

MUSEU NACIONAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

MONIQUE FIGUEIREDO NEVES

**Padrão estrutural anatômico do caule de
Davilla e *Doliocarpus* (Dilleniaceae):
comparação entre lianas e arbustos
e identificação comercial**

RIO DE JANEIRO
2016

Monique Figueiredo Neves

Padrão estrutural anatômico do caule de *Davilla* e *Doliocarpus* (Dilleniaceae): comparação entre lianas e arbustos e identificação comercial

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Botânica).

Orientadores: Prof. Dr. Ricardo C. Vieira
Dra. Neusa Tamaio

Rio de Janeiro
2016

N518p Neves, Monique Figueiredo.
Padrão estrutural anatômico do caule de *Davilla* e *Doliocarpus* (Dilleniaceae): comparação entre lianas e arbustos e identificação comercial / Monique Figueiredo Neves. – Rio de Janeiro, 2016. xiii, 172 f: il.; 28 cm.

Tese (Doutorado em Ciências Biológicas -- Botânica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 2016.

Orientadores: Ricardo Cardoso Vieira e Neusa Tamaio.
Bibliografia.

1. Anatomia vegetal. 2.Lianas. I. Título. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional.

CDD: 583.62

Monique Figueiredo Neves

Padrão estrutural anatômico do caule de *Davilla* e *Doliocarpus* (Dilleniaceae): comparação entre lianas e arbustos e identificação comercial.

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (Botânica).

Aprovada em:

Prof. Dr. Ricardo Cardoso Vieira, Museu Nacional

Prof.^a Dr.^a. Ana Joffily Coutinho, UFF

Dra. Claudia Franca Barros, JBRJ

Prof.^a Dr.^a. Luci de Senna Valle, Museu Nacional

Prof.^a. Dr.^a. Lygia D. R. de S. Fernandes, Museu Nacional

Dedico esse trabalho
Ao meu **Pai**
Idelcio do Carmo Neves

Pelo amor,
Pela educação,
Pelo incentivo,
Por tudo.
Sempre.

Momentos

Há momentos inevitáveis
Que o coração da gente pede respostas
É nessa hora
Que a gente diz que não entende a vida e chora

Se a gente soubesse
O quanto merece cada um
O que cada um tem
A gente nada pediria
Simplesmente o bem faria
Para merecer o bem

Eu, que sempre tive o que dizer
Hoje, ouço em silêncio
Levei tempo pra entender
Que só o tempo
Apenas o tempo nos ensina a viver

(Victor Chaves)



AGRADECIMENTOS

Chego ao final não de quatro anos de trabalho, mas de mais de uma década de escolha profissional. Foram muitos aprendizados, muitas pessoas que dividiram comigo suas trajetórias. Então agora é a hora de agradecer...

A Deus! Por sua imensa sabedoria que nas horas de dúvida sempre soube me mostrar o caminho certo.

A minha família. Pelo apoio, amor e suporte logístico para que eu pudesse me dedicar a essa caminhada com paz e tranquilidade. Em especial aos meus pais que tanto me incentivaram a seguir adiante e jamais desistir diante de qualquer adversidade.

Aos meus orientadores, Dr. Ricardo Vieira e Dra. Neusa Tamaio, que nesse tempo todo compartilharam comigo bem mais do que o conhecimento científico e profissional, me ensinaram a ver as coisas por outro ângulo e principalmente a como reagir de forma ética e justa em qualquer momento da minha vida. Devo muito do que sou hoje ao que vocês me ensinaram.

A todos do programa de pós-graduação em Botânica do Museu Nacional. Da Luciana da secretaria que com seu sorriso e calma me ajudou a resolver toda e qualquer pendência burocrática, aos professores e alunos que frequentam as dependências do Departamento de Botânica do Museu Nacional e da UFRJ pelo carinho com que sempre fui recebida em minhas “visitas”.

Ao CNPq pela bolsa concedida, sem ela não dá pra fazer exclusivamente ciência.

Ao Dr. Claudio Nicolleti pelo material concedido e coletado de Dilleniaceae.

A tradutora Frauke Allmendoede pelas difíceis traduções de alemão. Elas foram muito bem aproveitadas.

Aos pesquisadores do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pela troca de informações, pelas ajudas científicas ou mesmo pelo simples e descompromissado bate-papo.

Aos meus colegas de jornada: Bruna, Cesar, Denise, Elaine, Israel, Lauany, Leonardo, Luan, Marcos, Marília, Michaela, Rafael, Raphael, Simone, Tahysa, Thais e Warley. Todos, sem exceção, inclusive os não citados acima, são únicos, especiais e primordiais para que eu pudesse chegar até aqui. Obrigada pelas horas de almoço compartilhadas, pelos ouvidos emprestados, pelos conselhos dados, por simplesmente serem vocês.

