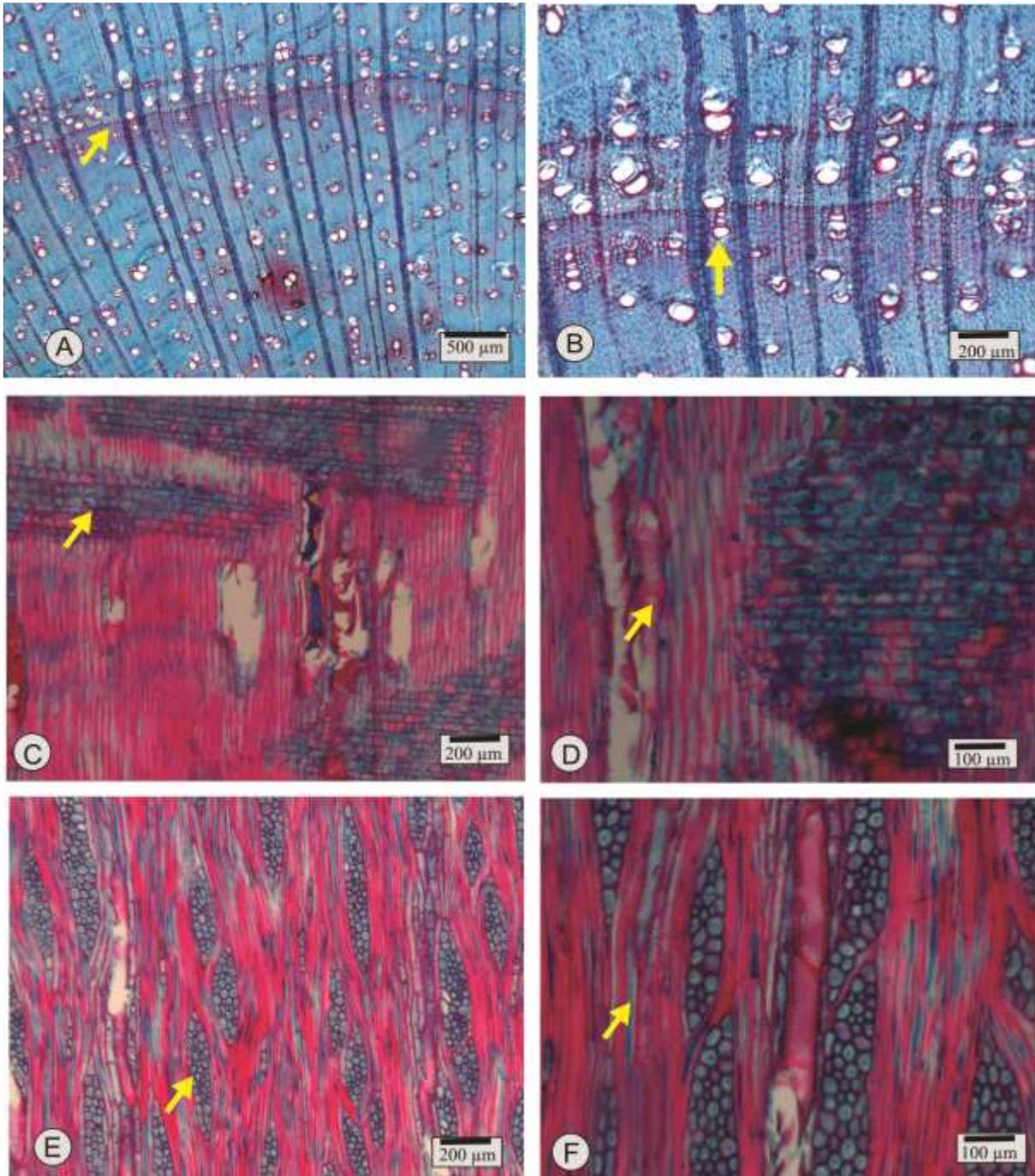
Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação, e máculas medulares, ausentes.

5.1.3 *Mimosa barnebian*a Fortunato & Tressens

Anéis de crescimento: distintos

Vasos: extremamente numerosos (131 ± 37 (84 – 220) poros/ mm^2), ocupando $17 \pm 2,4$ % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros em múltiplos racemiformes radiais e tangenciais (84% no total), com poucos solitários (16%), tendendo a arranjo dendrítico; circulares ou ovais (47 ± 19 (18 – 85) μm), e de paredes finas a espessas ($3,5 \pm 1,2$ (1,2 – 6,2) μm) (Figura 12A,B). Elementos vasculares curtos (201 ± 48 (70 – 300) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso; apêndices ausentes ou, então, curtos (19 ± 18 (10 – 70) μm).

Figura 10 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa adpressa*.



Fonte: Autor.

Onde: A, B – Porosidade semidifusa, poros solitários e em múltiplos radiais (seta), e anéis de crescimento distintos (seta) (seção transversal). C – Raios heterogêneos (seta), vasos e fibras libriformes não septadas (seção radial). D – Mesmo plano anatômico e detalhes da foto anterior, salientando uma placa de perfuração simples (seta). E, F – Cortes longitudinais tangenciais da madeira, em distintos aumentos, salientando raios 3-4-seriados (seta), fibras libriformes não septadas e estratificação do parênquima axial (seta).

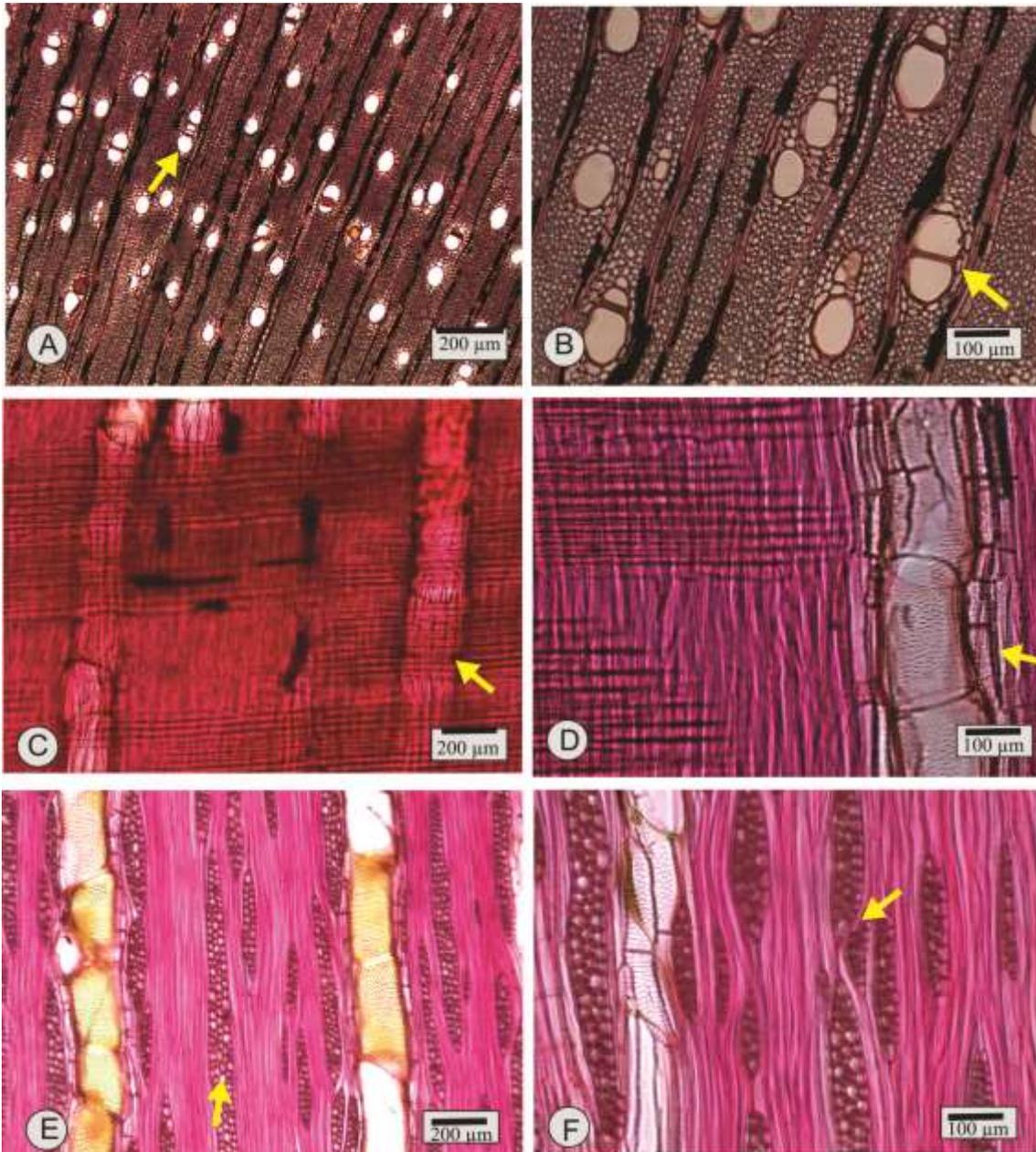
Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($6,1 \pm 0,7$ ($5,1 - 7,2$) μm), alternas, ornamentadas, com abertura em fenda inclusa, cruzadas em "X" no par. Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($3,9 \pm 0,7$ ($3,1 - 5,1$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: paratraqueal escasso, representando $5 \pm 2,2$ % do volume da madeira. Conteúdos, não observados. Células fusiformes de 222 ± 34 ($175 - 300$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 235 ± 37 ($188 - 375$) μm de altura, com 2 – 4 células (Figura 12D,E). Cristais, ausentes.

Raios: numerosos ($10 \pm 1,5$ ($9 - 14$)/mm), ocupando 21 ± 4 % do volume da madeira; estreitos (21 ± 5 ($15 - 38$) μm) e homogêneos, compostos inteiramente de células procumbentes (Figura 12C,D). Os unisseriados, predominantes (54%), de 128 ± 62 ($38 - 288$) μm de altura, com 3 – 21 células. Os multisseriados, bisseriados (44%), menos comumente trisseriados (2%); de 355 ± 139 ($187 - 675$) μm e 15 - 47 células de altura. Células radiais de contorno arredondado, em plano tangencial. Células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados e conteúdos, presentes.

Fibras: libriiformes, de 574 ± 74 ($450 - 800$) μm de comprimento, com $13 \pm 2,6$ ($7,5 - 16$) μm de largura e paredes finas a espessas ($2,4 \pm 0,6$ ($1,3 - 3,8$) μm), ocupando 57 ± 6 % do volume da madeira (Figura 12B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes.

Figura 11 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa balduinii*.

Fonte: Autor.

Onde: A – Anéis de crescimento indistintos e porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais (seta) (seção transversal). B – Poros e parênquima paratraqueal escasso (seta), em detalhe (seção transversal). C – Elementos vasculares e raios homogêneos (seta), compostos inteiramente de células procumbentes (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, salientando o parênquima axial seriado (seta) (seção radial). E – Raios multisseriados altos (seta), vasos e parênquima axial (seção tangencial). F – Raios agregados (seta) e pontoações parênquimo-vasculares alternas (seção tangencial).

5.1.4 *Mimosa bifurca* Benth.

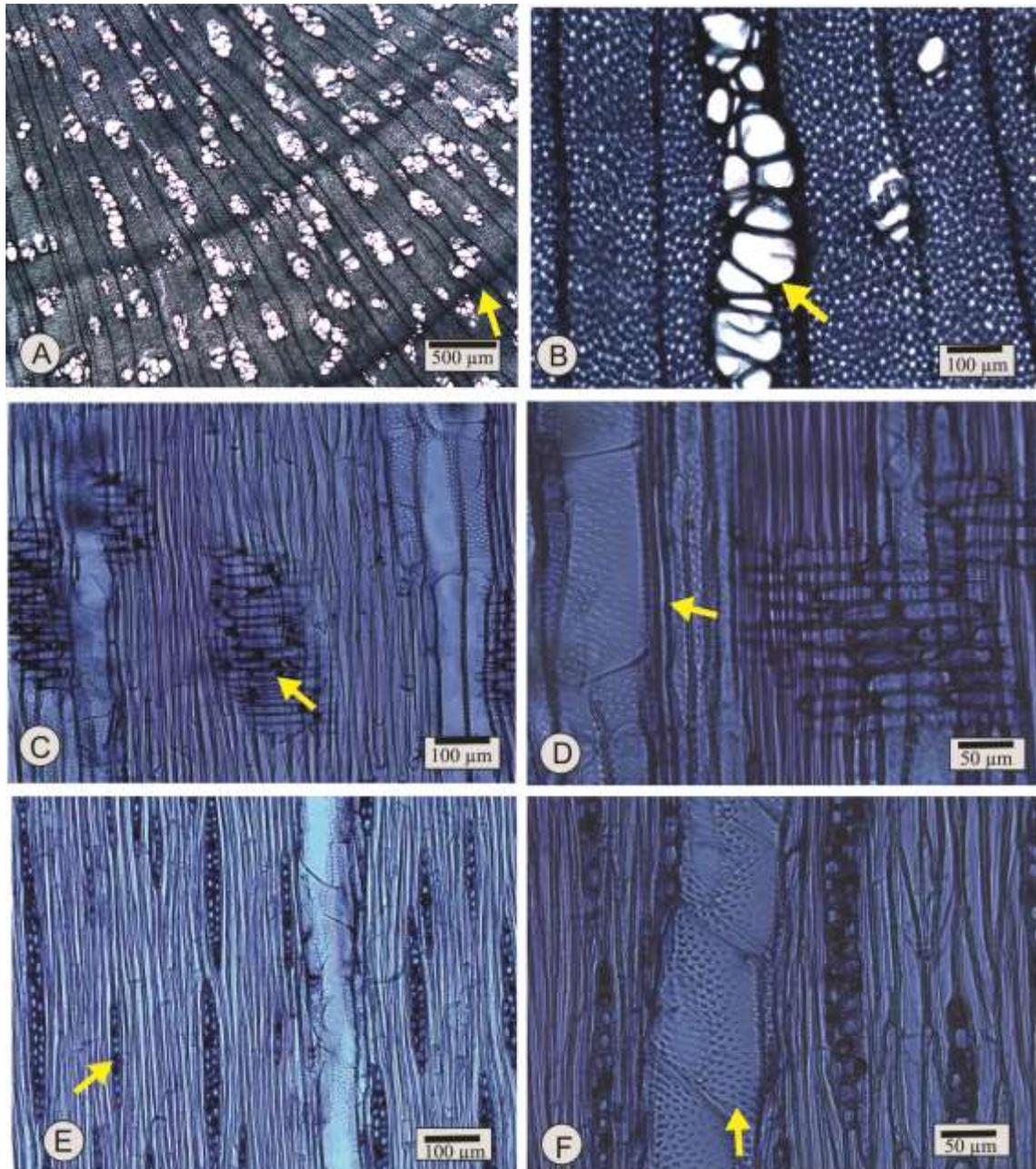
Anéis de crescimento: distintos.

Vasos: extremamente numerosos (208 ± 36 (150 – 270) poros/mm²), ocupando $14 \pm 2,4$ % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros em arranjo tendente a dendrítico, em múltiplos racemiformes, menos comumente radiais e tangenciais (80% no total), com poucos solitários (20%); circulares ou ovais (47 ± 11 (25 – 65) μm) e de paredes finas a espessas ($3,2 \pm 0,8$ (2,5 – 5) μm) (Figura 13 A,B). Elementos vasculares curtos (173 ± 36 (130 – 260) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso; apêndices curtos (14 ± 5 (10 – 20) μm), ou, então, ausentes. Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($5,5 \pm 0,5$ (4,6 – 6,2) μm), alternas, ornamentadas, com abertura em fenda inclusa, cruzadas em “X”, no par (Figura 13F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($4,5 \pm 0,3$ (4,1 – 5,2) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: representando $20 \pm 4,4$ % do volume da madeira; paratraqueal, concentrado no lado dos agrupamentos de vasos voltado para o término dos anéis, por vezes compondo segmentos que se estendem por vários raios; no lado oposto dos agrupamentos de vaso, predomina o contato vaso/fibras. Conteúdos, escassos (Figura 13A, B). Células fusiformes de 198 ± 32 (150 – 250) μm de altura. Séries parenquimáticas de 174 ± 22 (125– 213) μm de altura, compostos de 2 células (Figura 13F). Cristais, ausentes.

Raios: numerosos ($12 \pm 1,9$ (8 – 16)/ mm), ocupando $14 \pm 2,4$ % do volume da madeira; estreitos (21 ± 3 (18 – 28) μm) e homogêneos, compostos inteiramente de células procumbentes (Figura 13C, D). Os unisseriados, predominantes (77%); de 135 ± 64 (43 – 275) μm de altura, com 2 – 18 células. Os bisseriados (23%), de 175 ± 41 (113 – 263) μm de altura, com 6 – 18 células. Células radiais de contorno arredondado, em plano tangencial; células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados e conteúdos, presentes.

Figura 12 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa barnebianana*.



Fonte: Autor.

Onde: A – Porosidade difusa, poros em múltiplos racemiformes e anel de crescimento distinto (seta) (seção transversal). B – Detalhe de poros (seta) (seção transversal). C – Raios homogêneos (seta), compostos de células procumbentes, e elementos vasculares (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, exibindo vaso e parênquima axial seriado (seta). E – Raios uni (seta) ou bisseriados e parênquima axial (seção tangencial). F – Elemento vascular com pontoações alternas (seta), ornamentadas e raios estreitos (seção tangencial).

Fibras: libriformes, de 515 ± 101 ($270 - 750$) μm de comprimento, com $10 \pm 1,7$ ($7,5 - 12,5$) μm de largura e paredes finas ($2,6 \pm 0,6$ ($1,2 - 3,1$) μm), ocupando 52 ± 7 % do volume da madeira (Figura 13B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

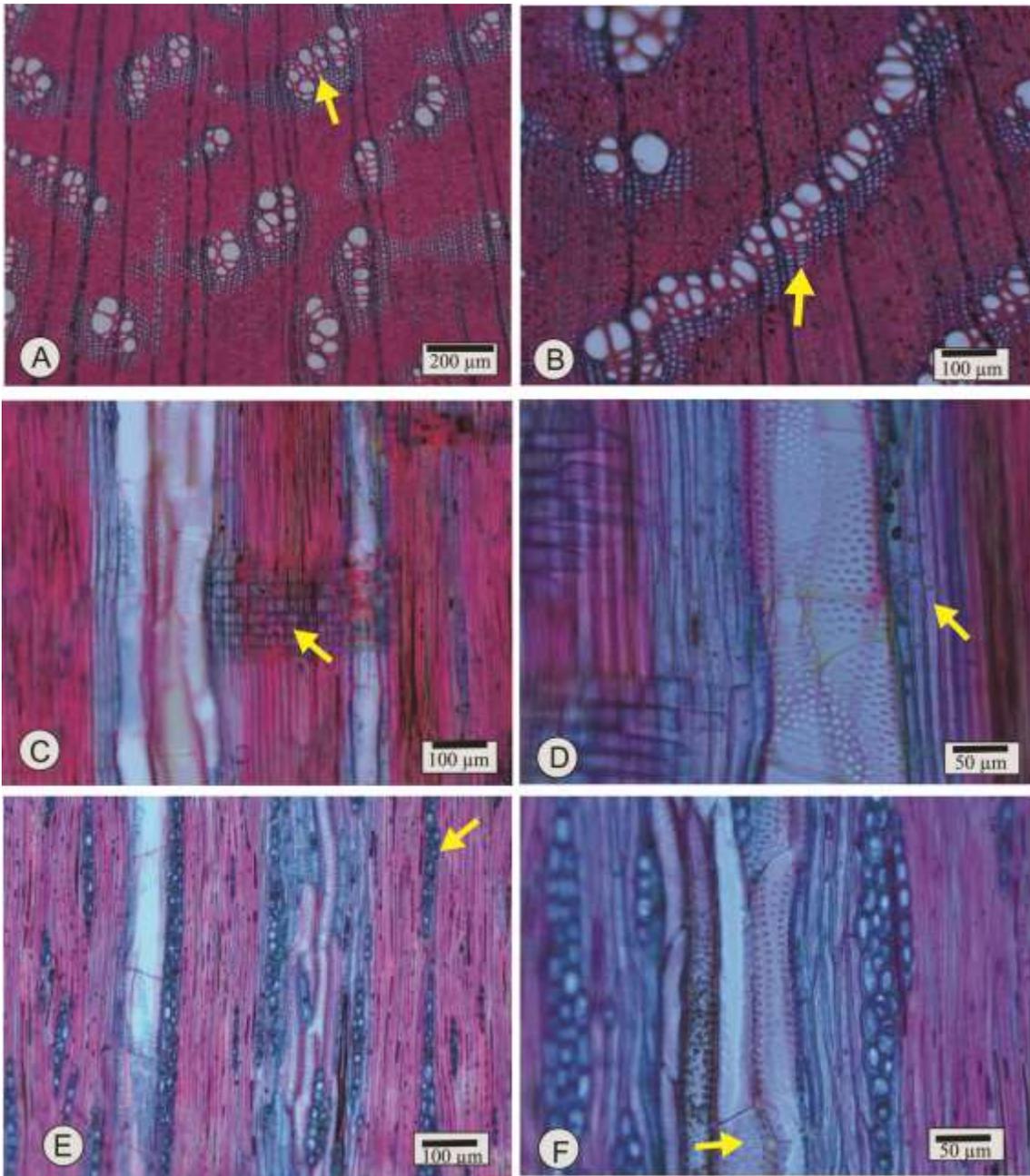
Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes.