Um abraço cheio de emoção e lágrimas nos olhos para as três “mocinhas elegantes”: Denise Rodrigues, Marília Vianna e Michaela Lima. Vocês sabem o porque. OBRIGADAAAA!

A minha Gang, a Gang do Batom, reunidas a 3 anos atrás e personificada nas mais incríveis amigas que eu poderia ganhar nesses últimos tempos. Ábia, Flavia, Iara e Lorena. Vocês foram e são um presente divino que a vida me deu.

Peço desculpas se deixei de citar alguém, mas depois de mais de 4 anos e as 1:30 da madrugada não dá pra exigir muito da minha mente. Sintam-se citados, agradecidos e muito amados por mim.

Monique Neves

SUMÁRIO

Lista de Tabelas	10
Resumo	11
Abstract	12
1. Introdução Geral	13
1.1. Taxonomia de Dilleniaceae.	14
1.2. Lianas: definição, ecologia e distribuição geográfica.	15
1.3. Anatomia do caule de lianas	16
1.4. Uso comercial das lianas	18
1.5. Anatomia do caule de Dilleniaceae	19
1.6. Comparação anatômica de caule entre lianas e arbustos	20
1.7. Organização da tese	21
Figura 1. <i>Davilla</i> . Detalhes da planta	23
Figura 2. <i>Doliocarpus</i> . Detalhes da planta	24
Referências bibliográficas	25
Capítulo 1 – Padrão estrutural anatômico do caule de <i>Davilla</i> e <i>Doliocarpus</i> (Dilleniaceae): comparação entre lianas e arbustos	34
Introdução	35
2. Objetivo Geral:	40
2.1. Objetivos Específicos	40
Material	42
Métodos	42
Tratamento estatístico	43
Resultados	45
Descrição anatômica do caule de <i>Davilla</i> .	46
Descrição anatômica do caule de <i>Doliocarpus</i>	48
Comparação de hábito	51
Divisões taxonômicas	52
Figuras	54
Tabelas	61
Gráficos	77
Discussão	81
Referências bibliográficas	95
Capítulo 2 – Anatomia do caule de cipó-caboclo (<i>Davilla rugosa</i> , Dilleniaceae) no Rio de Janeiro, Brasil	106
Conclusões	113
Anexos	115

Lista de Tabelas

01– Seções de <i>Davilla</i> segundo Kubitzki (1971)	61
02 – Divisão da seção <i>Davilla</i> de acordo com Hilu <i>et al.</i> (2003).	61
03 – Divisões da seção <i>Homalochlaena</i> de Davilla de Kubitzki (1971) proposta por Fraga (2012).	61
04 – Sinonímia das espécies de <i>Davilla</i> e <i>Doliocarpus</i> analisadas no presente trabalho.	62
05 – Espécimes analisados de <i>Davilla</i> .	63
06 – Espécimes analisados de <i>Doliocarpus</i> .	64
07 – Espécies que tiveram o diâmetro dos poros-de-crivo mensurados.	64
08 – Espécies de <i>Davilla</i> com hábitos distintos.	64
09 – Diferenças qualitativas do xilema secundário entre espécies de <i>Davilla</i> .	65
10 – Diferenças qualitativas do xilema secundário entre espécies de <i>Doliocarpus</i> .	65
11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de <i>Davilla</i> .	66
12 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de <i>Doliocarpus</i> .	71
13 - Diferenças nas características qualitativas entre as espécies.	73
14 - Diferenças nas características quantitativas entre as espécies.	73
15 – Caracteres quantitativos do xilema secundário, com mínimo, média e máxima de <i>D. angustifolia</i> , <i>D. elliptica</i> , <i>D. villosa</i> .	74
16 – Caracteres quantitativos do floema secundário, com mínimo, média e máxima de <i>D. angustifolia</i> , <i>D. elliptica</i> , <i>D. villosa</i> .	75
17 – Análises estatísticas entre hábitos para <i>D. angustifolia</i> , <i>D. elliptica</i> e <i>D. villosa</i> .	76

RESUMO

Dilleniaceae é uma família de distribuição pantropical com representantes arbóreos, arbustivos e lianas. No Brasil ocorrem cinco gêneros: *Curatella*, *Davilla*, *Doliocarpus*, *Pinzona* e *Tetracera*. Neste trabalho enfocamos os gêneros *Davilla* e *Doliocarpus*. Revisões taxonômicas propuseram divisões para o gênero *Davilla* que possui 28 espécies (lianas e arbustos), baseados na morfologia externa, visando melhor compreender a história evolutiva do grupo. Os trabalhos que enfocam a anatomia do caule na família são pouco frequentes na literatura e apenas a variação cambial do tipo câmbios sucessivos é conhecida para a família. As amostras foram processadas conforme as metodologias usuais para a anatomia da madeira. Utilizou-se também da técnica de microscopia eletrônica de varredura para uma análise mais acurada das placas crivadas e dos poros de crivo dos elementos de tubo crivado. Neste trabalho realizamos a descrição anatômica do caule de 24 espécies de *Davilla* para verificar se as divisões propostas na literatura são sustentadas pela anatomia do caule. Também realizamos comparação de hábitos arbustivos e lianescentes em três espécies. Do gênero *Doliocarpus*, analisamos sete espécies para verificar a origem dos câmbios sucessivos. Os resultados evidenciaram que: I. As espécies apresentaram características comuns ao relatado na literatura para família, sendo que no presente foi estudado pela primeira vez os dados morfométricos dos elementos de tubo crivado para dos dois gêneros e a constatação da presença de ráfides em células do floema; e no xilema, a presença de camadas crescimento em *Davilla*, parênquima paratraqueal vasicêntrico e escasso e presença de ráfides em células parenquimáticas nos dois gêneros também são citados pela primeira vez para a família. II. Os grupos propostos nas revisões taxonômicas não se mantiveram com a anatomia do floema e xilema secundários. III. *Davilla* não apresenta variação cambial enquanto que *Doliocarpus* apresenta câmbios sucessivos, cuja origem se dá no periciclo. IV. Na análise estatística dos dados anatômicos comparativos das lianas e arbustos foi constatado que que o diâmetro e o comprimento dos elementos de tubo crivado; a frequência de vasos, os raios por milímetro quadrado, o comprimento dos vasos, as fibras e as fibrotraqueídes e largura dos raios apresentaram as maiores médias para o hábito liana. Um resultado inesperado foi o maior diâmetro de vasos nos arbustos.

Palavras-chave: Anatomia do caule. *Davilla*. Dilleniaceae. *Doliocarpus*. Lianas.

ABSTRACT

Dilleniaceae is a pantropical family comprising trees, shrubs and vines. There are five genera in Brazil: *Curatella*, *Davilla*, *Doliocarpus*, *Pinzona* and *Tetracera*. In this paper we focus on the *Davilla* and *Doliocarpus* genera. In order to better understand the evolutionary history of the group, taxonomic reviews based on external morphology of *Davilla* listed 28 species (vines and shrubs), within the genus. Studies focusing on the stem anatomy of the family are scarce in literature and only one type of cambial variant (i.e. successive cambia) is reported to the family. The samples were processed using traditional methods for wood anatomy. Besides, scanning electron microscopy was applied for a more accurate analysis of sieve plates and sieve pores of the sieve tube elements. In this work, we carried out the stem anatomy of 24 species of *Davilla* aiming at to verify whether if the anatomical characteristics corroborates the current taxonomic division of the genus. We also compared the differences and similarities of anatomical characteristics in species of different habits (shrubs and vines). For the genus *Doliocarpus*, we analyzed seven species to verify the origin of new cambia in successive cambia system. The results are as follows: I. The species presented common characteristics as those reported in the literature for family, however, this study is innovative for showing morphometric data of the sieve tube elements in both genera and also reports the presence of raphides in phloem cells for the first time; in the xylem, the presence of growth rings in *Davilla*, vascentric and scanty paratracheal parenchyma and presence of raphides in parenchymal cells in both genera are also mentioned for the first time for the family. II. The taxonomic classification of genus as proposed in literature was not corroborated by the anatomical characteristics of secondary secondary xylem and secondary phloem. III. It was not observed cambial variants in *Davilla* while *Doliocarpus* presented successive cambia; new cambia arise from the pericycle. IV. The comparative statistical analysis on the stem anatomy of lianas and shrubs showed that the lianescent habit presented the greatest means for the following parameters: length and diameter of the sieve tube elements; vessels frequency, rays per square millimeter, vessel, fibers and fiber tracheids length and rays width. An unexpected result was the larger vessels in the shrubs.

Keywords: Stem anatomy. *Davilla*. Dilleniaceae. *Doliocarpus*. Lianas.

INTRODUÇÃO GERAL

1. Introdução Geral

1.1. Taxonomia de Dilleniaceae

De acordo com antigos sistemas de classificação a família Dilleniaceae encontra-se inserida na ordem Dilleniales, formando uma ordem monotípica (Barroso *et al.*, 1978). Segundo o APG II (2003) Dilleniaceae é grupo irmão de Caryophyllales enquanto que pelo APG III (2009) a família forma uma tricotomia com Asterídeas e Rosídeas, incluindo as Vitaceae e Saxifragaceae, nas core eudicots.

Mais recentemente (Moore *et al.* 2010; 2011), com base em dados moleculares, a família Dilleniaceae se mantém relacionada com as Vitaceae como também com as Gunneraceae.

A família Dilleniaceae possui cerca de 500 espécies organizadas em 10 gêneros, de distribuição pantropical, têm representantes arbóreos, arbustivos e lianas (Dickison *et al.*, 1982; Aymard, 1998; Fraga, 2012).