5.1.5 *Mimosa intricata* Benth.

Anéis de crescimento: distintos.

Vasos: muito numerosos (75 ± 39 ($41 - 200$) poros/ mm^2), ocupando $11 \pm 3,7$ % do volume da madeira. Porosidade, difusa. Poros racemiformes (53%), em múltiplos radiais (32%), menos comumente solitários (15%); circulares ou ovais (55 ± 15 ($30 - 85$) μm) e de paredes finas a espessas ($3,5 \pm 1,1$ ($1,2 - 5$) μm) (Figura 14A,B). Elementos vasculares curtos (128 ± 34 ($70 - 190$) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso; apêndices, ausentes ou curtos (29 ± 13 ($10 - 50$) μm). Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($5,2 \pm 0,3$ ($4,6 - 5,6$) μm ; (Figura 14F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($4,3 \pm 0,4$ ($3,6 - 5,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes em vasos.

Parênquima axial: paratraqueal escasso, representando 10 ± 6 % do volume da madeira. Conteúdos, não observados (Figura 14A,B). Células parenquimáticas axiais fusiformes e em séries. As fusiformes, de $57 \pm 6,2$ ($45 - 65$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 212 ± 53 ($138 - 375$) μm de altura, com 2 – 3 células (Figura 14F). Cristais romboédricos em número de 2 – 22, dispersos em câmaras no parênquima axial.

Figura 13 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa bifurca*.

Fonte: Autor.

Onde: A – Porosidade difusa, poros em arranjo tendente a dendrítico (seta) (seção transversal). B – Detalhe de poros em múltiplos racemiformes e parênquima paratraqueal (seta) (seção transversal). C – Raios homogêneos compostos de células procumbentes (seta) e elementos vasculares (seção radial). D – Mesmo plano, em maior aumento, salientando vaso e parênquima axial seriado (seta). E – Raios unisseriados e bisseriados (seta), parênquima axial (seção tangencial). F – Elemento vascular com placas de perfuração oblíquas, pontoações alternas (seta) ornamentadas e raios estreitos (seção tangencial).

Raios: muito numerosos ($13 \pm 1,1$ ($12 - 15$)/mm), ocupando $17 \pm 4\%$ do volume da madeira; estreitos (27 ± 3 ($25 - 35$) μm), homogêneos, compostos, inteiramente de células procumbentes (Figura 14C,D). Os unisseriados (14%), de 55 ± 24 ($25 - 125$) μm de altura, com 2 – 10 células. Os multisseriados, em sua maioria trisseriados (49%) e bisseriados (37%); de 209 ± 76 ($75 - 350$) μm e com 7 - 35 células de altura. Células radiais de contorno arredondado, em plano tangencial. Células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados e conteúdos, presentes.

Fibras: libriformes, de 520 ± 90 ($300 - 700$) μm de comprimento, com 9 ± 2 ($5 - 12,5$) μm de largura e paredes finas a espessas ($2,9 \pm 0,7$ ($1,9 - 4,4$) μm), ocupando $62 \pm 7\%$ do volume da madeira (Figura 14B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas e estratificação, ausentes. Máculas medulares, presentes.

5.1.6 *Mimosa parvipinna* Benth.

Anéis de crescimento: indistintos.

Vasos: extremamente numerosos (104 ± 21 ($65 - 165$) poros/ mm^2), ocupando $8 \pm 2,6\%$ do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros solitários (22%), em múltiplos radiais de 2-9 (70%), em múltiplos tangenciais de 2-6 (3%), e em múltiplos racemiformes de 3-5 (5%); circulares ou ovais (30 ± 10 ($2 - 50$) μm) e de paredes finas a espessas ($3 \pm 1,2$ ($0,8 - 5$) μm) (Figura 15A,B). Elementos vasculares curtos (138 ± 31 ($80 - 200$) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso; geralmente sem apêndices. Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($5,8 \pm 0,6$ ($5,2 - 7,2$) μm), alternas, ornamentadas, com abertura em fenda inclusa, por vezes coalescentes (Figura 15F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($4,9 \pm 0,8$ ($3,6 - 6,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: representando $15 \pm 3,7$ % do volume da madeira; paratraqueal vasicêntrico, por vezes unilateral, confluyente atravessando vários raios. Conteúdos, escassos (Figura 15A,B). Células fusiformes de 178 ± 21 ($150 - 225$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 217 ± 48 ($175 - 417$) μm , com 2 - 4 células de altura (Figura 15F). Cristais romboédricos, abundantes, em séries de 4 - 27 câmaras, dispostas, sobretudo, no contato com as fibras (Figura 15A,B).

Raios: muito numerosos (13 ± 2 ($8 - 16$)/mm), ocupando 31 ± 5 % do volume da madeira; estreitos (35 ± 3 ($28 - 40$) μm) e heterogêneos, compostos de células quadradas e procumbentes (Figura 15C,D). Os unisseriados, predominantes (55%); de 187 ± 41 ($110 - 263$) μm de altura, com 2 - 7 células. Os multisseriados, em sua maioria bisseriados (42%), menos comumente tri e tetrasseriados (3%); de 416 ± 129 ($230 - 688$) μm e 9-29 células de altura. Células radiais de contorno arredondado ou retangular, em plano tangencial. Raios fusionados e conteúdos, presentes; células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes.

Fibras: libriformes, de 1023 ± 211 ($620 - 1420$) μm de comprimento, com $14 \pm 3,6$ ($7,5 - 21$) μm de largura, e paredes finas a espessas ($3,8 \pm 1,3$ ($1,3 - 6,3$) μm), ocupando 46 ± 3 % do volume da madeira (Figura 15B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

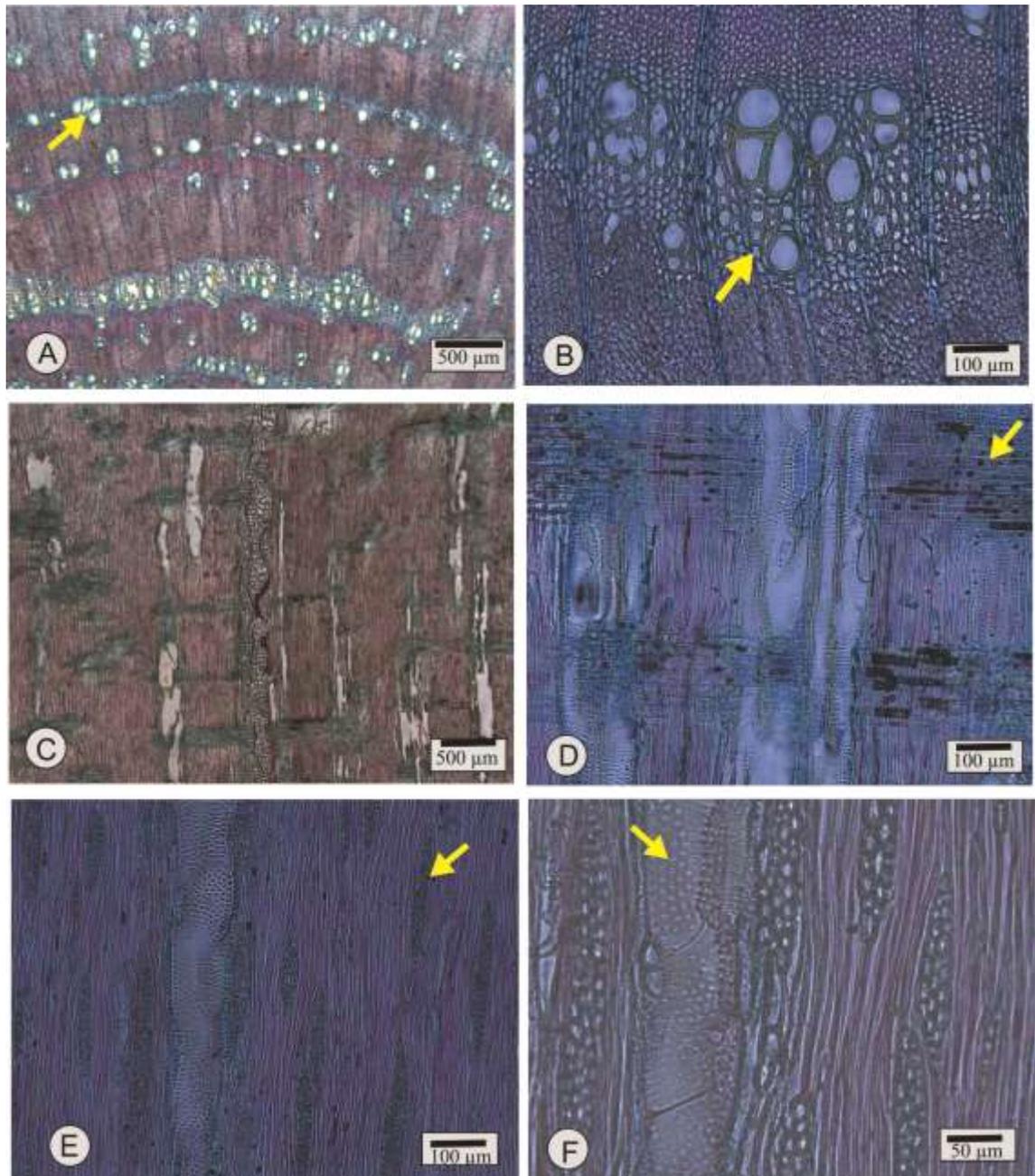
Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes.

5.1.7 *Mimosa pigra* Benth.

Anéis de crescimento: indistintos.

Vasos: numerosos (30 ± 5 ($20 - 38$) poros/ mm^2), ocupando $11 \pm 2,5$ % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros solitários (62%), menos comumente em múltiplos radiais de 2-10 (24%) e racemiformes de 3-14 (14%), de seção oval a circular (75 ± 22 ($30 - 118$) μm) e paredes finas a espessas ($3,9 \pm 1,1$ ($2,5 - 6,2$) μm) (Figura 16A,B).

Figura 14 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa intricata*



Fonte: Autor.

Onde: A – Porosidade difusa, não uniforme, com poros em múltiplos racemiformes (seta) e escassos solitários (seção transversal). B – Poros em múltiplos racemiformes (detalhe) e parênquima paratraqueal (seta) (seção transversal). C – Aspecto geral da seção radial. D – Raios de células procumbentes (seta) (seção radial). E – Raios multisseriados (seta), em seção tangencial. F – Placas de perfuração oblíquas, pontoações alternas (seta) e raios estreitos, em detalhe (seção tangencial)

Elementos vasculares curtos (247 ± 39 ($190 - 340$) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso, desprovidos de apêndices ou com apêndices curtos (21 ± 11 ($10 - 40$) μm). Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($6,2 \pm 0,8$ ($5,2 - 7,2$) μm), alternas, ornamentadas, com abertura em fenda inclusa, por vezes coalescente (Figura 16F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($4,8 \pm 0,5$ ($3,6 - 5,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes; conteúdos, presentes.

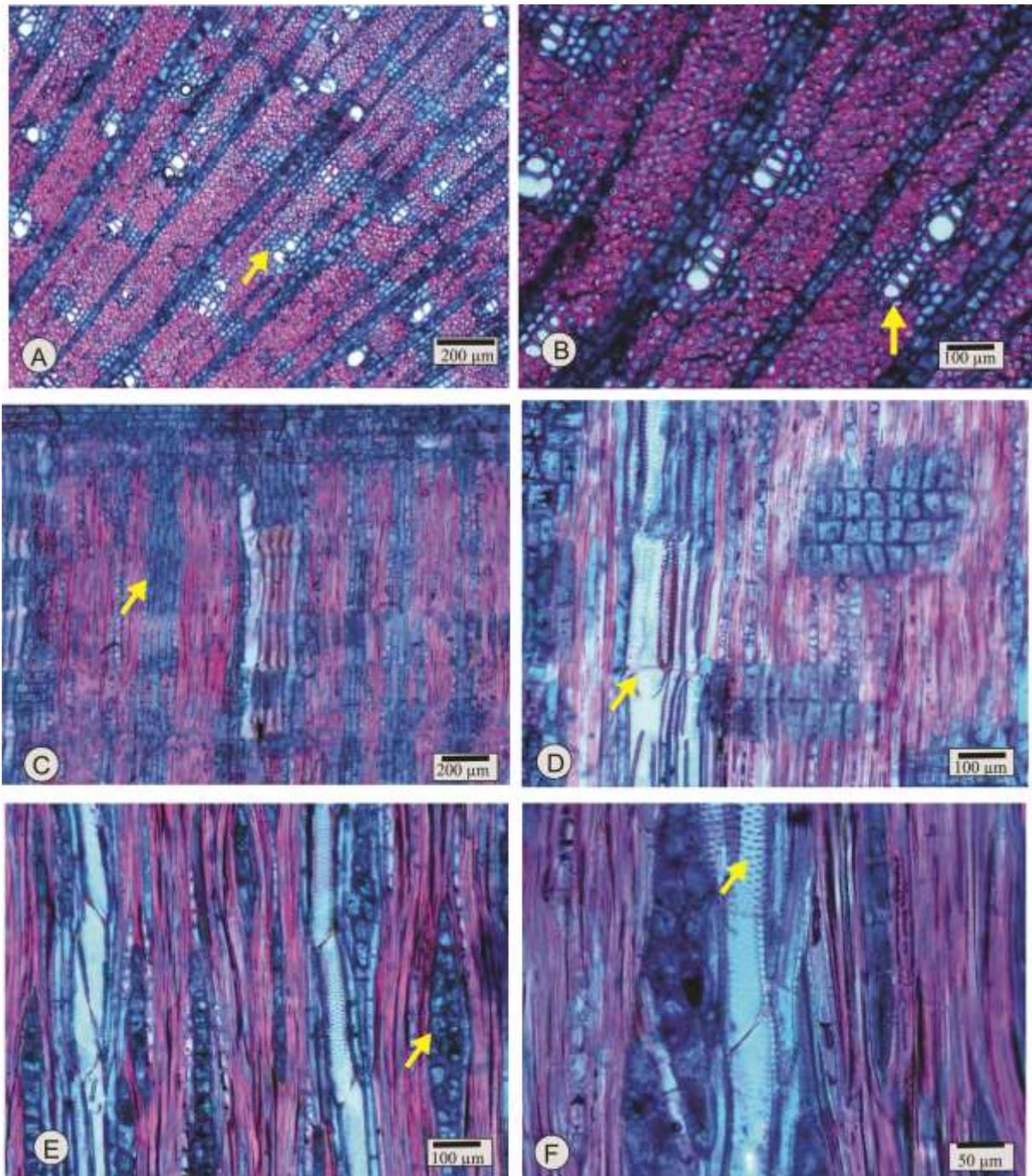
Parênquima axial: de difícil visualização em plano transversal, representando $9 \pm 3,8$ % do volume da madeira; paratraqueal vasicêntrico, por vezes unilateral, e confluyente que se estendem por vários raios. Células fusiformes de 231 ± 28 ($175 - 275$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 258 ± 29 ($213 - 325$) μm de altura, com duas, raro três células (Figura 16F). Cristais romboédricos abundantes, em séries dispostas, sobretudo, no contato com fibras.

Raios: numerosos ($10 \pm 0,9$ ($9 - 12$)/ mm), ocupando $21 \pm 2,3$ % do volume da madeira; estreitos (27 ± 6 ($18 - 45$) μm) e heterogêneos, compostos de células quadradas, eretas e procumbentes (Figura 16C,D). Os unisseriados, predominantes (75%); de 152 ± 64 ($55 - 275$) μm e 2 – 18 células de altura. Os multisseriados, em sua quase totalidade bisseriados (21%), raros trisseriados (4%); de 331 ± 146 ($150 - 825$) μm e 9 – 37 células de altura. Células radiais de contorno arredondado ou retangular, em plano tangencial. Células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados e conteúdos, presentes.

Fibras: libriformes, de 676 ± 88 ($550 - 950$) μm de comprimento, com 16 ± 3 ($10 - 23$) μm de largura e paredes finas ($2,5 \pm 0,7$ ($1,3 - 3,8$) μm), ocupando 59 ± 5 % do volume da madeira (Figura 16B). Fibras gelatinosas, abundantes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, não observadas.

Figura 15 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa parvipinna*.



Fonte: Autor

Onde: A – Porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais, parênquima paratraqueal vasicêntrico (seta) e confluyente (seção transversal). B – Mesma seção mostrando poros em múltiplos radiais (seta) e parênquima paratraqueal vasicêntrico (seção transversal). C – Raios heterogêneos compostos de células quadradas e procumbentes, e parênquima axial seriado (seta) (seção radial). D – Elementos vasculares com placas de perfuração simples (seta) (seção radial). E – Raios uni a trisseriados (seta) e parênquima paratraqueal (seção tangencial). F – Elemento vascular com placas de perfuração oblíqua e pontoações intervasculares alternas (seta) (seção tangencial).

5.1.8 *Mimosa ramulosa* Benth.

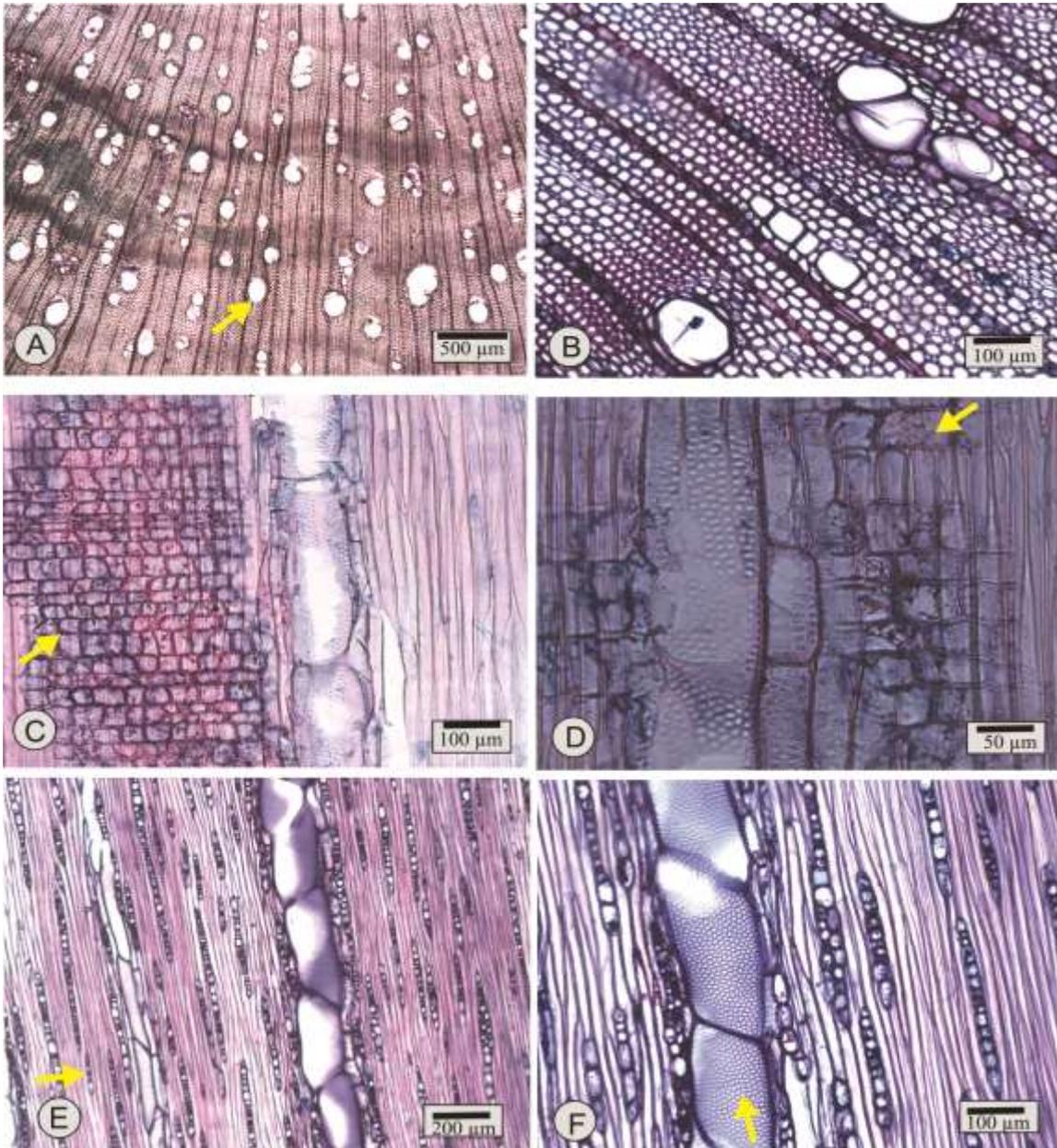
Anéis de crescimento: indistintos.