No Neotrópico os gêneros estão divididos em duas subfamílias: Delimoideae Burnett, com apenas o gênero *Tetracera* L.; e Doliocarpoideae J. W. Horn constituída pelos demais gêneros: *Curatella* L, *Davilla* Vendl., *Doliocarpus* Rol., *Neodillenia* Aymard e *Pinzona* Mart. & Zucc. (Horn, 2007). Em território brasileiro a família está representada pelos gêneros *Curatella*, *Davilla*, *Doliocarpus*, *Pinzona* e *Tetracera*.

No presente trabalho analisamos 24 espécies do gênero *Davilla* (Figura1), um dos mais diversificados com 28 espécies entre lianas e arbustos, todas ocorrentes em território brasileiro, sendo 22 endêmicas. A exceção é *Davilla steyermarkii* Kubitzki que ocorre na Venezuela (Fraga & Stehmann, 2010). O seu centro de diversidade é na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro, com espécies adaptadas às restingas (Aymard, 2002; Kubitzki, 2004).

Outro gênero que abordamos é o *Doliocarpus* (Figura 2) que possui cerca de 49 espécies com 33 delas endêmicas do Brasil, todas lianas com distribuição geográfica do leste do México até o Paraguai mas principalmente na região amazônica (Aymard & Miller, 1994; Ribeiro *et al.*, 1999; Aymard, 1997; 1998; Fraga & Stehmann, 2010). Neste trabalho analisamos sete espécies de *Doliocarpus*: *D. amazonicus* Sleumer, *D. dentatus* (Aubl.) Stand., *D. macrocarpus* Mart. ex Eichler, *D. major* J. F. Gmel., *D. sellowianus* Eichler, *D. spraguei* Cheeseman e *D. validus* Kubitzki.

1.2. Lianas: definição, ecologia e distribuição geográfica.

Presentes em mais de 125 famílias das angiospermas, as lianas surgiram em diversos momentos do processo evolutivo das plantas (Gentry, 1991; Burnham, 2009; Spicer & Groover, 2010). São plantas lenhosas que germinam no solo e durante o seu desenvolvimento apoiam-se em um suporte, em outras plantas, ou utilizam-se de órgãos especializados que modificados para o hábito trepador, como espinhos, gavinhas ou raízes adventícias lhe auxiliam a alcançar o dossel, sem perder o contato com o solo (Müller-Dombois & Elleberg, 1974; Putz, 1984; 2006; Putz & Chai, 1987; Stevens, 1987; Gentry, 1991; Hegarty, 1991; Gerwing, 2004; Gerwing *et al.*, 2006).

Ocorrem na maioria das fitofisionomias vegetais, sendo um dos mais importantes componentes das florestas tropicais podendo representar cerca de 40% da diversidade florística (Gentry & Dodson, 1987; Hegarty & Caballé, 1991; Rundel & Franklin, 1991; Schnitzer & Bongers, 2002). São também mais abundantes em florestas tropicais secas do que em florestas úmidas (Phillips *et al.*, 2002; Schnitzer, 2005). Isso se deve parcialmente as adaptações ecológicas, anatômicas e fisiológicas que as lianas apresentam (Schnitzer, 2005). Poucas espécies ocorrem em ambientes gélidos, e conforme se afasta da linha do Equador sua diversidade diminui (Gentry, 1991; Schnitzer, 2005; Jiménez-Castillo *et al.*, 2007).

A presença das lianas é mais notada em áreas com maior incidência luminosa, por investir mais no crescimento em extensão do que em espessura ocupando assim mais rapidamente o dossel (Hegarty, 1991; Morellato & Leitão Filho, 1996; 1998). Diversas espécies também possuem órgãos de armazenamento subterrâneo, profundos e eficientes que permanecem vivos por longos períodos de seca (Mooney & Gartner, 1991).

Fundamentais na transpiração total das florestas e no sequestro de carbono (Schnitzer & Bongers, 2002), as lianas também são importantes para a fauna, pois serve como suporte para deslocamentos em diversos planos numa floresta além de servir como alimento. Além disso, são competidoras das árvores por luz, água e nutrientes (Gentry, 1991).

1.3. Anatomia do caule de lianas

A síndrome vascular lianescente é um conceito criado por Angyalossy e colaboradores (2015) que reúne características comuns dos caules das lianas como: grande quantidade de parênquima axial não lignificado, dimorfismo de vasos, presença de poucas fibras, raios largos e altos e variações cambiais (*e.g.* Schenck, 1893; Pfeiffer, 1926; Metcalfe & Chalk, 1950; Obaton, 1960; Putz & Holbrook, 1991; Bamber & Ter Welle, 1994; Carlquist, 1988; 1991; 2001; 2007).

No início do seu desenvolvimento as lianas se parecem com arvoretas ou pequenos arbustos (Caballé, 1993;1998). Nesta fase de autossustentação o xilema secundário é composto de grande quantidade de fibras e vasos com diâmetros pequenos. Ao alcançar um apoio inicia o processo de escalagem e o xilema então passa a apresentar uma maior quantidade de células parenquimáticas e uma diminuição na quantidade de fibras, além de elementos de vaso com um maior diâmetro (Ewers and Fisher, 1989; Ewers *et al.*, 1990; Carlquist, 1985; 1991; 2001; Angyalossy *et al.*, 2012).

A presença de grande quantidade de parênquima não lignificado dá ao caule das lianas uma maior flexibilidade, permitindo torções com o mínimo de danos aos tecidos, auxiliando na recuperação de injúrias e podendo aumentar a segurança do sistema condutor (Carlquist, 1985; Dobbins & Fisher, 1986; Fisher & Ewers, 1991). O parênquima radial não lignificado ocupa espaços onde normalmente estariam presentes fibras, vasos ou mesmo parênquima lignificado. Desempenhando importante papel no desenvolvimento, esse parênquima permite que as células não lignificadas se dividam modificando a conformação do xilema secundário (Angyalossy *et al.*, 2015).

As lianas possuem os maiores e mais largos vasos do reino vegetal (Klotz, 1978; Ewers, 1985; Ewers *et al.*, 1990; Jacobsen *et al.*, 2012), além de caules mais estreitos que árvores e arbustos (*e.g.* Ewers & Fisher, 1989; 1991; Ewers *et al.*, 1990; Ewers *et al.*, 1991). A presença de vasos com grandes diâmetros confere maior fluxo de água no processo de condução, porém oferecem menor segurança em relação a embolismos (Zimmermann, 1983). A presença do dimorfismo de vasos (vasos largos coexistindo com vasos estreitos ou traqueídes vasicêntricas) é uma estratégia adaptativa que permite uma maior assistência ao sistema hídrico onde os vasos menores permitem maior segurança fisiológica para casos de cavitação (Zimmermann, 1983; Carlquist, 1975; 1991; Ewers *et al.*, 1991; Bamber & Ter Welle, 1994).

Os raios largos e altos representam outra característica importante para as lianas. Eles permitem um aumento na flexibilidade, facilitando o envolvimento da planta no

suporte e protegendo o sistema vascular quando ocorre uma queda ou a retirada deste suporte (Schenck, 1893; Carlquist, 1985; 1991).

Árvores em crescimento secundário apresentam padrão onde um único câmbio vascular produz xilema para o interior e floema para o exterior (Schenck, 1893; Pfeiffer, 1926; Obaton, 1960; Mauseth, 1988). Esse padrão não é típico para muitas lianas. O crescimento anômalo, fora do padrão supracitado, foi preterido por Carlquist (1991) que adotou o termo “variação cambial”, por acreditar que crescimento anômalo dava a impressão de algo desordenado.

Presentes tanto em árvores como em lianas as variações cambiais são mais comuns na segunda além de ser uma das suas principais características (Putz & Mooney, 1991; Angyalossy *et al.*, 2012).

As variações cambiais são bem caracterizadas, pois possuem uma extensa literatura (Basson & Bierhost, 1967; Dobbins, 1969; 1971; 1981; Dobbins & Fisher, 1986; Carlquist, 1985; 1988; 1991; 2001; Ewers & Fisher, 1989; Zobel & Buijtenen, 1989; Ursem & Ter Welle, 1992, entre outros) e auxiliam na caracterização de famílias e/ou gêneros (Caballé, 1993).

São importantes nas lianas por conferir-lhes maior flexibilidade caulinar, fixação ao suporte, proteção do floema, aumento do suprimento vascular, proteção de injúrias e resistência a danos mecânicos devido a presença intercalada de tecido macios e duros (Schenck, 1893; Haberlandt, 1928; Carlquist, 1975; Dobbins & Fisher, 1986; Ewers & Fisher, 1991; Putz & Holbrook, 1991).

Divididas em dois grandes grupos, a variação cambial pode ter sua origem em um único câmbio ou em vários, podendo ou não combinar mais de um tipo de variação cambial dentro do mesmo indivíduo (Angyalossy *et al.*, 2015).

Como derivada de um único câmbio podemos citar as variações cambiais do tipo: corpo lenhoso achatado; corpo lenhoso lobado; xilema interrompido; corpo lenhoso fissurado; elementos axiais segmentados; floema interxilemático; floema intraxilemático. E como derivada de vários câmbios: câmbios sucessivos; cilindro vascular composto e cilindro vascular dividido (Angyalossy *et al.*, 2015).

Existem diversos trabalhos recentes enfocando a anatomia do caule de lianas no Brasil (*e.g.* Araújo & Costa, 2006; 2007; Brandes & Barros, 2008; Pace *et al.*, 2009; Tamaio & Angyalossy, 2009; Tamaio *et al.*, 2009; Lima *et al.*, 2010; Rajput *et al.*, 2010; Tamaio & Brandes, 2010; Tamaio *et al.*, 2010; Tamaio & Somner, 2010; García-Gonzalez & Alves, 2011; Pace *et al.*, 2011; Tamaio *et al.*, 2011).