Vasos: muito numerosos (93 ± 20 ($64 - 135$)/mm²), ocupando $20 \pm 4,8$ % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros solitários (45%), em múltiplos radiais de 2-7 (43%), em múltiplos racemiformes de 2-5 (9%) e em múltiplos tangenciais de 2-6 (3%); circulares ou ovais (53 ± 13 ($25 - 80$) μm) e de paredes finas a espessas ($4,7 \pm 1,2$ ($2,5 - 6,3$) μm) (Figura 17A,B). Elementos vasculares curtos (257 ± 60 ($120 - 350$) μm), com placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso e apêndices curtos (25 ± 16 ($10 - 50$) μm), geralmente em uma extremidade. Pontoações intervasculares pequenas e arredondadas ($4,8 \pm 0,6$ ($3,1 - 5,2$) μm), alternas, ornamentadas, com abertura em fenda inclusa, por vezes coalescente (Figura 17F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, mas menores ($3,7 \pm 0,8$ ($3,1 - 5,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: representando $6 \pm 2,1$ % do volume da madeira; paratraqueal escasso, unilateral, e apotraqueal-difuso, menos comumente vasicêntrico. Conteúdos, escassos (Figura 17A, B). Células fusiformes de 248 ± 35 ($175 - 313$) μm de altura. Séries parenquimáticas de 238 ± 22 ($188 - 263$) μm de altura, com 2 – 3 células (Figura 17D). Cristais romboédricos em séries de 2 - 10 câmaras, sobretudo no contato com o tecido fibroso.

Raios: numerosos (8 ± 2 ($8 - 16$)/mm), ocupando 19 ± 4 % do volume da madeira; estreitos (34 ± 7 ($25 - 50$) μm) e heterogêneos, compostos de células procumbentes e quadradas (Figura 17C, D). Os unisseriados (13%), de 142 ± 55 ($63 - 238$) μm de altura, com 3 – 10 células. Os multisseriados, em sua maioria trisseriados (42%), bisseriados (38%), com escassos tetrasseriados (7%); de 338 ± 168 ($125 - 787$) μm de altura, com 7 - 45 células. Raios fusionados e conteúdos, presentes. Células radiais de contorno arredondado ou retangular, em plano tangencial (Figura 17F). Células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes.

Figura 16 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa pigra*.



Fonte: Autor.

Onde: A,B – Anéis de crescimento indistintos, porosidade difusa e poros predominantemente solitários (seta) (seção transversal). C, D – Raios heterogêneos (seta), com células quadradas, eretas e procumbentes (seta) (seção radial). E, F – Raios unisseriados (seta), menos comumente bisseriados, pontoações intervasculares alternas (seta) e parênquima paratraqueal (seção tangencial).

Fibras: libriformes, de 724 ± 107 (550 – 950) μm de comprimento, com $16 \pm 1,9$ (12,5 – 20) μm de largura, e paredes finas a espessas ($3,4 \pm 0,7$ (1,8 – 5) μm),

ocupando $55 \pm 3,8\%$ do volume da madeira (Figura 17B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes.

5.1.9 *Mimosa taimbensis* Benth.

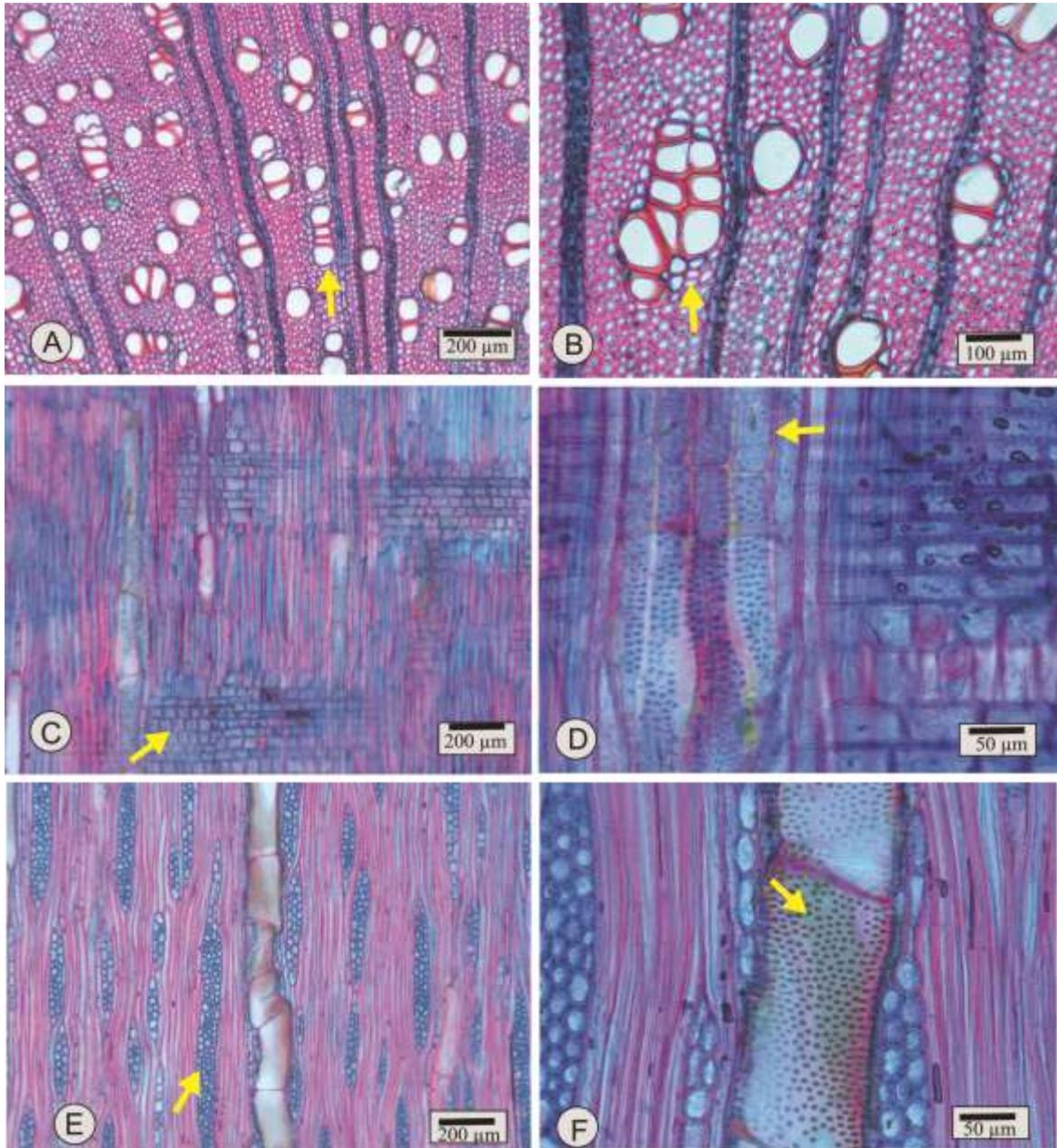
Anéis de crescimento: distintos

Vasos: muito numerosos (99 ± 33 ($57 - 167$) poros/ mm^2), ocupando $17 \pm 3\%$ do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros principalmente em múltiplos radiais (2-5) (52%) e solitários (27%), com escassos racemiformes de poucas unidades (21%); circulares ou ovais ($58 \pm 8,5$ ($38 - 68$) μm) e de paredes finas a espessas ($3,4 \pm 0,9$ ($1,2 - 5$) μm) (Figura 18A, B). Elementos vasculares curtos (200 ± 58 ($110 - 390$) μm), geralmente desprovidos de apêndices; placas de perfuração simples, oblíquas ou transversais ao vaso. Pontoações intervasculares alternas pequenas e arredondadas ($5,6 \pm 0,5$ ($5,2 - 6,2$) μm) (Figura 18F). Pontoações raio-vasculares, semelhantes às intervasculares, embora menores ($3,8 \pm 0,7$ ($3 - 5,2$) μm). Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, presentes.

Parênquima axial: paratraqueal vasicêntrico, confluyente em faixas longas, estratificado em plano radial, e representando $13 \pm 5,7\%$ do volume da madeira. Conteúdos, não observados (Figura 18A, B). Células parenquimáticas fusiformes e em séries axiais. As fusiformes, de 207 ± 38 ($125 - 275$) μm de altura. Séries parenquimáticas axiais de 280 ± 99 ($163 - 463$) μm de altura, com 3 ± 1 ($2 - 5$) células (Figura 18F). Cristais romboédricos em número de $2 - 20$, dispostos em câmaras.

Raios: numerosos (7 ± 1 ($6 - 9$)/mm), ocupando $16 \pm 4,4\%$ do volume da madeira; largos (56 ± 12 ($25 - 73$) μm) e heterogêneos, compostos de células procumbentes, quadradas e eretas (Figura 18D).

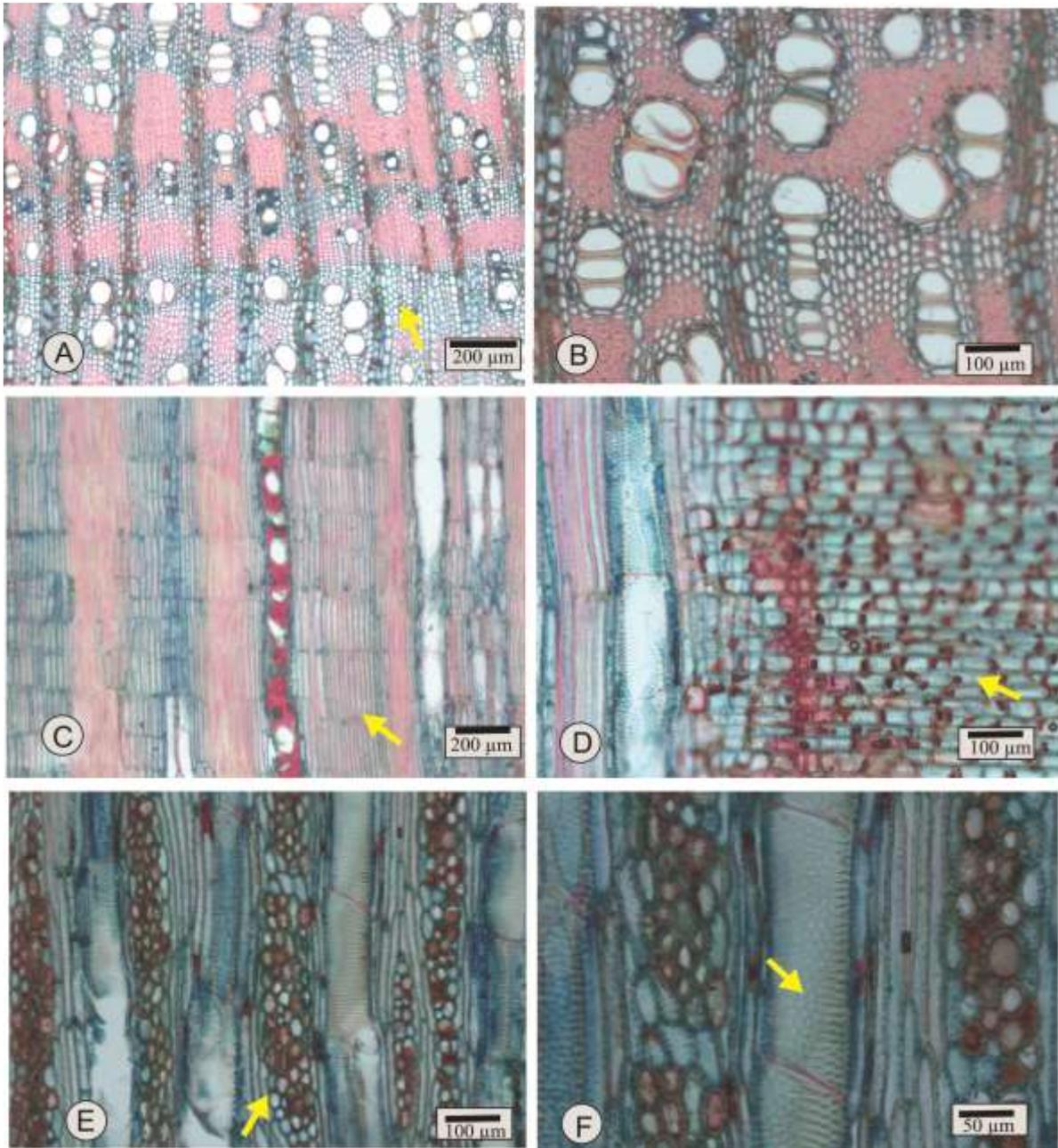
Figura 17 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa ramulosa*.



Fonte: Autor.

Onde: A – Porosidade difusa, poros solitários e em múltiplos radiais (seta) (seção transversal). B – Detalhe de poros e parênquima paratraqueal (seta) (seção transversal). C – Raios heterogêneos, compostos de células procumbentes e quadradas (seta) (seção radial). D – Mesmo plano, destacando elementos vasculares e parênquima axial seriado (seta). E – Raios multisseriados (seta) e parênquima axial paratraqueal (seção tangencial). E – Elemento vascular com pontoações alternas (seta), e raios estreitos (seção tangencial).

Figura 18 – Fotomicrografias do lenho de *Mimosa taimbensis*.



Fonte: Autor.

Onde: A – Porosidade difusa, poros solitários, escassos múltiplos radiais, e parênquima confluyente (seta) (seção transversal). B – Mesmos aspectos em detalhe (seção transversal). C – Aspecto geral da seção radial, vasos e parênquima axial estratificados (seta). D – Raios heterogêneos (seta) em plano radial. E – Raios multisseriados (seta) e vasos, em seção tangencial. F – Placas de perfuração oblíquas, pontoações ornamentadas em arranjo alternado (seta) e raios largos (seção tangencial).

Os unisseriados (11%), de 14 ± 2 ($13 - 18$) μm de altura, com 2 – 12 células. Os multisseriados, em sua maioria tetrasseriados (53%) e trisseriados (20%), menos comumente bisseriados (7%), e com mais de 5 células de largura (9%); de 690 ± 317 ($250 - 1443$) μm , com 13 - 76 células de altura. Células radiais de contorno arredondado, em plano tangencial. Células envoltentes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes. Raios fusionados e conteúdos, presentes.

Fibras: libriformes, de 595 ± 78 ($440 - 730$) μm de comprimento, com $12 \pm 2,2$ ($7,5 - 16$) μm de largura e paredes finas a espessas ($2,9 \pm 0,5$ ($2,5 - 4,4$) μm), ocupando $54 \pm 6,2$ % do volume da madeira (Figura 18B). Fibras gelatinosas, presentes; espessamentos espiralados, fibras septadas e traquédeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, ausentes; máculas medulares, não observadas. Estratificação parcial, de parênquima axial e elementos vasculares, em plano radial.

5.2 CHAVE ANATÔMICA DE IDENTIFICAÇÃO

Os caracteres de raios (homogêneos, heterogêneos), o arranjo de poros, a presença (ou ausência) de estratificação, e aspectos do parênquima axial (arranjo, número de células/série), são os mais importantes para identificação, motivo pelo qual constam, com destaque, na presente chave.

Esta chave não difere, substancialmente, da elaborada por Cozzo (1951), apesar das espécies tratadas serem distintas. Para separação de algumas espécies muito semelhantes, casos de *M. pilulifera* e *M. incana* ou de *M. balduinii* e *M. micropteris*, foi necessário o uso de caracteres quantitativos, os quais, sabidamente, tem escasso valor taxonômico.

1a Poros, sobretudo em múltiplos racemiformes.....	2
1b Poros, sobretudo solitários, e em múltiplos radiais	7
2a Raios heterogêneos, presentes	<i>M. cruenta</i>
2b Raios, sempre homogêneos	3
3a Raios, apenas 1-2-seriados	<i>M. bifurca</i>
3b Raios com 3 ou mais células de largura	4
4a Raios com até 3 células de largura	5
4b Raios com 4 ou mais células de largura	6
5a Poros, com abundância de até 100/mm ²	<i>M. intricata</i>
5b Poros, com abundância > 100/mm ²	<i>M. barnebianana</i>
6a Raios com até 4 células de largura	<i>M. uraguensis</i>
6b Raios com mais de 4 células de largura, freqüentes	<i>M. trachycarpa</i>
7a Parênquima axial estratificado	8
7b Parênquima axial não estratificado	14
8a Raios homogêneos	<i>M. scabrella</i>
8b Raios heterogêneos.....	9
9a Raios 1-4-seriados	<i>M. daleoides</i>
9b Raios 5-seriados, presentes	10
10a Parênquima axial com 2 células/série	<i>M. berroi</i>

10b Séries de parênquima axial com até 5 células	11
11a Vasos com $\varnothing > 100 \mu\text{m}$ e abundância $< 60/\text{mm}^2$	12
11b Vasos com $\varnothing < 70 \mu\text{m}$ e abundância nitidamente maior (até $100/\text{mm}^2$).....	13
12a Fibras com comprimento de até $820 \mu\text{m}$	<i>M. pilulifera</i>
12b Fibras com comprimento médio superior a $1000 \mu\text{m}$	<i>M. incana</i>
13a Porosidade difusa; parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, confluyente e em largas faixas marginais	<i>M. taimbensis</i>
13b Porosidade semidifusa; parênquima axial paratraqueal escasso (2%) e em estreita linha marginal	<i>M. adpressa</i>
14a Séries de parênquima axial de apenas 2 células	<i>M. sparsa</i>
14b Séries de parênquima axial com 3 ou mais células	15
15a Séries de parênquima axial com duas, raramente 3 células	16
15b Parênquima axial com mais de 3 células/série	17
16a Poros com abundância $< 40/\text{mm}^2$; raios, em sua maioria unisseriados e bisseriados.....	<i>M. pigra</i>
16b Poros com abundância $> 100/\text{mm}^2$; raios trisseriados, em sua maioria.....	<i>M. ramulosa</i>
17a Raios homogêneos	<i>M. bimucronata</i>
17b Raios heterogêneos	18
18a Raios com altura de até $1000 \mu\text{m}$	<i>M. parvipinna</i>

18b Raios com + de 1000 μm de altura.....	19
19a Raios 1-4-seriados	20
19b Raios mais largos (4 ou + células)	21
20a Raios 1-3- seriados	<i>M. flocculosa</i>
20b Raios 4-seriados, presentes, embora escassos	<i>M. eriocarpa</i>
21a Raios de até 1300 μm de altura	<i>M. baldunii</i>
21b Raios mais altos (até 2400 μm)	<i>M. micropteris</i>

6 DISCUSSÃO

Tendo em vista os objetivos almejados, o capítulo da discussão inclui três partes: uma análise da estrutura anatômica, a análise qualitativa e considerações taxonômicas.