1.4. Uso comercial de lianas

Com uma beleza singular, devido aos distintos arranjos estruturais de seus caules, as lianas têm sido muito utilizadas como matéria-prima de objetos confeccionados sob a técnica de marchetaria (Tamaio, 2011).

A identificação anatômica da madeira de espécies arbóreas comercializadas já tem processos e práticas bem estabelecidas no país (e.g. Coradin & Muniz, 1991). Essa prática, no entanto, ainda não é aplicada às lianas, por carência de informações básicas sobre a caracterização de suas madeiras.

A anatomia do caule das lianas pode ser utilizada para a identificação de táxons de importância comercial principalmente de plantas desprovidas de outros órgãos vegetais como folhas e frutos. A carência de estudos neste campo dificulta, por um lado, a fiscalização do uso e empregos de espécies de lianas que podem estar sob ameaças de extinção e por outro, o estímulo a práticas de uso de espécies que podem ser extraídas da natureza e utilizadas sem que a sustentabilidade de suas populações esteja em risco.

Além de uso artesanal da madeira, diversas lianas possuem grande importância medicinal como, por exemplo, cipó-caboclo (*Davilla rugosa*), cipó-cabeludo (*Mikania hirsutíssima* – Asteraceae) utilizada no combate a diarreias crônicas e reumatismo ou cipó-cravo (*Tynanthus fasciculatus* – Bignoniaceae) usado como diurético e purgativo ou mesmo o cipó-de-São-João (*Pyrostegia venusta* – Bignoniaceae) usado para diarreias (e.g. Gentry, 1992).

As lianas também são muito utilizadas em procedimentos ritualísticos, como por exemplo, o chá da Ayahuasca que consiste na infusão da liana *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae) com folhas do arbusto *Psychotria viridis* (Rubiaceae) utilizados por tribos amazônicas (Costa *et al.*, 2005) ou várias espécies de Bignoniaceae devido ao simbolismo religioso sugerido pela configuração das cunhas de floema que vista em seções transversais do caule, lembram uma cruz (Gentry, 1992).

Muito utilizados para fins medicinais, artesanais ou mesmo religiosos, os caules dos gêneros *Davilla* e *Doliocarpus* são de difícil distinção por ser muito similar macroscopicamente (observação pessoal). Pretende-se comparar espécies comercializadas como cipó-caboclo com de *Davilla* que ocorrem no Rio de Janeiro com material comercializado como cipó-caboclo.

1.5. Anatomia do caule de Dilleniaceae

As espécies desta família podem ser reconhecidas pelo caule de casca avermelhada ou marrom-alaranjada, esfoliante em finas placas papiráceas ou de cor extremamente cinza que ao descamar revela uma casca jovem amarronzada. Possui folhas simples, dispostas espiraladamente nos ramos, alguns gêneros têm flores grandes (por exemplo, *Dillenia*) e pequenas em outros (*Tetracera*), suas sépalas e pétalas são livres com numerosos estames, com 1-20 ovários súperos conados na base (*Curatella*) ou livres, sementes com arilo (Cronquist, 1988; Horn, 2005; Fraga 2012). A dispersão de espécies neotropicais é feita por formigas e pássaros (Kubitzki, 2004).

O mais abrangente estudo com anatomia do caule da família Dilleniaceae é o de Dickison (1967), que descreve de forma geral 40 espécies, sendo apenas duas espécies de *Davilla* (*D. aspera* e *D. rugosa*) e seis de *Doliocarpus* (*D. coriaceus*, *D. dentatus*, *D. lasyogine*, *D. major* e *D. olivaceus*).

Para Dickison (1967) o lenho das Dilleniaceae possui um baixo grau de especialização por apresentar características primitivas como porosidade difusa, vasos predominantemente solitários, presença de fibrotraqueídes e parênquima apotraqueal difuso, e a existência de variação na estrutura dos elementos de vaso.

Metcalf & Chalk (1950) descrevem para o elemento de vaso de Dilleniaceae placas de perfuração tipicamente escalariformes com poucas barras, porém algumas acompanhadas por placas de perfuração simples, sendo que nos gêneros *Davilla*, *Doliocarpus* e *Tetracera* as placas de perfuração escalariforme ocorrem principalmente nos elementos de vaso de menor diâmetro (< 100 µm).

Estudos sobre a anatomia do floema secundário de Dilleniaceae são escassos. Podemos citar: Pace (2015) que analisou o floema de três espécies sendo duas *Davilla* (*D. elliptica* e *D. rugosa*) e uma espécie de *Doliocarpus* (*D. dentatus*); Kumari e colaboradores (2009) que descreveram, de forma breve, o floema de *Acrotoma arnottianum* Wight e Dickison (1970) que observou uma variedade morfológica nos elementos de tubo crivados em Dilleniaceae que podem ocorrer até em três tipos (*e.g.* Zahur, 1959): 1) elementos de tubo crivado longos com placa crivada oblíqua com dez ou mais áreas de crivo; 2) elementos de tubo crivado médios com placa crivada oblíqua e de duas a dez áreas de crivo; 3) elementos de tubo crivado curtos com placa crivada transversal e crivos simples.