6.1 ANÁLISE DA ESTRUTURA ANATÔMICA

O lenho das nove espécies descritas reúne caracteres anatômicos de ampla ocorrência no clado Mimosoideae, da subfamília Caesalpinioideae (Fabaceae), salientando-se: porosidade difusa, placas de perfuração simples, oblíquas; pontoações arredondadas, ornamentadas e em arranjo alterno; elementos vasculares curtos; cristais romboédricos solitários e em câmaras, no parênquima axial; ausência de tilos; parênquima paratraqueal; ausência de estratificação completa; fibras libriformes; e ausência de fibras septadas. Os distintos aspectos relativos a vasos, parênquima axial, raios e fibras são a seguir analisados.

6.1.1 Vasos

A diversidade estrutural do lenho das nove espécies descritas revela uma grande variação no tocante aos vasos, tanto em diâmetro como em número/mm² (abundância).

A Figura 19 ressalta a abundância de poros para as nove espécies investigadas. De acordo com as categorias do IAWA Committee (1989), os poros são pouco numerosos em *M. balduinii* (17/mm²), numerosos em *M. pigra* (31/mm²), muito numerosos em *M. adpressa* (79/mm²), *M. intricata* (75/mm²), *M. ramulosa* (94/mm²) e *M. taimbensis* (99/mm²), e extremamente numerosos em *M. barnebianana* (131/mm²), *M. bifurca* (208/mm²) e *M. parvipinna* (104/mm²).

De acordo com a literatura, os poros são pouco numerosos em *M. bimucronata* (11/mm²) (MARCHIORI, 1993) e *M. scabrella* (10/mm²) (MARCHIORI, 1995b), numerosos em *M. eriocarpa* (31/mm²) (MARCHIORI et al., 2011), *M. flocculosa* (31/mm²) (PEREIRA et al., 2013), *M. incana* (21/mm²) (MARCHIORI, 1996c) e *M. sparsa* (22/mm²) (MARCHIORI et al., 2011), e muito numerosos em *M.*

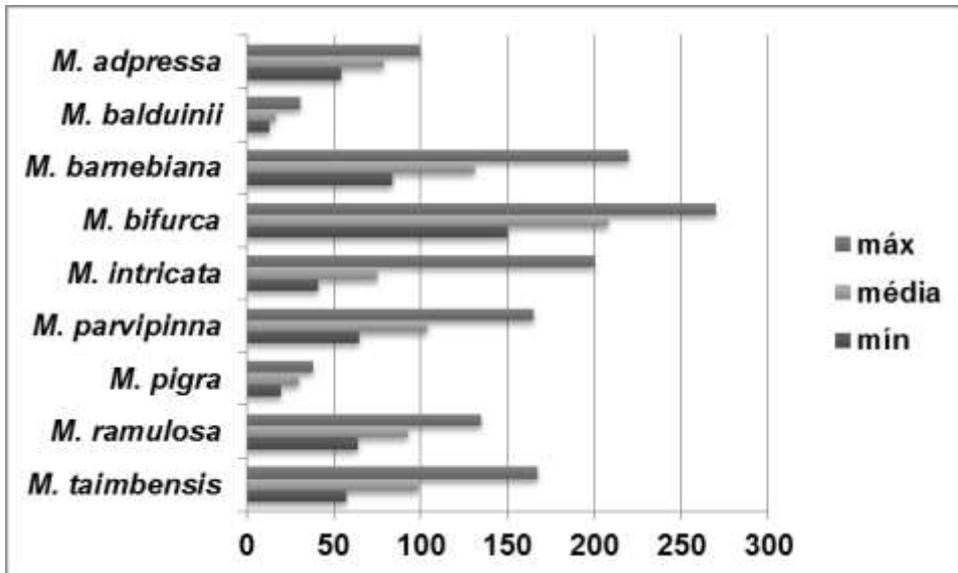
berroi (53/mm²) (MARCHIORI, 1996a), *M. daleoides* (51/mm²) (MARCHIORI et al., 2011), *M. micropteris* (48/mm²) (PEREIRA et al., 2013) e *M. pilulifera* (30/mm²) (MARCHIORI, 1997a).

No caso do diâmetro de vasos, as espécies enquadram-se em apenas duas categorias, segundo o IAWA Committee (1989): muito pequenos, *M. adpressa* (43 µm), *M. barnebianana* (48 µm), *M. bifurca* (47 µm) e *M. parvipinna* (30 µm); e pequenos, em *M. balduinii* (79 µm), *M. intricata* (55 µm), *M. pigra* (75 µm), *M. ramulosa* (53 µm) e *M. taimbensis* (58 µm) (Figura 20).

As espécies em estudo possuem pontoações intervasculares arredondadas, alternas (arranjo diagonal) e invariavelmente pequenas (4-7 µm), de acordo com as categorias do IAWA Committee (1989).

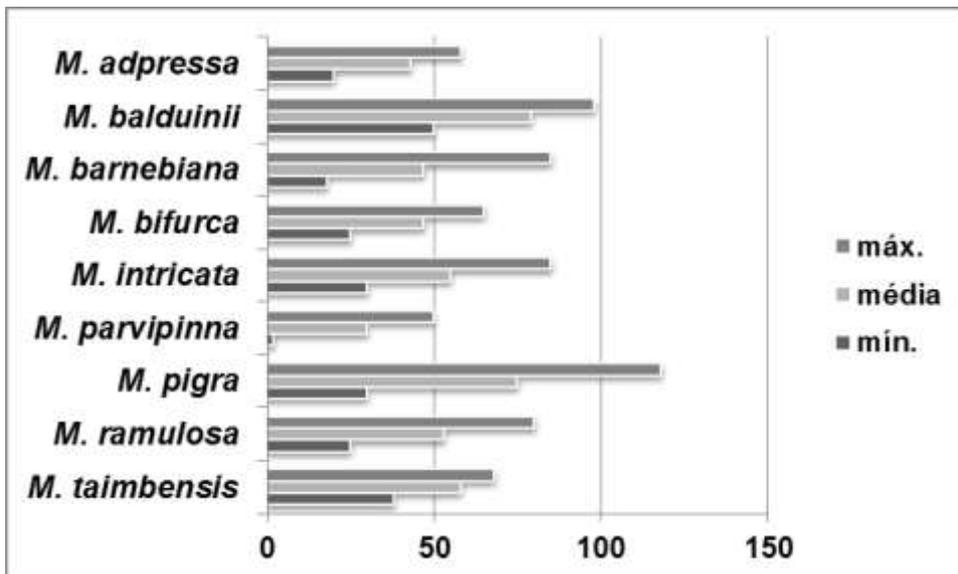
No tocante aos elementos vasculares, cumpre salientar que o comprimento foi medido em macerado, de uma extremidade a outra da célula. Pelo caráter, todas as espécies se enquandram em uma mesma categoria: a de elementos curtos (≤ 350 µm), conforme o IAWA Committee (1989) (Figura 21). Na literatura, igualmente, a maioria das espécies descritas também se insere na categoria de elementos curtos, com exceção de *M. scabrella* (351µm) (MARCHIORI, 1995b), que possui vasos de comprimento médio e é a única espécie verdadeiramente arbórea, até o momento descrita. Ressalta-se que a correlação positiva entre porte da planta e comprimento de elementos vasculares é bem conhecida na literatura, conforme Carlquist (1975).

Figura 19 - Valores mínimos, médios e máximos da abundância de poros nas espécies investigadas (poros/mm²).



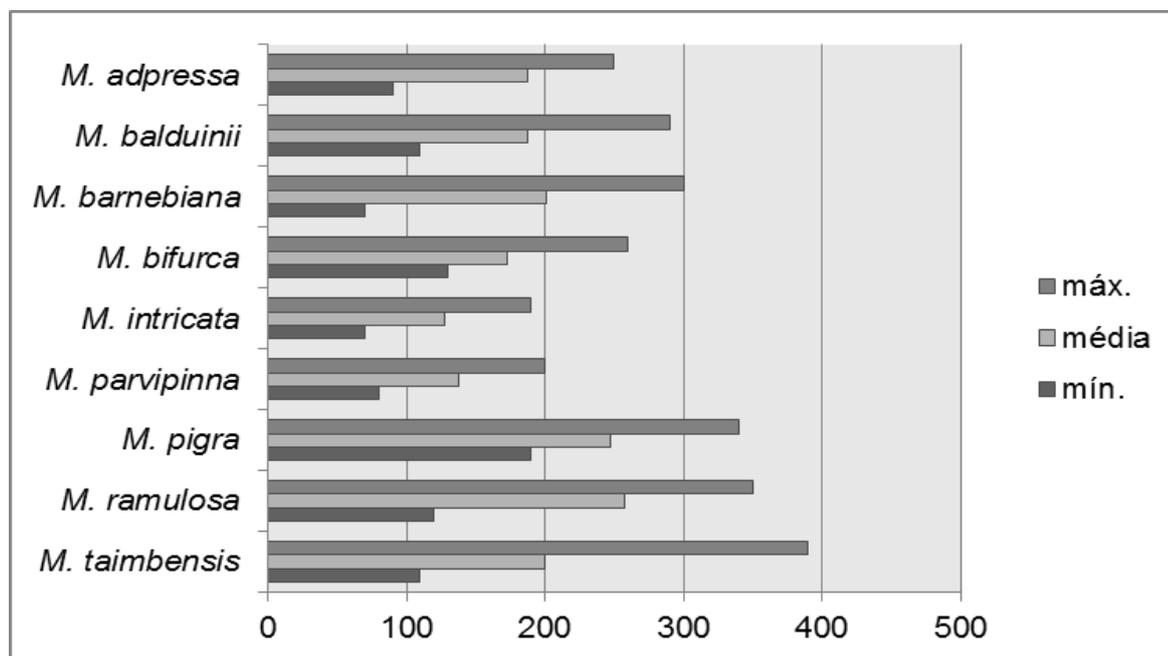
Fonte: Autor.

Figura 20 – Valores mínimos, médios e máximos do diâmetro de poros (μm), nas espécies investigadas.



Fonte: Autor

Figura 21 – Valores mínimos, médios e máximos do comprimento de elementos vasculares (μm) nas espécies investigadas.



Fonte: Autor.

6.1.2. Parênquima axial

Em Leguminosae, segundo Baretta- Kuipers (1980), o arranjo do parênquima axial é o caráter mais variável na seção transversal do lenho. Em *Mimosa* L., a estrutura também se mostra bastante diversificada, predominando o tipo paratraqueal e, comumente, em faixas, por vezes pouco conspícuo (METCALFE e CHALK, 1972). Com relação à abundância de parênquima, em *M. bifurca* o caráter corresponde a 20% do lenho; em *M. parvipinna*, a 15%; em *M. taimbensis*, 13%; nas demais espécies, os valores situam-se abaixo de 10% (Figura 22).

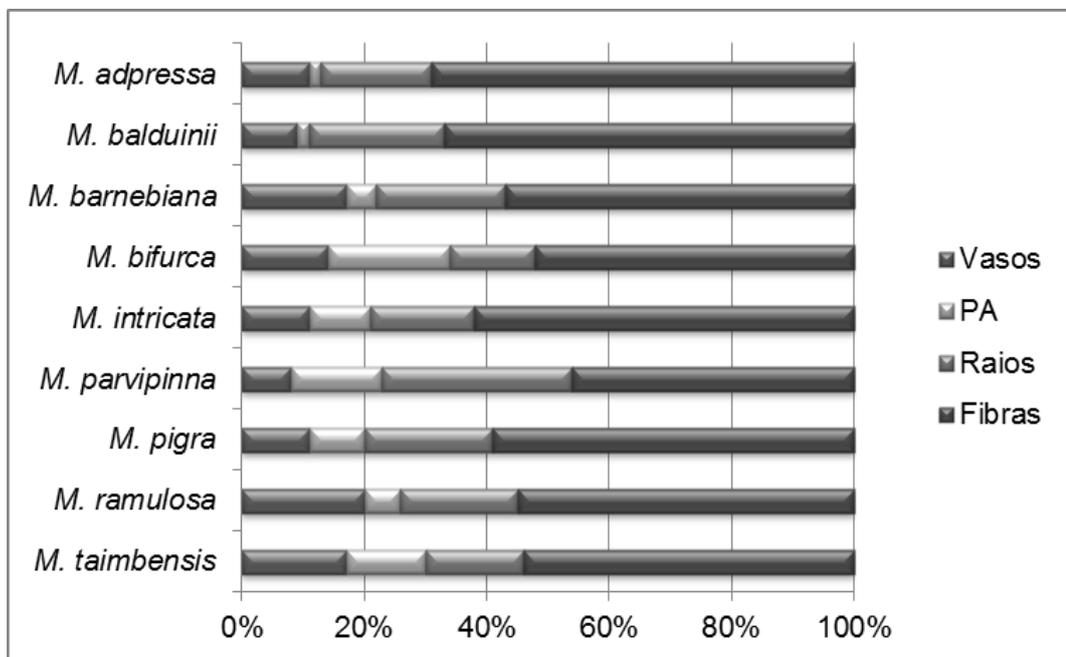
Na maioria das espécies investigadas, as séries parenquimáticas compõem-se de 2 – 4 células (*M. adpressa*, *M. balduinii*, *M. bimucronata*, *M. intricata*, *M. parvipinna*, *M. pigra*, *M. ramulosa*), havendo séries de 2 – 8 células em *M. barnebianana* e *M. taimbensis* (Figura 23). Cristais romboédricos observam-se na maioria das espécies, com exceção de *Mimosa balduinii*, *M. barnebianana* e *M. bifurca*.

Com relação à literatura citada, verifica-se que *Mimosa berroi*, *M. bimucronata*, *M. daleoides*, *M. incana*, *M. pilulifera*, *M. scabrella*, *M. sparsa*, *M.*

trachycarpa e *M. uraguensis* apresentam séries com apenas duas células; em *M. cruenta* e *M. scabrella*, de 2-3 células; em *M. eriocarpa*, de 3 células; em *M. flocculosa* e *M. micropteris*, as séries compõem-se de 2-4 células.

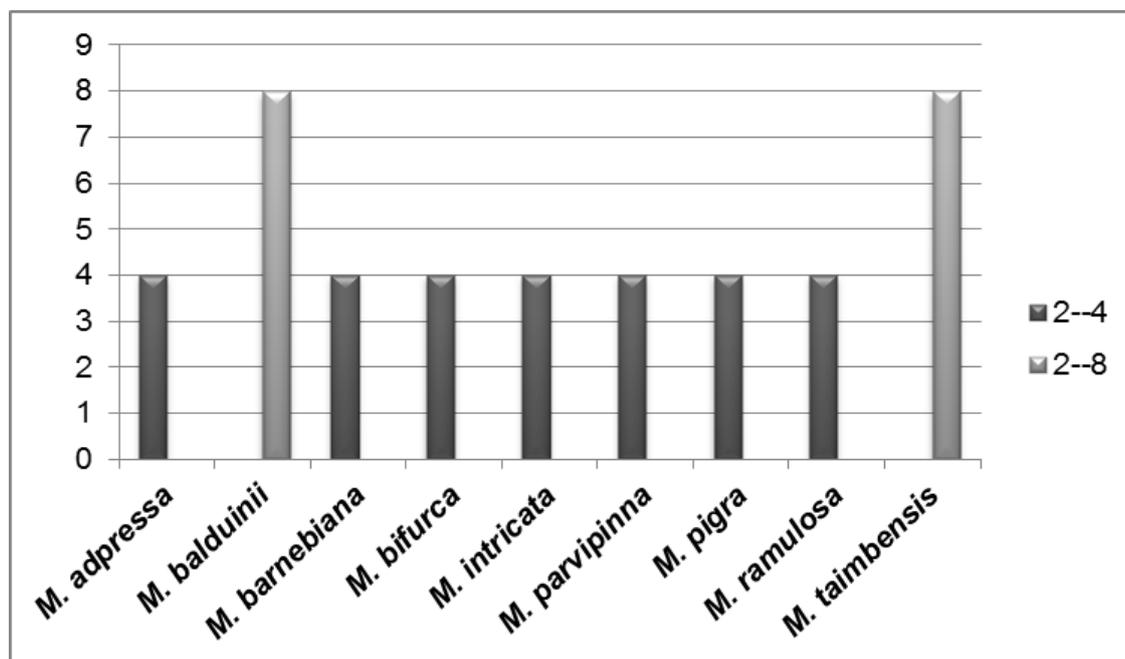
O percentual ocupado pelo tecido corresponde a 20% em *M. cruenta* (MARCHIORI, 1985a); 17% em *M. berroi* (MARCHIORI, 1996a) e *M. daleoides* (MARCHIORI et al., 2011); 11% em *M. trachycarpa* (MARCHIORI, 1997b); e valores abaixo de 10% nas demais espécies.

Figura 22 – Composição do lenho nas espécies investigadas (%).



Fonte: Autor.

Figura 23 – Altura do parênquima axial nas espécies investigadas (nº células).



Fonte: Autor.

6.1.3 Raios

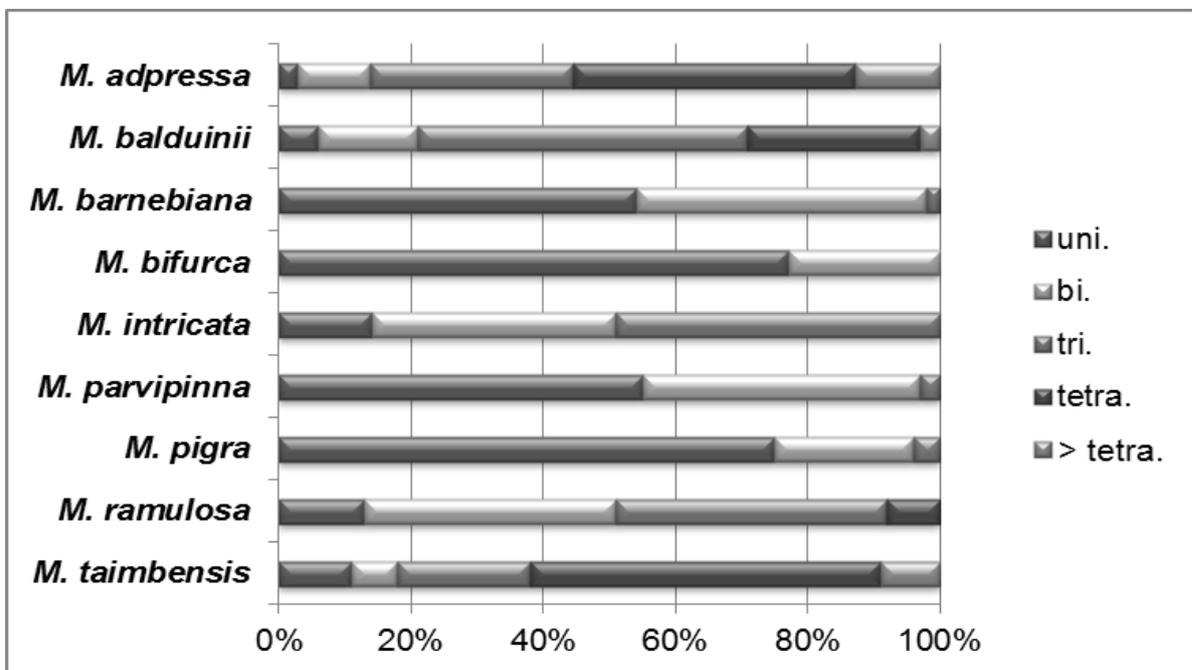
As características anatômicas de raios fornecem bons subsídios para se entender o relacionamento em Fabaceae (BARETTA-KUIPERS, 1981). Neste quesito, observa-se alta diversidade estrutural entre as espécies estudadas, seja pela presença de tecido radial heterogêneo e com predominância de unisseriados (*M. bifurca* e *M. pigra*), de raios apenas uni e bisseriados (*M. barnebianana* e *M. parvipinna*), de raios bi e trisseriados (*M. intricata* e *M. ramulosa*), e de raios largos (tri e tetrasseriados), em *M. adpressa*, *M. balduinii* e *M. taimbensis* (Figura 24).

Para o gênero *Mimosa*, a literatura refere raios, em sua maioria unisseriados, para *M. cruenta* (MARCHIORI, 1985); bisseriados, para *M. sparsa* (MARCHIORI et al., 2011), *M. tachycarpa* (MARCHIORI, 1997b) e *M. uraguensis* (MARCHIORI, 1996b); trisseriados, em *M. bimucronata* (MARCHIORI, 1993), *M. daleoides* (MARCHIORI et al., 2011), *M. eriocarpa* (MARCHIORI et al., 2011) e *M. scabrella* (MARCHIORI, 1995b); raios tri e tetrasseriados, em *M. pilulifera* (MARCHIORI, 1997a); e raios tetrasseriados, em *M. berroi* (MARCHIORI, 1996a) e *M. incana* (MARCHIORI, 1996c).

Raios altos é caráter raro no gênero em estudo, visto que, na maioria das espécies, a altura situa-se abaixo de 700 μm (Figura 25). Os raios, além disto, são estreitos (Figura 26).

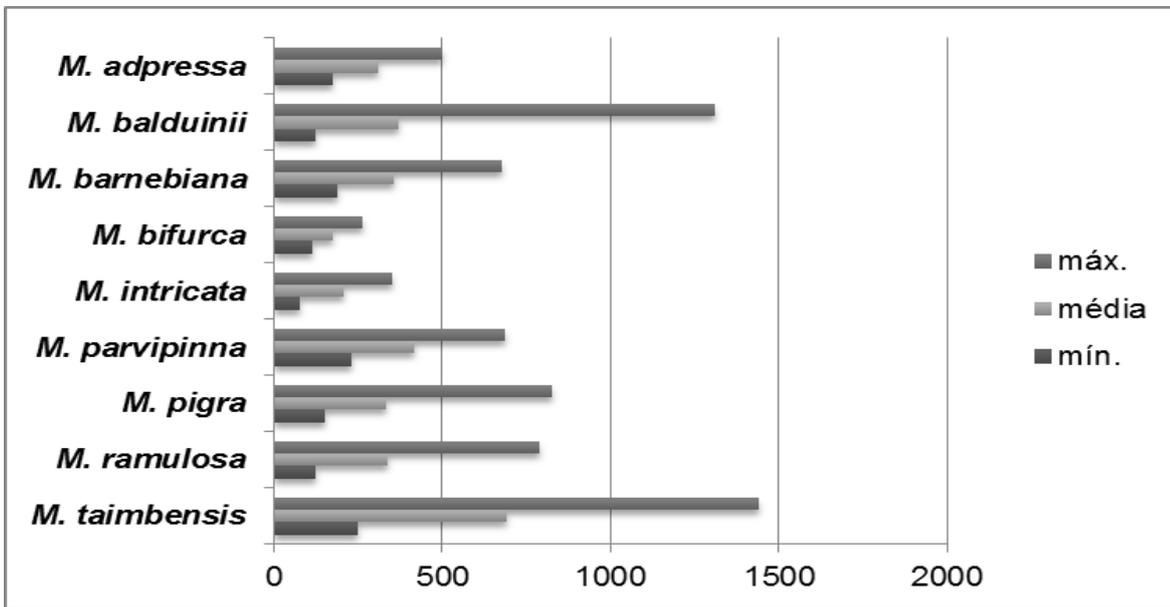
Raios baixos, com até 603 μm , são citados para *M. bimucronata* (MARCHIORI, 1993), *M. cruenta* (403 μm , MARCHIORI, 1995a), *M. sparsa* (645 μm , MARCHIORI, et al. 2011), *M. trachycarpa* (683 μm , MARCHIORI, 1997b) e *M. uraguensis* (683 μm , MARCHIORI, 1996b); raios de até 1400 μm , para *M. berroi* (MARCHIORI, 1996a) e *M. scabrella* (MARCHIORI, 1995b); e raios altos, para *M. daleoides* (2018 μm , MARCHIORI et al., 2011), *M. eriocarpa* (2188 μm , MARCHIORI et al., 2011), *M. flocculosa* (2200 μm , PEREIRA et al., 2013), *M. incana* (1720 μm , MARCHIORI, 1996c), *M. micropteris* (2460 μm , PEREIRA et al., 2013) e *M. pilulifera* (1770 μm , MARCHIORI, 1997a).

Figura 24 – Percentuais de raios unisseriados, bisseriados, trisseriados, tetrasseriados, e com mais de 4 células nas espécies investigadas (%).



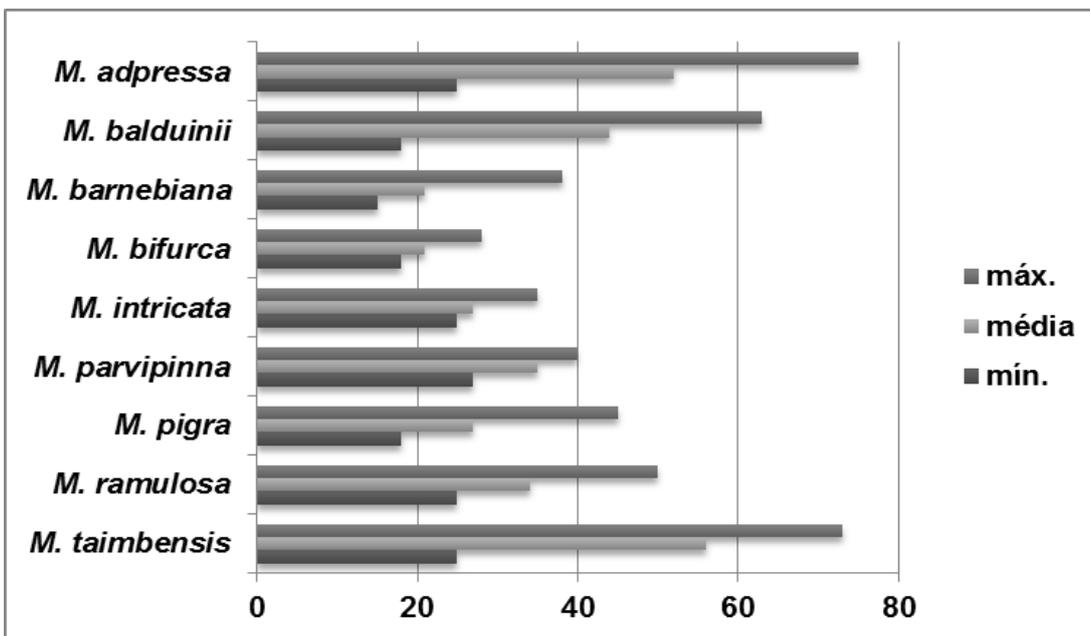
Fonte: Autor.

Figura 25 – Valores mínimos, médios e máximos da altura de raios multisseriados nas espécies investigadas (μm).



Fonte: Autor.

Figura 26– Valores mínimos, médios e máximos da largura de raios multisseriados nas espécies investigadas (μm).



Fonte: Autor.

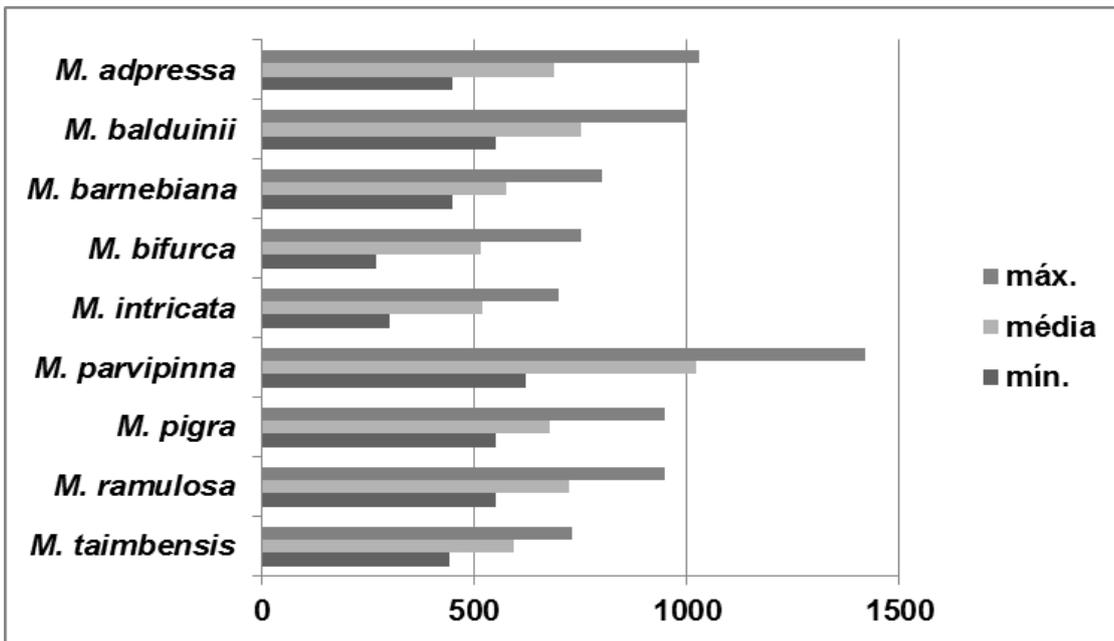
6.1.4 Fibras

Em todas as espécies presentemente descritas foram observadas fibras gelatinosas, bem como fibras libriformes não septadas e com pontoações simples, mais numerosas nas faces radiais da parede.

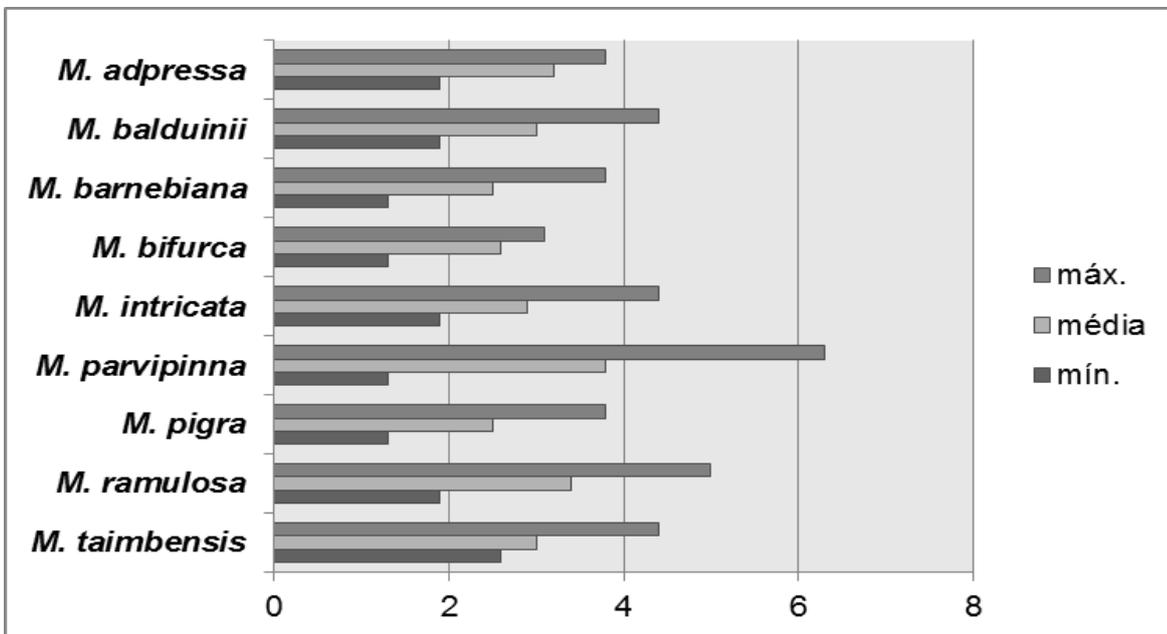
Com relação ao comprimento, os valores encontrados se enquadram em duas categorias, de acordo com o IAWA Committee (1989): fibras curtas ($\leq 900 \mu\text{m}$), caráter predominante nas espécies; e fibras médias (900-1600 μm), no caso de *M. parvipinna* (Figura 27).

As classes de espessura de parede de fibras, determinadas pela relação entre o diâmetro do lúmen e a espessura da parede, segregam as espécies em dois grupos, de acordo o IAWA Committee (1989): o de espécies com paredes finas (diâmetro do lúmen igual ou maior do que 3 vezes o dobro da espessura da parede), como verificado em *M. balduinii*, *M. barnebiana*, *M. bifurca*, *M. intricata* e *M. taimbensis*; e fibras de paredes finas a espessas (diâmetro do lúmen menor do que 3 vezes o dobro da espessura da parede), casos de *M. adpressa*, *M. parvipinna*, *M. pigra* e *M. ramulosa* (Figura 28).

Na literatura, é predominante a ocorrência de fibras curtas, com exceção de *M. incana* (MARCHIORI, 1996c) e *M. scabrella* (MARCHIORI, 1995b), cujas fibras têm comprimento médio. Fibras de paredes finas a espessas, constam para *M. flocculosa* (PEREIRA et al., 2013) e *M. micropteris* (PEREIRA et al., 2013); paredes espessas, para *M. incana* (MARCHIORI, 1996c); paredes delgadas a espessas, para *M. berroi* (MARCHIORI, 1996a) e *M. pilulifera* (MARCHIORI, 1997a); paredes delgadas a espessas (e com fibras gelatinosas), para *M. bimucronata* (MARCHIORI, 1993), *M. cruenta* (MARCHIORI, 1985), *M. daleoides* (MARCHIORI, et al. 2011), *M. eriocarpa* (MARCHIORI et al., 2011), *M. scabrella* (MARCHIORI, 1995b), *M. sparsa* (MARCHIORI et al., 2011), *M. trachycarpa* (MARCHIORI, 1997b) e *M. uraguensis* (MARCHIORI, 1996b). Esta discrepância se explica pela utilização de distintos parâmetros, em trabalhos mais antigos (COPANT, 1973).

Figura 27 – Comprimento de fibras nas espécies investigadas (μm).

Fonte: Autor.

Figura 28 – Espessura de parede de fibras nas espécies investigadas (μm).

Fonte: Autor.

6.2 Análise quantitativa

A análise quantitativa da estrutura anatômica incluiu as nove espécies descritas na presente tese e outras treze, cujos dados foram colhidos da literatura. Os caracteres utilizados foram selecionados com base na variabilidade observada, bem como na literatura anatômica.

O dendrograma, obtido com base no método UPGMA, demonstra a maior ou menor proximidade entre as 22 espécies, sendo que a estimativa da medida de similaridade ou distância é representada pelo coeficiente de correlação cofenético. O valor encontrado ($r = 0,85$) indica o quanto as espécies são parecidas, isto é, aproximam-se ou distanciam-se entre si.

As distâncias entre os grupos de espécies estudadas ficaram em torno de 0,7, sendo que, na maior parte, elas se agruparam com 0,4 de dissimilaridade, valores tidos como baixos e que demonstram semelhança entre as espécies e homogeneidade nos agrupamentos.

A leitura do dendrograma é feita da direita para esquerda; o eixo y representa as distâncias entre os grupos formados, e o eixo x indica os grupos em ordem decrescente de semelhança.

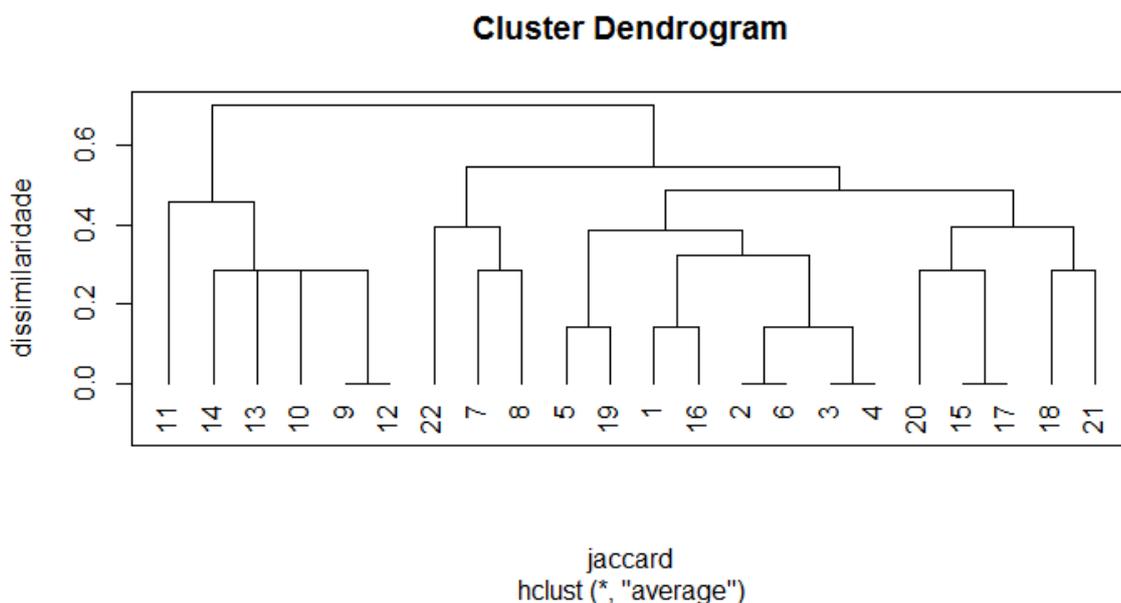
O primeiro conjunto, de maior semelhança, reúne cinco espécies, com dissimilaridade em torno de 0,4. A presença de raios heterogêneos com mais de 3 células de largura, em *Mimosa pigra* (Série *Habbasia*) aproxima esta espécie de *M. balduinii*, (Série *Myriophyllae*) bem como de *M. adpressa* e *M. parvipinna*, ambas *Obstrigosae* e muito semelhantes entre si, as quais se distanciam de *M. sparsa* (Série *Habbasia*) por esta apresentar raios ainda mais largos, com 4 ou mais células de largura.

O segundo grupo reúne a maioria das espécies da Seção *Calothamnus*, caracterizada pela ocorrência de raios altos (mais de 1400 μm de altura), casos de *M. flocculosa*, *M. eriocarpa*, *M. pilulifera* e *M. daleoides*; da mesma seção, *M. berroi* agrupa-se à *M. ramulosa*, da Série *Mimosa* (Seção *Mimosa*), por terem raios de até 4 células de largura e 700-1400 μm de altura; a outra espécie da Seção *Calothamnus* (*M. incana*) aproxima-se de *M. micropteris*, da Série *Myriophyllae* (Seção *Mimosa*) por apresentar raios largos (mais de 4 células) e altos (mais de

1400 μm). Da mesma Seção *Calothamnos*, *M. taimbensis* agrupa-se com *M. scabrella* e *M. bimucronata* (Seção *Batocaulon*, Série *Bimucronatae*), devido aos raios homogêneos.

As seis espécies da Série *Stipellares* (Seção *Batocaulon*) apresentaram grande homogeneidade na análise de agrupamento, fato que se explica pela ocorrência de poros em múltiplos racemiformes, de raios homogêneos, bem como pela presença de raios baixos (até 700 μm). *Mimosa intricata* e *M. barnebianana*, com caracteres anatômicos quase idênticos, compõem um subgrupo com dissimilaridade ainda menor. No tocante às outras três espécies, separadas apenas pela largura de raios, *Mimosa bifurca* (até 2 células), *M. uraguensis* (até 4 células) e *M. trachycarpa* (mais que 4 células), formaram um subgrupo com índice de dissimilaridade ainda menor, em torno de 0,3. Única espécie de raios heterogêneos, *M. cruenta*, é a última a ser agrupada, e com valor de dissimilaridade de 0,5.

Figura 29 – Dendrograma de agrupamento das 22 espécies estudadas, utilizando-se a distância de *Jaccard* e o método UPGMA.



Fonte: Autores.

Onde 1 – *M. berroi*; 2 – *M. daleoides*; 3 – *M. eriocarpa*; 4 – *M. flocculosa*; 5 – *M. incana*; 6 – *M. pilulifera*; 7 – *M. scabrella*; 8 – *M. taimbensis*; 9 – *M. barnebianana*; 10 – *M. bifurca*; 11 – *M. cruenta*; 12 – *M. intricata*; 13 – *M. uraguensis*; 14 – *M. tachycarpa*; 15 – *M. parvipinna*; 16 – *M. ramulosa*; 17 – *M. adpressa*; 18 – *M. balduinii*; 19 – *M. micropteris*; 20 – *M. sparsa*; 21 – *M. pigra*; 22 – *M. bimucronata*. $r=0,85$;

Quadro 4 – Distribuição das características anatômicas nas espécies em estudo.