Dickison (1967; 1970) não mensura o comprimento desses tipos de elementos de tubo crivado. No presente trabalho mensuramos o comprimento dos elementos de tubo

crivado, a quantidade de células companheiras, a quantidade de áreas crivadas na placa crivada e o diâmetro dos poros-de-crivo de *Davilla* e *Doliocarpus* visando informação mais acurada sobre estas estruturas.

Com a escassez de estudos descritivos do sistema vascular em Dilleniaceae, com os elementos de vaso apresentando variação no tipo de placa perfuração e os elementos de tubo crivado classificados em três tipos, verifica-se que a família Dilleniaceae possui grande diversidade em seus elementos condutores. O presente estudo trás descrição mais abrangente do caule secundário para os gêneros *Davilla* e *Doliocarpus*.

1.6. Comparação anatômica de caule entre lianas e arbustos

Os trabalhos que enfocam a comparação anatômica de caule entre lianas e outros hábitos (arbustos e árvores) são poucos. A característica mais analisada é o diâmetro de vaso que aponta uma tendência de que as lianas possuem diâmetros maiores que outros hábitos (e.g. Ewers *et al.*, 1991; Gasson & Dobbins, 1991; Vieira, 1994; Tamaio & Brandes, 2010; Angyalossy *et al.*, 2011; Crivellaro *et al.*, 2012). Ressaltamos que, trabalhos enfocando a mesma espécie com diferentes hábitos são raros, Já o comprimento de vasos, menos estudado, também mostra ser maiores nas lianas (e.g. Vieira, 1994; Tamaio & Brandes, 2010)

Enquanto Vieira (1994) observou as fibras das lianas com maiores comprimentos, Tamaio & Brandes (2010) observou o contrário. Além desses caracteres (vasos e fibras) outras tendências foram observadas: o tipo de parênquima também pode diferir como observado por Tamaio e Brandes (2010), uma maior quantidade de parênquima axial nas lianas e presença de parênquima não lignificado nas lianas (Angyalossy *et al.*, 2011), e dimorfismo de vasos presente nas lianas (Angyalossy *et al.*, 2011; Gasson & Dobbins, 1991).

Conforme se observa não há trabalhos anatômicos comparativos em Dilleniaceae e uma das perguntas que norteia esse trabalho é se existem diferenças anatômicas no caule entre espécies de hábitos diferentes nesta família.

1.7. . Organização da tese

Esta tese está dividida em dois capítulos.

No primeiro capítulo, apresenta-se a descrição anatômica do caule secundário de 24 espécies de *Davilla* e sete de *Doliocarpus* (Dilleniaceae), a fim de se verificar se é possível a sustentação das divisões feitas para o gênero *Davilla* nas seções propostas por Kubitzki (1971), Hilu et al. (2003) e Fraga (2012), além de comparar lianas e arbustos de *Davilla*, verificar a origem dos câmbios sucessivos em *Doliocarpus*. Esse capítulo será traduzido para o inglês após correções indicadas pela banca e encaminhado para a revista *Flora Journal* cujo fator de impacto atual é 1,59.

O segundo capítulo é um artigo publicado em 2014 na revista *Journal of Medicinal Plant Research* intitulado: *Stem anatomy of cipó-caboclo (Davilla rugosa, Dilleniaceae) in Rio de Janeiro, Brazil*, onde analisamos caules comercializados como cipó-caboclo (*Davilla rugosa*) na cidade do Rio de Janeiro, visando a identificação e separação deste material e dando subsídios para futuras ações de fiscalização de lianas de Dilleniaceae utilizadas comercialmente.