Espécies	Caracteres anatômicos													
	Placas de perfuração simples	PIV semelhante PRV	Raios heterogêneos	Raios homogêneos	Poros, sobretudo solitários e em múltiplos radiais	Poros, sobretudo em múltiplos racemiformes	Estratificação parcial	Raios com até 2 células de largura	Raios com até 3 células de largura	Raios com até 4 células de largura	Raios com mais de 4 células de largura	Raios com até 700 µm de altura	Raios 700 – 1400 µm de altura	Raios + 1400 µm de altura
<i>M. adpressa</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>M. baldunii</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>M. barnebiana</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>M. berroi</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
<i>M. bifurca</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>M. bimucronata</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>M. cruenta</i>	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>M. daleioides</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>M. eriocarpa</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>M. flocculosa</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>M. incana</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>M. intricata</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>M. micropteris</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>M. parvipinna</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>M. pigra</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>M. pilulifera</i>	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>M. ramulosa</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>M. scabrella</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
<i>M. sparsa</i>	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>M. taimbensis</i>	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
<i>M. trachycarpa</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>M. uraguensis</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0

Fonte: Autor.

Onde: 1= caráter presente. 0= caráter ausente. PIV= pontoação intervascular. PRV= pontoação raio-vasculares.

6.3 CONSIDERAÇÕES TAXONÔMICAS

Na análise da estrutura anatômica viu-se que alguns caracteres são comuns a todas as espécies investigadas e outros apenas a parte delas. O presente capítulo visa a analisar a diversidade encontrada sob o ponto de vista da taxonomia e da filogenia do lenho, com apoio da literatura específica.

Os caracteres comuns a todo o material examinado, tais como placas de perfuração simples, pontoações intervasculares alternas e ornamentadas, parênquima paratraqueal e fibras libriformes, não septadas têm ampla ocorrência em Leguminosae (= Fabaceae), de acordo com Record e Hess (1949), Metcalfe e Chalk (1972), Cozzo (1951), Baretta-Kuipers (1981) motivo pelo qual não requerem maiores comentários no presente capítulo. Mesmo assim, como demonstrado na “Chave Anatômica de Identificação”, a variabilidade estrutural observada permite a separação dos binômios envolvidos.

Na abordagem evolutiva do lenho em Leguminosae, Baretta-Kuipers (1981) ponderou que as Caesalpinioideae situam-se na base da família e que, a partir delas, as Mimosoideae evoluíram no tocante aos raios e, as Papilionoideae, em direção à estratificação completa, isto é, de elementos vasculares, raios, parênquima axial e fibras. Além disso, a autora reconhece que a estrutura do lenho na tribo Caesalpinieae assemelha-se ao observado nas Mimosoideae, e que, em Cercideae, a estratificação de raios unisseriados distingue facilmente a mesma do restante das Caesalpinioideae.

Com a recente contribuição do *Legume Phylogeny Working Group* (LPWG) à filogenia Fabaceae, que acabou por incorporar as Mimosoideae em Caesalpinioideae, após a segregação de alguns grupos desta subfamília, o presente estudo vem reforçar a conclusão desse grupo de pesquisadores, visto que os lenhos

de *Mimosa* L., por sua grande diversidade estrutural, reúnem quase todos os caracteres anatômicos atribuídos tanto ao atual clado Mimosoideae, como à subfamília Caesalpinioideae *sensu* LPWG (2017). A heterogeneidade anatômica do lenho em *Mimosa* L., reconhecida, inicialmente, por Cozzo (1949, 1951) e Marchiori (1980), é, portanto, confirmada na presente tese.

A diversidade anatômica acima referida comprova-se pelas espécies com raios tanto homogêneos como heterogêneos; pelos poros tanto solitários e em pequenos múltiplos, como em múltiplos racemiformes, por vezes tendentes a arranjo diagonal; pelo parênquima axial com séries de duas ou mais células; e pela ocorrência (ou não) de parênquima axial estratificado. A ausência de fibras septadas em todas as espécies examinadas de *Mimosa* L. também merece destaque, visto sua ocorrência freqüente em gêneros de Fabaceae, inclusive no clado Mimosoideae, como em *Senegalia* Raf. (MARCHIORI e SANTOS, 2011), entre outros gêneros.

Os caracteres quantitativos que se mostraram úteis à segregação de espécies, tais como abundância de poros (poros/ mm²), largura de raios (em μm e em número de células), altura de raios (μm), e comprimento de fibras (μm), carecem de valor taxonômico e filogenético para os grupos infragenéricos. O diâmetro de poros por sua nítida correlação ecofisiológica, também não contribui aos objetivos da presente tese.

Na literatura, é amplamente documentada a especialização dos raios homogêneos em relação a heterogêneos (CARLQUIST, 1975), explicando-se o dilema pela adequação das células procumbentes em lenhos de raios homogêneos à função precípua da estrutura radial, que é a condução de seiva elaborada, ligando floema secundário ao interior da madeira, onde estas substâncias acabam por ser armazenadas, inclusive em células de parênquima axial. Raios heterogêneos, em

contraste, são interpretados como menos especializados, uma vez que células quadradas e eretas, pouco eficientes na condução e geralmente confinadas às margens, armazenam substâncias de reserva, à semelhança do parênquima axial.

A ocorrência de raios homogêneos e heterogêneos em espécies de *Mimosa* L., por sua vez, permite concluir que o referido gênero deve posicionar-se próximo à base evolutiva de Caesalpinioideae.

Além de caráter evoluído, a presença de raios homogêneos em *Mimosa barnebianae*, *M. bifurca*, *M. intricata*, *M. trachycarpa* e *M. uraguensis*, todas da seção *Batocaulon* DC. e série *Stipellares* Benth., também apresenta valor diagnóstico para esse grupo, tendo sido observado, ainda, em *Mimosa bimucronata* (seção *Batocaulon* e série *Bimucronatae*) e em *Mimosa scabrella* e *Mimosa taimbensis*, da seção *Calothamnus* (BARNEBY, 1991).

Sob o ponto de vista taxonômico, a estratificação do parênquima axial em todas as espécies investigadas da Seção *Calothamnus*, permite concluir que o caráter é de valor diagnóstico para a referida seção, até mesmo pelo exame de um número significativo de espécies: seis de um total de dezenove, reconhecidas por Barneby (1991).

Tendo em vista que a estratificação é um detalhe especializado (JANE, 1962; PANSKIN e DE ZEEUW, 1970), a anatomia do lenho inclina-se, favoravelmente, a interpretar a série Seção *Calothamnus* como sendo a mais evoluída dos grupos infragenéricos investigados.

No presente estudo, a predominância de poros em múltiplos racemiformes e com tendência a arranjo dendrítico foi observada apenas nas seis espécies da série *Stipellares*, fato que demonstra a importância taxonômica desse aspecto para a identificação anatômica do grupo (MACHADO et al., 2016). Em anatomia ecológica,

esse caráter, geralmente associado ao hábito arbustivo (SANTOS e MARCHIORI, 2010), é reconhecido desde o trabalho pioneiro de Carlquist (1966). Em *Mimosa* L., todavia, não se observa essa associação, visto que as espécies investigadas da subsérie *Obstrigosae* (*M. adpressa*, *M. parvipinna* e *M. ramulosa*), que têm porte ainda menor do que as da série *Stipellares*, apresentam poros solitários e em curtos múltiplos radiais.

A seção *Calothamnos*, representada por oito espécies no presente estudo, distingue-se pela altura dos raios, superiores a 1400 μm , casos de *Mimosa daleoides*, *M. eriocarpa*, *M. flocculosa*, *M. incana*, *M. pilulifera*, *M. scabrella* e *M. taimbensis*, aspecto compartilhado apenas por *Mimosa micropteris*, da série *Myriophyllae* Benth. Apenas *Mimosa berroi*, que é um subarbusto, na natureza, apresenta raios mais baixos, de 700-1400 μm , agrupando-se a *M. ramulosa* (Série *Mimosa*, Subsérie *Obstrigosae*), nesta classe distinta.

Representada por três espécies (*Mimosa adpressa*, *M. parvipinna* e *M. ramulosa*), a Subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby é de mais difícil reconhecimento anatômico, comparada à Série *Stipellares* e Seção *Calothamnos*. As duas primeiras espécies apresentam raios mais baixos (até 700 μm) e mais estreitos (1-3-seriados); *M. ramulosa* distingue-se por ter raios ligeiramente mais altos e com até 4 células de largura. Tais caracteres, obviamente, são de escasso valor taxonômico, não custa frisar.

Com relação às demais espécies investigadas, apesar da fácil identificação em chave anatômica, qualquer observação de caráter taxonômico ou filogenético esbarra na reduzida amostragem. É o caso da Série *Bimucronatae* (*M. bimucronata*), da Série *Habbasia* (*M. pigra*), da Série *Myriophyllae* (*M. balduinii* e *M. micropteris*) e da Subsérie *Sparsae* (*M. sparsa*), investigadas por apenas uma ou duas espécies na presente tese, devido à escassa representatividade na flora regional.

CONCLUSÕES

O presente estudo anatômico com vinte e duas espécies de *Mimosa* L., nativas no Sul do Brasil, permite as seguintes conclusões:

– Confirma-se a referência da literatura sobre a heterogeneidade do lenho em *Mimosa* L.

– A ocorrência de caracteres primitivos e evoluídos na estrutura do lenho recomenda um posicionamento basal para o referido gênero, no Clado Mimosoideae e Subfamília Caesalpinioideae.

– A Série *Stipellares* Bentham compõe um grupo distinto sob os pontos de vista filogenético e taxonômico, sobretudo pelos raios homogêneos e poros em múltiplos racemiformes, com arranjo tendente a dendrítico.

– Apesar do número expressivo de espécies investigadas, tanto a Seção *Calothamnus* Barneby como a Subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby não dispõem de caracteres anatômicos de valor taxonômico ou filogenético reconhecidos pela literatura, sendo distinguidas com base aspectos meramente quantitativos.

– O reduzido número de espécies investigadas das séries *Bimucronatae* Barneby, *Habbasia* (DC.) Barneby, *Myriophyllae* Benth. e da Subsérie *Sparsae* Barneby, não permite inferências taxonômicas e filogenéticas.

REFERÊNCIAS

BAILEY, I.W. The use and abuse of anatomical data in the study of Phylogeny and Classification. **Phytomorphology**, v. 1, p. 67-69, 1951.

BARETA-KUIPERS, T. Wood anatomy of Leguminosae: its relevance to Taxonomy. In: POLHILL, R.M.; RAVEN, P.H. **Advances in Legume Systematics**. 1981. p. 677-715.

BARNEBY, R.C. *Sensitivae Censitae*: A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. **Memoirs of the New York Botanical Garden**, v. 65, p. 1-835, 1991.

BENTHAM, G. Revision suborder Mimoseae. **Transact. Linn. Soc. London**, v. 30, p. 335-664, 1875.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste**, especialmente do Ceará. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960. 540 p.

BURKART, A. Las especies de *Mimosa* de la Flora Argentina. **Darwiniana**, San Isidro, v. 8, n. 1, p. 65-67, 1948.

BURKART, A. Leguminosas nuevas o criticas. IV. **Darwiniana**, San Isidro, v. 9, n. 2-3, p. 387-396, 1951.

BURKART, A. **Las leguminosas argentinas silvestres y cultivadas**. Buenos Aires: ACME, 1952. 569 p.

BURKART, A. Leguminosae. In: PARODI, L.R. **Enciclopedia argentina de Agricultura y Jardinería**. Buenos Aires: ACME, 1959, v. 1, p. 443-512.

BURKART, A. Sinopsis de las especies de *Mimosa* de la serie *Lepidotae*. **Darwiniana**, San Isidro, v. 13, n. 2-4, p. 362-365, 1964.

BURKART, A. Leguminosas Mimosoideas. In: REITZ, P.R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário "Barbosa Rodrigues", 1979. 299 p.

BURKART, A. Fam. 83. Leguminosae (= Fabaceae). In: BURKART, A.; BURKART, N.S.T. de; BACIGALUPO, N.M. **Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)**. Buenos Aires: Colección Científica del I.N.T.A., 1987., v. VI, III, p. 442-738.

CARNIELETTO, C.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Mimosa eriocarpa* Benth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 107-120, 1993.

CARLQUIST, S. **Ecological Strategies of Xylem Evolution**. Berkeley: University of California Press, 1975. 259p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: EMBRAPA, 2003. 1040 p.

COPANT – COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. **Descrição macroscópica, microscópica e geral da madeira** – Esquema I de recomendação. Colômbia: 1973. 19p. (COPANT 30).

COUTINHO, A.P.S. **Revisão taxonômica e estudos filogenéticos de *Mimosa L. sect. Calothamnos* Barneby (Leguminosae Mimosoideae)**. 2009. 311f. Tese (Doutorado Botânica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2009.

COZZO, D. Estructura leñosa estratificada no registrada en géneros de Leguminosas argentinas. **Lilloa**, Tucuman, v. 16, p. 63-95, 1949.

COZZO, D. Anatomía del leño secundario de las Leguminosas Mimosoideas y Cesalpinioideas argentinas silvestres y cultivadas. **Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales**, Ciencias Botánicas, Buenos Aires, v. 2, n. 2, p. 63-290, 1951.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of Flowering Plants**. Boston: Houghton Mifflin, 396 p.1968.

DADSWELL, H.E. The role of Wood Anatomy in Forest Botany. **Journal of the Council for Scientific and Industrial Research**, Australia, v. 12, p. 237-242, 1939.

DUJARDIN, E.P. Eine neue Holz-zellulosefaerbung. **Mikrokosmos**, n. 53, p. 94, 1964.

FREUND, H. **Handbuch der Mikroskopie in der Technik**. Frankfurt; Umscham Verlag, 1970. 375 p.

HOEHNE, F.C. **A bracatinga ou abaracatinga**. São Paulo: Sec. Agric. Ind. Com., 1930. 47p.

INOUE, M.T.; RODERJAN, C.V.; KUNIYOSHI, Y.S. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, FUPEF, 1984, 260p.

IZAGUIRRE, P.; BEYHAUT, R. **Las Leguminosas en Uruguay y en regiones vecinas**. Montevideo: Editorial Hemisfério Sur, 2003. 301 p.

JANE, F.W. **The structure of wood**. London: Adam & Charles Black, 1962. 427p.

KLEIN, R.M. O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro. **Sellowia**, Itajaí, n. n. 12, p. 17-44, 1960.

KLEIN, R.M. Observações ecológicas. In: BURKART, A. **Leguminosas Mimosoideas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. p. 167-168.

LINS, D.M.T. *Mimosa* (Leguminosae Mimosoideae) no Rio Grande do Sul. **Bol. Mus. Bot. Kuhlmann**, v. 7, n. 3, p. 3-58, 1984.

LPWG – The Legume Phylogeny Working Group. A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive Phylogeny. **Taxon**, v. 66, n. 1, p. 44-77, 2017.

MACCARI, A.; MARCHIORI, J.N.C. Estudo anatômico do xilema secundário de *Mimosa sparsa* Benth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 145-155, 1994.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do lenho de duas espécies sul-brasileiras do gênero *Mimosa* L. e subsérie *Obstrigosae* (Benth.) Barneby. **Balduinia**, Santa Maria, n. 52, p. 22-29, 2016a.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do lenho de *Mimosa pigra* Benth. **Balduinia**, Santa Maria, n. 55, p. 17-22, 2016.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia dos lenhos de *Mimosa intricata* Benth. e *Mimosa taimbensis* Burkart (Fabaceae). **Balduinia**, Santa Maria, n. 57, p. 19-29, 2017a.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Mimosa balduinii* Burkart. **Balduinia**, Santa Maria, n. 58, p. 25-32, 2017b.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do lenho de *Mimosa adpressa* Hook. & Arn. (Fabaceae; Caesalpinioideae). **Balduinia**, Santa Maria, n. 60, p. 29-34, 2017c.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C.; SIEGLOCH, A.M. A taxonomia do antigo gênero *Acacia* Mill., com base na análise de agrupamento de caracteres do lenho. **Balduinia**, Santa Maria, n. 51, p. 1-11, 2016a.

MACHADO, P.F.S.; MARCHIORI, J.N.C.; BALDIN, T. Anatomia da madeira de duas espécies de *Mimosa* da série *Stipellares* Benth. **Balduinia**, Santa Maria, n. 54, p. 1-10, 2016b.

MAINIERI, C. **Madeiras do litoral sul**: estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina – Nomenclatura botânica e vulgar, características gerais e usos comuns. São Paulo: Secretaria da Agricultura, 1973. 84 p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J.P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. São Paulo: IPT, 1989. 418 p.

MARCHIORI, J.N.C. **Estudo anatômico do xilema secundário e da casca de algumas espécies dos gêneros *Acacia* e *Mimosa*, nativas no estado do Rio Grande do Sul**. 1980. 185p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 1980.

MARCHIORI, J.N.C. A estrutura do xilema secundário de *Mimosa daleoides* Benth. (Leguminosae Mimosoideae). **Ciência e Natura**, Santa Maria, n. 4, p. 107-113, 1982.

MARCHIORI, J.N.C. **Anatomia das madeiras do gênero *Acacia*, nativas e cultivadas no Rio Grande do Sul**. 1990. 226f. Tese (Doutorado Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 1990.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira e casca do maricá, *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 3, n. 1, p. 85-106, 1993.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira de *Mimosa cruenta* Benth. (Leguminosae Mimosoideae). **Ciência e Natura**, Santa Maria, n. 7, p. 73-81, 1985.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia da madeira e casca da bracatinga, *Mimosa scabrella* Benth. **Ciência e Natura**, Santa Maria, n. 17, p. 115-132, 1995.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do xilema secundário de *Mimosa berroi* Burk. **Ciência e Natura**, Santa Maria, n. 18, p. 117-129, 1996a.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do xilema secundário de *Mimosa uraguensis* Hook. & Arn. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 18, p. 103-115, 1996b.

MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do xilema secundário de *Mimosa incana* (Spreng.) Benth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 53-63, 1996c

MARCHIORI, J.N.C.; MUÑIZ, G.I.B. de. Estudo anatômico do xilema secundário de *Mimosa pilulifera* Benth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 65-75, 1997a.

MARCHIORI, J.N.C.; MUÑIZ, G.I.B. de. Estudo anatômico do xilema secundário de *Mimosa trachycarpa* Benth. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 223-228, 1997b.

MARCHIORI, J.N.C.; MUÑIZ, G.I.B. de; SANTOS, S.R. dos. **Madeiras do Rio Grande do Sul. 1 – Descrição microscópica de 33 espécies nativas**. Santa Maria: [s.n.], 2009. 80 p.

MARCHIORI, J.N.C.; DENARDI, L.; SANTOS, S.R. dos. **Madeiras do Rio Grande do Sul. 2 – Descrição microscópica de 35 espécies nativas**. Santa Maria, Anatterra, 2010. 80 p.

MARCHIORI, J.N.C.; DENARDI, L.; SANTOS, S.R. dos. **Madeiras do Rio Grande do Sul. 3 – Descrição microscópica de 34 espécies nativas**. Santa Maria: Anatterra, 2011. 80 p.

MARCHIORI, J.N.C.; SANTOS, S.R. dos. A segregação do gênero *Acacia* (Tourn.) Mill., sob o ponto de vista da anatomia da madeira de espécies nativas e cultivadas no Rio Grande do Sul. **Balduinia**, Santa Maria, n. 30, p. 25-36, 2011.

METCALFE, C.R.; CHALK, L. **Anatomy of Dicotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1500 p. 1972.

MORALES, M.; RIBAS, O.S.; FORTUNATO, R.H. Increasing reports in *Mimosa* (Mimosoideae, Leguminosae) for the Brazilian Flora, **Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica**, Córdoba, v.50, n.2, p.221-233, 2015.

OHTANI, J. Vesture or warts. Proposed terminology. **IAWA Bulletin**, v. 5, n. 1, p. 37-40, 1981.

OHTANI, J.; MEYLAN, B.A.; BUTTERFIELD, B.G. Occurrence of warts in the vessel elements and fibres of New Zealand woods. **New Zealand Journal of Botany**, n. 21, p. 359-372, 1983.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F.G.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.I.; STEVENS, M.H.H.; WAGNER, H. vegan: community ecology package. Version 2.0-6. 2012 Available from: <<http://vegan.r-forge.r-project.org/>>.

PANSHIN, A.J.; DE ZEEUW, C. **Textbook of Wood Technology**. New York: McGraw-Hill, v. 1. 705 p. 1970.

PARANÁ, Universidade Federal do. Centro de Pesquisas Florestais. **Estudo das alternativas técnicas, econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná**. Sub-programa Tecnologia. Curitiba, 1979, 335f.

PEREIRA, A.C. da S.; SIEGLOCH, A.M.; MARCHIORI, J.N.C. Anatomia do lenho de *Mimosa flocculosa* Burkart. **Balduinia**, Santa Maria, n. 43, p. 29-33, 2013.

RAMBO, B. Estudo comparativo das Leguminosas riograndenses. **Anais Botânicos**, São Leopoldo, n. 5, p. 107-184, 1953.

RAMBO, B. Leguminosae Riograndenses. **Pesquisas**, Botânica, São Leopoldo, n. 23, p. 1-166, 1966.

RECORD, S.J. Role of of the Wood Anatomy in Taxonomy. **Tropical Woods**, New Haven, n. 37, p. 1-9, 1934.

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

REINDERS-GOUWENTAK, C.A. The storied structure and the taxonomic rank of the Leguminous taxa. **Acta Botanica Neerlandica**, n. 4, p. 460-470, 1955.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, n. 28, p. 1-320, 1978.

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia**, Itajaí, n. 34-35, p. 1-525, 1983.

RENDLE, B.J. On the taxonomic value of the anatomical structure of the vegetative organs of Dicotyledons. 3. The role of Anatomy in the practical identification of commercial timbers. **Proceedings of the Linnean Society of London**, v. 155, n. 3, p. 218-221, 1944.

RICHTER, H.G.; CHARVET, L.M. Estudo e pesquisa sobre *Mimosa scabrella*. **Floresta**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 68-69, 1973.

SANTOS, S.R. dos; MARCHIORI, J.N.C.; CANTO-DOROW, T.S. do. Identificação botânica e anatômica da madeira de *Discaria americana* Gillies & Hooker. **Balduinia**, Santa Maria, n, 10, p., 11-20, 2007.

SENN, H.A. The relation of Anatomy and Cytology to the classification of the Leguminosae. **Chron. Bot.**, n. 7, p. 306-308, 1943.

SIEGLOCH, A.M.; MARCHIORI, J.N.C; SANTOS, S.R. dos. Anatomia do lenho de *Mimosa micropteris* Benth. **Balduinia**, Santa Maria, n. 40, p. 18-22, 2013.

SIMON, M.F. **Systematics and evolution of *Mimosa* L. (Leguminosae) and the assembly of a Neotropical plant diversity hotspot**. 2008. Tese (Doutorado) - Oxford University, Oxford, England, 2008.

TAKHTAJAN, A.L. **Flowering plants: origin and dispersal**. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1969. 310 p.

TITMUSS, F.H.A. **Concise Encyclopaedia of World Timbers**. London: Mechanical Press, 1948. 156 p.

TORTORELLI, L.A. **Maderas y bosques argentinos**. Buenos Aires: ACME, 1956. 910 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Centro de Pesquisas Florestais. **Estudo das alternativas técnicas, econômicas e sociais para o setor florestal do Paraná**. Sub-programa Tecnologia. Curitiba, 335f. 1979.

VLIET, G.J.C.M. van. The vestured pits of Combretaceae and allied families. **Acta Botanica Neerlandica**, n. 27, p. 273-285, 1978.

VLIET, G.J.C.M. van; BAAS, P. Wood Anatomy and Classification of the Myrtales. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, n. 71, p. 783-800, 1984.

WHEELER, E.A.; BAAS, P.; GASSON, P.E. IAWA list of microscopic features for Hardwood identification. **IAWA Bulletin**, v. 10, n. 3, p. 218-359, 1989.

ANEXO A – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA BERROI* BURKART

Vasos numerosíssimos (42-53-64/mm²), ocupando 11,3% do volume da madeira. Porosidade difusa, uniforme. Poros solitários, menos comumente geminados, em múltiplos radiais e em cachos de até 7; solitários, ovais, pequenos (27-41-58µm), por vezes com conteúdo escuro. Elementos vasculares de 105-197-260 µm de comprimento. Placas de perfuração simples, geralmente transversais. Apêndices ausentes ou curtos (7,5-24-75 µm), em uma das extremidades. Pontoações intervasculares alternas, arredondadas, pequenas (4-5-7 µm), ornamentadas; abertura horizontal, inclusa. Pontoações raio-vasculares arredondadas (3-4,2-6 µm), semelhantes às intervasculares. Pontoações parênquimo-vasculares alternas, arredondadas (3,5-5,2-8,5 µm), semelhantes às anteriores.

Parênquima axial ocupando 17,3% do volume da madeira; paratraqueal vasicêntrico e em finas faixas marginais, com tendência à estratificação em plano tangencial. Séries parenquimáticas de 157-189-260 µm de altura e 15-18-26 µm de largura, geralmente com 2 células/série. Células fusiformes, de 140-167-190 µm de altura e 14-16-19 µm de largura.

Raios numerosos (6-8-10/mm), ocupando 24.8% do volume da madeira e, em sua maioria, com mais de 4 células de largura (33,8%); os com 1-3 células de largura, correspondem a 15-19%. Tecido fracamente heterogêneo, de células quadradas, curtamente procumbentes e eretas. Os multisseriados, de 270-672-1200 µm de altura, com 13-33-60 células, e 32-57-73 µm de largura; associado aos raios, curtas células parenquimáticas axiais e séries cristalíferas simulam envolver raios.

Células esclerosadas, latericuliformes, oleíferas, mucilaginosas, cristalíferas e perfuradas, ausentes.

Fibras proeminentes, ocupando 46,6% do volume da madeira; libriformes, não septadas, muito curtas (410-567-760 μm), estreitas (10-14-18 μm) e de paredes delgadas a espessas (2,5-3,8-5 μm); pontoações simples, em fendas diminutas, mais abundantes na face radial da parede.

Outros caracteres: anéis de crescimento distintos, marcados por estreita camada de fibras radialmente achatadas, no lenho tardio. Canais celulares e intercelulares, cistos glandulares, tubos laticíferos e taniníferos, floema incluso, máculas medulares, células oleíferas e células mucilaginosas, ausentes. Cristais prismáticos, em séries parenquimáticas axiais junto a fibras.

Observações:

- Fonte: Marchiori (2013).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF n. 3227 a 3231, J.N.C. Marchiori, 07-8-1987, arredores de Aceguá, RS.

ANEXO B – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA BIMUCRONATA* KUNTZE

Vasos em porosidade semidifusa, evidente mais pela concentração de poros no início do anel de crescimento do que pela variação no diâmetro dos mesmos. Poros ovais e poligonais, muito numerosos (2-11-41/ mm^2), extremamente pequenos a médios (5-107-198 μm) e de paredes medianamente espessas (3-6-12 μm); solitários, em sua maioria, frequentemente geminados e poucos em múltiplos radiais e cachos, os últimos, sobretudo no lenho tardio. Elementos vasculares muito curtos

(43-190-290 μm), com apêndices curtos (8-37-130 μm), em uma ou em ambas as extremidades. Pontoações intervasculares alternas, pequenas a médias (5-7-11 μm), ovais ou poligonais. Pontoações raio-vasculares e parênquima-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial pouco abundante (14%), não estratificado, em arranjo paratraqueal vasicêntrico, aliforme e confluyente-oblíquo, por vezes escasso e unilateral; em seção transversal, de difícil distinção em relação às fibras de paredes finas, sobretudo na periferia do parênquima paratraqueal. Células fusiformes, de 105-222-350 μm de comprimento e 10-18-30 μm de diâmetro. Parênquima seriado, de 33-112-170 μm de altura, com 2-4 células/série e 8-17-30 μm de largura.

Raios homogêneos, de células procumbentes; normais e pouco frequentes a muito numerosos (5-9-13/mm). Os unisseriados, escassos (8,5%); extremamente baixos (10-52-140 μm), com 1-3-7 células de altura, e extremamente finos a muito finos (3-12-23 μm). Os demais, comumente trisseriados (54,7%), bisseriados (23%) e tetrasseriados (13,5%), raros com mais de 4 células de largura (0,3%); extremamente baixos a muito baixos (53-190-603 μm), com 4-14-45 células de altura, e extremamente finos a estreitos (13-30-58 μm).

Fibras proeminentes, ocupando 54,7% do volume da madeira; libriformes, não septadas, frequentemente gelatinosas, por vezes com rudimentos de espessamentos espiralados; extremamente curtas a curtas (390-641-1050 μm), estreitas a médias (10-16-28 μm) e de paredes delgadas (25-3-6,3 μm).

Outros caracteres: Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, floema incluso e máculas medulares, não observados. Monocristais romboédricos de oxalato de cálcio em 8-16 câmaras/série, mais freqüentes na margem dos anéis de

crescimento. Anéis de crescimento marcados por fibras de menor diâmetro radial no lenho tardio, bem como pela concentração de poros solitários e parênquima axial no lenho inicial.

Observações:

- Fonte: Marchiori (1993).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF n.89, J.N.C. Marchiori, 17-01-1979, Jaguari, RS, com flores; HDCF 251, J.N.C. Marchiori, 15-2-1981, Curitiba, PR, com flores; HDCF 345, J.N.C. Marchiori, 10-1-1979, Santiago, RS, com flores; HDCF 346, J.N.C. Marchiori, 08-1-1979, São Vicente do Sul, RS; HDCF 347, J.N.C. Marchiori, 10-01-1979, Santa Maria, RS.

ANEXO C – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA CRUENTA* BENTH.

Vasos extremamente numerosos e muito pequenos (28-45-78 μm), ocupando 10% do volume da madeira; de seção oval, paredes finas (1,3-1,7-2,5 μm) e sem conteúdos. Vasos em múltiplos racemiformes, compondo agrupamentos tangenciais ondulados. Elementos vasculares muito curtos (160-234-315 μm), com tênues espessamentos espiralados na parede e apêndices curtos (10-43-80 μm), geralmente em uma das extremidades. Placas de perfuração simples, oblíquas. Pontoações intervasculares alternas, pequenas e ovais (6-7 μm); abertura lenticular, horizontal, inclusa, guarnecida. Pontoações parênquima-vasculares e raio-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares. Traqueóides vasculares, escassos, junto aos agrupamentos maiores de vasos.

Parênquima axial abundante, ocupando 19,9% do volume da madeira; paratraqueal confluyente até em curtas faixas. Células fusiformes, de 150-241-305

μm de altura e 11-16-21 μm de largura. Séries de parênquima axial de 222-268-360 μm de altura, compostas de 2-3 células.

Raios pouco numerosos (5-8-11/mm), ocupando 9% do volume da madeira; fracamente heterogêneos, de células horizontais e com fileiras marginais de células quadradas ou curtamente eretas. Os unisseriados, predominantes (66,2%); os demais, bisseriados (33,8%); extremamente baixos (50-154-283 μm), muito finos (8-16-29 μm), com 1-6-14 células em altura. Células cristalíferas, envolventes, esclerosadas, latericuliformes, oleíferas e mucilaginosas, ausentes.

Fibras: ocupando 61,2% do volume da madeira; libriiformes, não septadas e frequentemente gelatinosas, com pontoações simples, diminutas; extremamente curtas (440-580-730 μm), estreitas (7-11-15 μm) e de paredes delgadas (2-3-5 μm).

Outros caracteres: canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso, máculas medulares, goma, resina e estratificação, ausentes. Anéis de crescimento distintos, marcados por fibras mais estreitas e lignificadas, no lenho tardio. Cristais de oxalato de cálcio, em séries axiais de câmaras, dispersas no tecido fibroso.

Observações:

– Fonte: Marchiori (1985a).

– Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).

– Material examinado: HDCF 711, J.N.C. Marchiori, 30-9-1982, BR 290, várzea do rio São Sepé; HDCF 776, D. Lins, 24-09-1982, Arroio dos Ratos, RS.

ANEXO D – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA DALEOIDES* BENTH.

Vasos em porosidade difusa, uniforme. Poros de seção circular (43-67-85 μm), muito numerosos a numerosíssimos (32-51-62/ mm^2), ocupando 9,3% do volume da madeira; solitários, geminados, menos frequentemente em agrupamentos radiais e cachos de 3-5 unidades. Elementos vasculares muito curtos (165-248-313 μm), de paredes espessas, com placas de perfuração simples e apêndices curtos (10-28-63 μm), em uma ou em ambas as extremidades. Pontoações intervasculares alternas, ovais, ornamentadas, com abertura horizontal, lenticular, inclusa ou coalescente até 3 pontoações. Pontoações parênquimo-vasculares e raio-vasculares, pequenas e arredondadas, menores de 10 μm . Traqueóides vasicêntricos, traqueóides vasculares e elementos vasculares imperfeitos, ausentes.

Parênquima axial: pouco abundante, ocupando 17,5% do volume da madeira; paratraqueal unilateral e vasicêntrico. Células fusiformes, de 100-136-188 μm de altura, em séries verticais estratificadas, em plano radial. Séries de parênquima axial de 230-271-363 μm de altura, com 2 células/série.

Raios numerosos (7-9-13/ mm), heterogêneos, compostos, principalmente, de células horizontais, ocupando 20% do volume da madeira; raios agregados e fusionados, ausentes. Os unisseriados, pouco freqüentes (12%), baixos a medianos (55-165-425 μm), extremamente finos (10-14-20 μm), com 2-6-15 células de altura. Os demais, principalmente 3-seriados (45%), menos comumente bi e tetrasseriados (cerca de 19% em cada tipo); muito baixos (182-770-2018 μm), muito finos (17-27-48 μm) e com 7-35-95 células de altura.

Fibras: ocupando 53% do volume da madeira; libriformes, não septadas, frequentemente gelatinosas, providas de pontoações simples, diminutas, mais abundantes na face radial da parede.

Outros caracteres: canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso e máculas medulares, ausentes. Anéis de crescimento distintos, evidenciados por fibras de parede mais espessa no lenho tardio. Inclusões orgânicas, com aspecto de goma, em vasos do cerne. Cristais rombóides de oxalato de cálcio, em séries cristalíferas, na periferia do parênquima axial.

Observações:

- Fonte: Marchiori (1982).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF 580, J.N.C. Marchiori, Santiago, RS.

ANEXO E – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA ERIOCARPA* BENTH.

Vasos muito numerosos (21-31-42/mm²), ocupando 12,7% do volume da madeira. Porosidade difusa, uniforme. Poros de seção oval, pequenos (35-58-73 µm); solitários em sua maioria, menos comumente geminados e em múltiplos de 3-8; conteúdos, não observados. Elementos vasculares muito curtos a curtos (160-288-450 µm), com placas de perfuração simples; apêndices, ausentes ou curtos (25-61-100 µm), restritos a uma das extremidades. Espessamentos espiralados e estriações, ausentes. Pontoações intervasculares alternas, ovais, pequenas (4-6-11 µm), ornamentadas; abertura lenticular, inclusa, levemente oblíqua. Pontoações raio-

vasculares e parênquimo-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial paratraqueal escasso até vasicêntrico, ocupando 9,3% do volume da madeira. Séries parenquimáticas de 17-66-138 μm de altura, com 4-9-18 μm de largura e 2-3-6 células/série. Cristais romboédricos de oxalato de cálcio, em séries de 8-13 câmaras, na periferia do parênquima axial e dos raios.

Raios numerosos (10-12,6-16/mm), ocupando 22,6% do volume da madeira. Raios normais e axialmente fusionados; raios agregados, ausentes. Tecido radial fracamente heterogêneo, composto de células quadradas, eretas e curtamente procumbentes; trisseriados, em sua maioria (53,3%), menos comumente bisseriados (21,9%), unisseriados (15,4%) e tetrasseriados (8,4%). Os multisseriados, finos a estreitos (20-42-73 μm), medianos até muito altos (232-724-2188 μm) e com 9-33-104 células de altura. Células cristalíferas, envoltentes, esclerosadas, latericuliformes, mucilaginosas e oleíferas, ausentes; conteúdo avermelhado, abundante.

Fibras libriformes, não septadas e frequentemente gelatinosas, ocupando 55,4% do volume da madeira; muito curtas (340-664-950 μm), estreitas (15-20-28 μm) e de paredes delgadas a espessas (4-5-6 μm).

Outros caracteres: Anéis de crescimento distintos, marcados por estreito lenho tardio de fibras radialmente estreitas e mais lignificadas. Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso e estratificação, ausentes. Cristais, restritos ao descrito no parênquima axial.

Observações:

– Fonte: Carnieletto & Marchiori (1993).

- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF n. 633, J.N.C Marchiori, São Pedro do Sul, banhado à margem da BR 287; HDCF 636, J.N.C. Marchiori, Santa Maria, banhado à margem da BR 287.

ANEXO F – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA FLOCCULOSA* BURKART

Anéis de crescimento distintos, marcados por estreita camada de fibras radialmente achatadas (± 4 células) no lenho tardio e por poros de maior diâmetro no lenho inicial.

Vasos numerosos ($31 \pm 10,3$ (20-44)/mm²), ocupando $18 \pm 5,4\%$ do volume da madeira. Poros solitários e em múltiplos radiais de 2-4, circulares ou ovais ($107 \pm 23,7$ (62-145) μm) e de paredes finas ($3,8 \pm 0,8$ (2,5-5) μm). Elementos vasculares curtos ($299 \pm 104,3$ (150-560) μm), com placas de perfuração simples, transversais ou oblíquas, geralmente sem apêndices. Pontoações intervasculares pequenas ($5,8 \pm 1,2$ (4,1-8,2) μm), alternas, circulares, por vezes coalescentes; abertura em fenda estreita, ornamentada. Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdos, freqüentes no lenho tardio.

Parênquima axial ocupando $8 \pm 1,3 \%$ do volume da madeira, em arranjo paratraqueal escasso. Séries parenquimáticas de 286 ± 69 (150-442) μm de altura, com 2-4 células.

Raios numerosos ($7 \pm 1,1$ (6-9)/mm), heterogêneos e com 1-3 células de largura, ocupando 16,5% do volume da madeira. Os multisseriados, predominantes, de 764 ± 451 (170-2200) μm e 30-116 células de altura, compostos de células procumbentes, no corpo central, e 1-2 fileiras marginais de células eretas e/ou

quadradas. Os unisseriados, de $143 \pm 47,1$ (60-240) μm e 5-17 células de altura. Raios agregados, células radiais de paredes disjuntas, células perfuradas, células envolventes e conteúdos, ausentes.

Fibras libriformes, curtas ($684 \pm 183,3$ (400-900) μm), com $21 \pm 5,6$ (12-33) μm de largura e paredes finas até espessas ($4,6 \pm 0,9$ (3,7-6) μm), ocupando $18 \pm 5,4\%$ do volume da madeiras. Fibras gelatinosas, espessamentos espiralados e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: Variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação, máculas medulares e cristais, ausentes.

Observações:

- Fonte: Pereira et al. (2013a).
- Descrição baseada nas recomendações do IAWA Committee (WHEELER et al., 1989).
- Material examinado: HDCF n. 3198, Colombo, PR, J.N.C Marchiori, 10-11-1988.

ANEXO G – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA INCANA* BENTH.

Anéis de crescimento distintos, marcados por estreito parênquima marginal.

Vasos arredondados (35-81-118 μm), com freqüência de 16-28-40/ mm^2 , em porosidade difusa, uniforme. Poros geralmente solitários, menos comumente em múltiplos radiais e cachos de poucas unidades. Conteúdo, com aspecto de gomo-resina, freqüente na parte mais interna da madeira. Tilos, ausentes. Elementos vasculares de 155-215-305 μm de comprimento, com placas de perfuração simples,

tendentes a transversais; apêndices ausentes ou curtos (25-39-75 μm), em uma das extremidades. Espessamentos espiralados e estriações, ausentes. Pontoações intervasculares alternas, arredondadas (5-6-7 μm), com ornamentações; abertura em estreita fenda horizontal, por vezes coalescente a 3-4 pontoações. Pontoações raio-vasculares e parênquimo-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial paratraqueal vasicêntrico, estratificado em seção tangencial, e em estreita faixa marginal. Séries parenquimáticas, geralmente com 2 (até 4) células; de 202-257-325 μm de altura e 12-22-43 μm de largura. Células fusiformes, geralmente não em contato com vasos; de 240-266-288 μm de altura por 13-20-29 μm de largura. Séries cristalíferas, restritas ao parênquima marginal.

Raios com frequência de 5-7-8/mm, por vezes fusionados; raios agregados, ausentes. Raios fracamente heterocelulares, com células procumbentes e 1-2 fileiras marginais de células tendentes a quadrada. Tetrasseriados (44%), em sua maioria, com abundantes trisseriados (36%), escassos bisseriados (12%) e raros unisseriados (5%) ou com 5 células de largura (3%); de 200-740-1720 μm de altura, com 11-43-99 células, e 20-32-40 μm de largura. Células eretas, latericuliformes, envoltentes e perfuradas, ausentes.

Fibras libriformes, não septadas e frequentemente gelatinosas, com pontoações simples diminutas, mais abundantes na face radial da parede; muito curtas até curtas (800-949-1160 μm) e de paredes espessas (2-2,6-3 μm).

Outros caracteres: canais intercelulares, canais celulares, cistos glandulares, floema incluso, células oleíferas, células mucilaginosas e sílica, ausentes.

Observações:

- Fonte: Marchiori (2016c).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF 375, J.N.C. Marchiori 16-7-1981, Flona Passo Fundo, RS; HDCF 627, J.N.C. Marchiori, 26-7-1982, BR 287, Km 100, Jaguari, RS; HDCF 630, J.N.C. Marchiori, 03-8-1982, Caçapava do Sul, RS; HDCF 794, J.N.C. Marchiori, 20-01-1983, Vera Cruz, RS; HDCF 2820, J.N.C. Marchiori n. 440, Vera Cruz, RS.

ANEXO H – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA MICROPTERIS BENTH.*

Anéis de crescimento: indistintos.

Poros: numerosos ($48 \pm 18,4$ (25-75) poros/mm²), em porosidade difusa, ocupando $18,5 \pm 3,3\%$ do volume da madeira. Poros solitários, em sua maioria, em múltiplos radiais de 2-4, menos comumente racemiformes; arredondados ($80 \pm 13,6$ (51-100 μm) e de paredes espessas ($4,6 \pm 0,9$ (3,1-6,2) μm). Elementos vasculares curtos (225 ± 45 (140-350) μm), com placas de perfuração simples, transversais ao vaso; apêndices, curtos, geralmente em uma extremidade. Pontoações intervasculares pequenas ($5,2 \pm 0,8$ (4-6,2) μm), alternas, circulares, por vezes coalescentes, com abertura em fenda inclusa, ornamentada. Espessamentos espiralados, ausentes. Conteúdo em vasos, escasso.

Parênquima axial: ocupando $7,5 \pm 2,1$ % do volume da madeira; em arranjo paratraqueal escasso. Células fusiformes de 160 ± 30 (107-220) μm . Séries parenquimáticas, de 233 ± 63 % (115-375) μm de altura, compostas de 2-4 células. Cristais romboédricos, abundantes, em 8-14 câmaras/série.

Raios numerosos ($11 \pm 1,7$ (9-14)/mm), ocupando $33,3 \pm 5,7$ % do volume da madeira. Os multisseriados, de 1125 ± 539 (434-2460) μm de altura, com 31-128 células; heterocelulares, de células quadradas e eretas, por vezes procumbentes. Os unisseriados, de 372 ± 156 (168-841) μm e 6-34 células de altura. Raios fusionados, escassos; raios agregados, ausentes. Conteúdo, abundante. Células envolventes, células radiais de paredes disjuntas e células perfuradas, ausentes.

Fibras: curtas (532 ± 93 (300-811) μm), com $9 \pm 2,1$ (6-14) μm de largura e paredes finas a espessas ($3,2 \pm 1,4$ (2,5-5,0) μm), ocupando $40,7 \pm 4,5$ % do volume da madeira. Pontoações, simples. Fibras gelatinosas, espessamentos espiralados, fibras septadas e traqueídeos, ausentes.

Outros caracteres: variantes cambiais, tubos laticíferos e taniníferos, canais intercelulares, células oleíferas, células mucilaginosas, estratificação e máculas medulares, ausentes. Cristais, presentes.

Observações:

- Fonte: Pereira et al. (2013b).
- Descrição baseada nas recomendações do IAWA Committee (WHEELER et al., 1989).
- Material examinado: HDCF n. 3175: Cerrado de Sengés, Paraná, Marchiori, 13-05-1987.

ANEXO I – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA PILULIFERA* BENTH.

Anéis de crescimento distintos, marcados por estreito parênquima marginal.

Vasos arredondados (35-70-105 μm), com freqüência de 17-30-54/ mm^2 , em porosidade difusa, uniforme; geralmente solitários, menos comumente em múltiplos radiais e em cachos de 3-6 unidades. Conteúdo, com aspecto de gomo-resina, abundante na parte mais interna do lenho; tilos, ausentes. Elementos vasculares de 147-221-307 μm de comprimento, com placas de perfuração simples, tendentes a transversais; apêndices ausentes ou curtos (10-24-75 μm), comumente em uma das extremidades. Espessamentos espiralados e estriações, ausentes. Pontoações intervasculares alternas, arredondadas (6-7,5-8,5 μm), com ornamentações; abertura lenticular, estreita, por vezes coalescente, simulando estriações oblíquas. Pontoações raio-vasculares e parênquimo-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial em arranjo paratraqueal escasso até vasicêntrico e em estreita faixa marginal; estratificado em plano tangencial. Séries parenquimáticas de 187-291-338 μm de altura, geralmente com 2 (até 4) células/série, e 12-21-45 μm de largura. Células fusiformes de 180-278-358 μm de altura e 10-21-34 μm de largura.

Raios fracamente heterocelulares, com freqüência de 6-9-11/ mm , compostos de células procumbentes, mas com células quadradas e eretas nas margens. Raios fusionados, freqüentes; raios agregados, ausentes. Raios, em sua maioria tri e tetrasseriados (30% de cada tipo), menos comumente bisseriados (16%), unisseriados (14%) e com 5 células de largura (10%); de 260-847-1770 μm de altura, com 13-43-94 células, e 20-39-55 μm de largura. Células latericuliformes, envolventes e perfuradas, ausentes.

Fibras libriformes, não septadas, muito curtas (650-732-820 μm), de paredes delgadas a espessas (2-3-4 μm).

Outros caracteres: Canais intercelulares, canais celulares, cistos glandulares, sílica, floema incluso, células oleíferas, células mucilaginosas e máculas medulares, ausentes. Cristais em séries de 2-8 câmaras, na periferia do parênquima axial.

Observações:

- Fonte: Marchiori & Muñiz (1997a).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF n. 606, J.N.C. Marchiori, 11-7-1982, BR 287, Km 80, São Vicente do Sul, RS; HDCF n. 692, J.N.C. Marchiori, 02-9-1982, várzea do arroio Irapuá, Cachoeira do Sul, RS; HDCF 693, J.N.C. Marchiori, 03-9-1982, Durasnal, Cachoeira do Sul, RS; HDCF 740, S.J. Longhi, n. 169, 24-9-1982, estrada Passo Fundo/Sertão, RS; HDCF 2808, J.N.C. n. 428, 18-8-1986, Cruz Alta, RS; HDCF 3647, S.J. Longhi n. 1009, 24-4-1988, Sobradinho, RS.

ANEXO J – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA SCABRELLA* BENTH.

Vasos pouco frequentes a pouco numerosos (2-10-27/mm²), extremamente pequenos a grandes (28-156-255 µm), de seção oval, solitários, menos comumente em múltiplos radiais e cachos de poucas unidades. Porosidade, difusa. Elementos vasculares muito curtos a longos (190-351-510 µm), sem espessamentos espiralados e estriações na parede. Conteúdo, com aspecto de gomo-resina, em poros do cerne. Placas de perfuração simples. Pontoações intervasculares pequenas a médias (5-8-11µm), ovais ou poligonais, com abertura estreita, inclusa, horizontal, ornamentada. Pontoações raio-vasculares e parênquimo-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima paratraqueal estratificado, escasso, unilateral, vasicêntrico, aliforme, raramente curto-confluente, ocupando 10,8% do volume da madeira. Células fusiformes, de 185-370-543 µm de altura e 5-21-45 µm de largura. Séries de

parênquima axial, de 180-379-555 μm de altura e 8-22-50 μm de largura, com 2-3 células/série.

Raios pouco freqüentes a pouco numerosos (3-5-8/mm), de tipo normal, desprovidos de células especiais; homogêneos, mas com células marginais mais altas, mais curtas e de formas irregulares. Os unisseriados, escassos (6%); extremamente baixos (23-127-335 μm), extremamente finos a muito finos (5-12-25 μm) e com 1-6-17 células de altura. Os demais, em sua maioria trisseriados (61,8%), menos comumente bisseriados (17,1%) e tetrasseriados (15,8%), raros com mais de 4 células de largura; extremamente baixos a baixos (113-561-1563 μm), extremamente finos a estreitos (13-31-53 μm) e com 5-31-126 células de altura.

Fibras libriformes, não septadas e frequentemente gelatinosas, ocupando 61,6% do volume da madeira; pontoações simples, muito pequenas, mais abundantes na face radial da parede. Fibras extremamente curtas a curtas (530-960-15000 μm), estreitas a médias (13-25-40 μm) e de paredes delgadas (2-5-12 μm),

Outros caracteres: canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, floema incluso, máculas medulares e inclusões inorgânicas, não observadas. Estratificação parcial, de elementos vasculares e parênquima axial associado. Anéis de crescimento distintos, marcados por fibras de paredes mais espessas no lenho tardio.

Observações:

- Fonte: Marchiori (1995b).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF 85, J.N.C. Marchiori, 28-7-1979, Curitiba, PR; HDCF 344, J.N.C. Marchiori, 20-7-1978, Flona de Passo Fundo, RS; HDCF 354, J.N.C. Marchiori, 20-7-1978, Flona de Passo Fundo RS.

ANEXO K – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA SPARSA* BENTH.

Vasos muito numerosos (13-21-34/mm²), ocupando 28,4% do volume da madeira. Porosidade difusa, não uniforme. Poros de seção arredondada, pequenos (32-59-78 µm), solitários e em agrupamentos radiais e racemiformes de até 9 unidades. Conteúdo, com aspecto de gomo-resina, abundante em poros da região mais interna do caule. Elementos vasculares muito curtos (158-219-876 µm), com placas de perfuração simples, tendentes a transversais ao vaso; apêndices, comumente ausentes ou curtos (3-6-10 µm), em apenas uma das extremidades. Espessamentos espiralados e estriações, ausentes. Pontoações intervasculares alternas, arredondadas (5,5 - 6,3 - 7,0 µm), com abertura lenticular, transversal, inclusa. Pontoações raio-vasculares pequenas (4,5 - 5 - 6 µm) e arredondadas, aparentemente simples. Pontoações parênquimo-vasculares, pequenas (4,5 - 4,9 - 6 µm) e arredondadas, semelhantes às anteriores.

Parênquima axial ocupando 8% do volume da madeira; paratraqueal escasso, menos comumente vasicêntrico e estreito-marginal. Células fusiformes e em séries não estratificadas de 210-255-313 µm de altura e 11-19-29 µm de largura, compostas, invariavelmente, de 2 células/série. Cristais romboédricos de oxalato de cálcio em séries de 8-10 câmaras, na periferia do parênquima paratraqueal.

Raios numerosos (6 - 8,4 - 11/mm), ocupando 17,3% do volume da madeira. Raios de relacionamento normal; raios axialmente fusionados, pouco freqüentes; raios agregados, ausentes. Tecido radial heterogêneo, com células procumbentes e fileiras marginais de células quadradas até curtamente eretas. Raios em sua maioria bisseriados (44,5%) e trisseriados 29,1%), menos comumente unisseriados (9,7%) e

tetrasseridados (2,8%); raros com mais de 4 células de largura (0,4%). Os multisseriados, baixos (87-251-645 μm), com 6-18-43 células de altura, e muito finos (12-19-25 μm). Células envolventes, esclerosadas, oleíferas, cristalíferas, latericuliformes e mucilaginosas, ausentes.

Fibras ocupando 46,3% do volume da madeira; libriformes, não septadas, muito curtas (400-538-720 μm), estreitas (7,5 - 14,7 - 23 μm) e de paredes delgadas a espessas. Fibras gelatinosas, abundantes. Espessamentos espiralados, ausentes. Pontoações simples, diminutas, mais abundantes na face radial da parede.

Outros caracteres: anéis de crescimento distintos, marcados por fibras radialmente estreitas no lenho tardio e por estreita faixa de parênquima no lenho inicial adjacente. Canais celulares e intercelulares, cistos glandulares, estrutura estratificada, floema incluso, células oleíferas e células mucilaginosas, ausentes. Cristais de oxalato de cálcio, escassos, restritos à periferia do parênquima paratraqueal.

Observações:

- Fonte: Maccari & Marchiori (1994).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF n. 682, Pinhal, Itaara, RS; HDCF 795, Rincão dos Cabrais, RS.

ANEXO L – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA TRACHYCARPA* BENTH.

Vasos muito numerosos, ocupando 18,7 % do volume da madeira. Porosidade difusa. Poros de diâmetro pequeno (45-73-100 μm), ovais e de paredes espessas, agrupados em cachos de numerosas unidades, com arranjo tendente a diagonal. Elementos vasculares muito curtos (82-132-173 μm), com placas de perfuração simples e delicados espessamentos espiralados na parede celular. Apêndices geralmente ausentes, ou então curtos (10-23-38 μm), em apenas uma das extremidades. Pontoações intervasculares alternas, poligonais, pequenas (5-6-7,5 μm) e ornamentadas, com abertura inclusa, lenticular, tendente a horizontal. Pontoações raio-vasculares muito pequenas a pequenas (3-4,2-6 μm), arredondadas. Pontoações parênquimo-vasculares muito pequenas até pequenas (3-4,4-6 μm), semelhantes às raio-vasculares.

Parênquima axial pouco abundante, ocupando 11,8% do volume da madeira; paratraqueal, compondo um envoltório nos agrupamentos racemiformes de poros e, por vezes, curtos segmentos tangenciais ao estabelecer confluência entre os mesmos. Células fusiformes, de 132-174-225 μm de comprimento e 10-14,5-22 μm de largura. Séries axiais de 150-183-230 μm de comprimento e 9-14-20 μm de largura, compostas, invariavelmente, de 2 células. Cristais romboédricos, em séries de 15-23 câmaras, no contato parênquima axial/fibras.

Raios numerosos (6-8,6-11/mm), ocupando 10% do volume da madeira. Tecido radial homogêneo, composto, inteiramente, de células horizontais. Raios fusionados, freqüentes; raios agregados, ausentes. Os unisseriados (14,5%), muito baixos (15-88-190 μm), extremamente finos (6-10-14 μm) e com 1-7-14 células de

altura. Os demais, em sua maioria bisseriados (43,6%), trisseriados (36,2%) e tetrasseriados (5,7%); baixos (102-251-683 μm), com 8-19-54 células de altura, e muito finos (15-24-34 μm). Células radiais de seção isodiamétrica, em plano tangencial. Células envoltentes, eretas, esclerosadas, latericuliformes, oleíferas, mucilaginosas e quadradas, ausentes. Cristais romboédricos, semelhantes aos do parênquima axial, restritos à adjacência desta estrutura; cristais menores, abundantes em todas as células radiais.

Observações:

- Fonte: Marchiori & Muñiz (1997b).
- Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).
- Material examinado: HDCF 679, J.N.C. Marchiori, 10-8-1982, Pedreira do Socepe, Itaara, RS; HDCF 685, J.N.C. Marchiori, 23-8-1982, Pinhal, Itaara, RS; HDCF 689, J.N.C. Marchiori, 02-9-1982, São Sepé, RS; HDCF 700, J.N.C. Marchiori, 17-9-1982, Boqueirão, Santiago, RS; HDCF 2800, S.J. Longhi n. 962, Vila Etelvina, Itaara, RS; HDCF 2807, J.N.C. Marchiori n. 427, 18-8-1986, Cruz Alta, RS.

ANEXO M – DESCRIÇÃO MICROSCÓPICA DO LENHO DE *MIMOSA URAGUENSIS* HOOK. & ARN.

Vasos muito numerosos, ocupando 24,7% do volume da madeira. Porosidade em anéis semiporosos; poros maiores, no início do anel de crescimento. Poros ovais, pequenos (47-79-113 μm), em múltiplos racemiformes com arranjo tendente a dendrítico. Elementos vasculares muito curtos (107-154-223 μm), com placas de perfuração simples e espessamentos espiralados na parede; apêndices ausentes ou curtos (7,5-25-65 μm), em uma das extremidades. Pontoações intervasculares alternas, poligonais ou ovais (5,5-6,4-8 μm), ornamentadas; abertura, lenticular,

inclusa. Pontoações parênquimo-vasculares e raio-vasculares, pequenas e arredondadas, semelhantes às intervasculares.

Parênquima axial pouco abundante (10,2%), paratraqueal, geralmente sem envolver todo o contorno dos múltiplos racemiformes; contato entre vasos e fibras, freqüente. A coalescência do parênquima axial nos grupos racemiformes de poros, por sua vez, favorece o reconhecimento do padrão dendrítico. Séries de parênquima axial de 205-259-330 μm de altura e 10-15-21 μm de largura, com 2 células/série. Células fusiformes, de 187-235-285 μm de altura e 7-13-19 μm de largura. Séries cristalíferas, com 13-27 monocristais rombóides em câmaras, no contato com fibras.

Raios em número de 9-12-15/mm, compondo 12,5% do volume da madeira. Raios de relacionamento normal, por vezes fusionados; raios agregados, ausentes. Raios homogêneos, de células procumbentes; com seção curto-ovalada em plano tangencial. Os unisseriados, escassos (18,7%); muito baixos (25-122-290 μm), extremamente finos (7,5-11-18 μm) e com 1-10-24 células de altura. Os demais, em sua maioria bisseriados (47,3%), trisseriados (22,5%), raramente tetrasseriados (0,5%); baixos a medianos (100-308-683 μm), muito finos (14-22-35 μm) e com 10-25-54 células de altura. Células eretas, quadradas, latericuliformes, envolventes, mucilaginosas, oleíferas, esclerosadas e cristalíferas, ausentes.

Fibras libriformes, não septadas e frequentemente gelatinosas, ocupando mais de 50% do volume do lenho; pontoações simples, diminutas, mais abundante na face radial da parede. Fibras muito curtas (430-531-700 μm), estreitas (8,7-13-18 μm) e de paredes delgadas a espessas (1,2-2,3-3,1 μm).

Outros caracteres: anéis de crescimento distintos, marcados por fibras radialmente estreitas no lenho tardio e pela concentração de poros no início do anel

seguinte. Canais secretores, tubos laticíferos e taniníferos, líber incluso e estratificação, ausentes.

Observações:

– Fonte: Marchiori (1996b).

– Descrição baseada nas recomendações da COPANT (1973).

– Material examinado: HDCF 578, J.N.C. Marchiori, 25-11-1981, arredores da cidade de Itaqui, RS; HDCF 697, J.N.C. Marchiori, 17-9-1982, Loreto, São Vicente do Sul, RS; HDCF 715, J.N.C. Marchiori, 30-9-1982, restinga do rio Ibirapuitã, Alegrete, RS; HDCF 716, J.N.C. Marchiori, 30-9-1982, arredores da cidade de Alegrete, RS; HDCF 720, J.N.C. Marchiori, 01-10-1982, Barra do Quaraí, RS; HDCF 721, J.N.C. Marchiori, 01-10-1982, Barra do Quaraí, RS; HDCF 722, J.N.C. Marchiori, 01-10-1982, barranca do rio Quaraí, Barra do Quaraí, RS.