FIGURAS

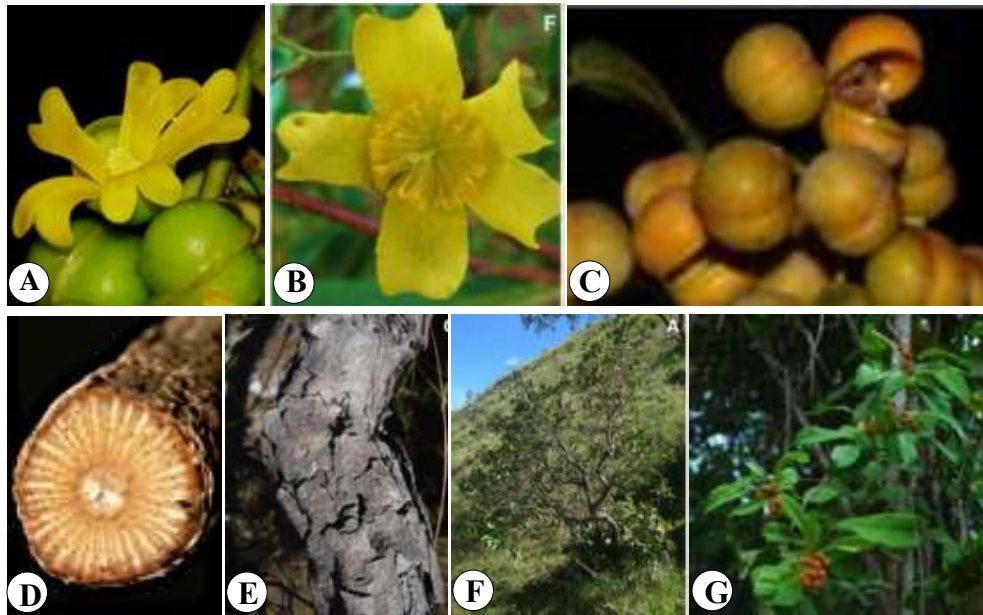


Figura 1. *Davilla*. Detalhes da planta. **A** – *D. cearensis*. Flor de pétalas livres. **B** – *D. grandiflora*. Flor com numerosos estames. **C** – *D. bahiana*. Frutos globoso. **D** – *D. latifolia*. Caule em corte transversal, destaque para os raios largos. **E** – *D. lacunosa*. Casca cinzenta. **F** – *D. elliptica*. Hábito arbustivo. **G** – *D. lanosa*. Hábito liana.
 Autor das imagem: Claudio Nicoletti de Fraga em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>

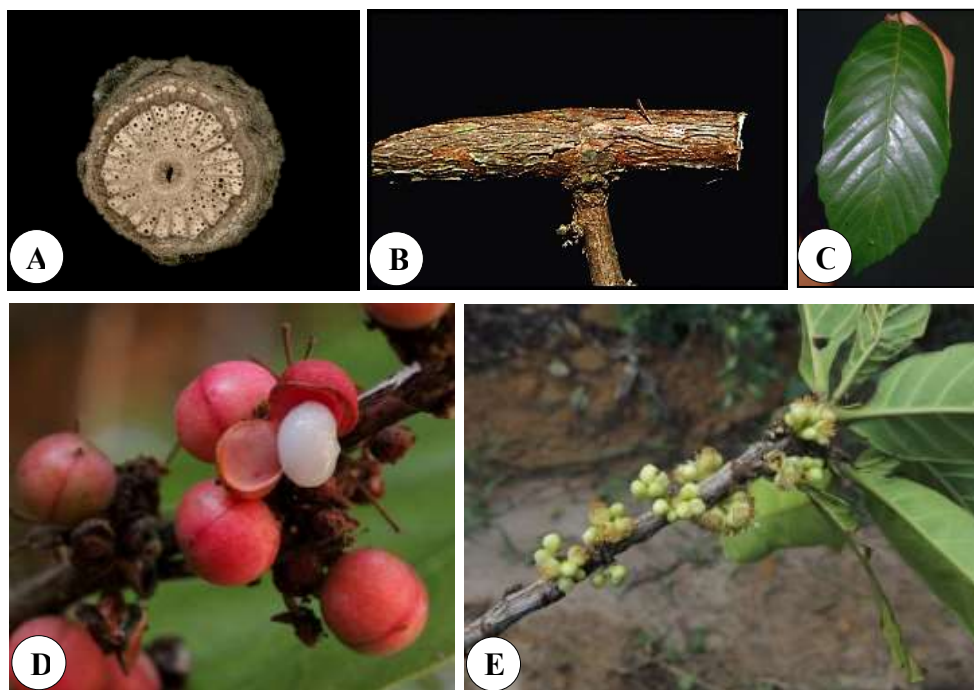


Figura 2 – *Doliocarpus*. Detalhes da planta. A e D – *D. dendatus*. B e C – *D. amazonicus*. E – *D. validus*. A – Caule em corte transversal observe o início da variação cambial do tipo câmbios sucessivos. B – Vista lateral do caule com casca papirácea amarronzada. C – folha. D – fruto capsular. E – Visão geral da planta.
 Fonte: A – Arquivo pessoal. B-E – PlantSystematics.org

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

Angyalossy, V., Angeles, G., Pace, M. R., Dias-Leme, C. L., Lima, A. C., Lohmann, L. G. & Madero-Veja, C., 2012. An overview on the anatomy, development, and evolution of the vascular system of lianas. *Plant Ecology and Diversity* 5(2): 67-182.

Angyalossy, V., Pace, M. R., Lima, A. C., 2015. **Liana anatomy: a broad perspective on structural evolution of the vascular system.** *In*: Schnitzer, S. A., Bongers, F., Burnham, R., Putz, F. E., eds. *Ecology of Lianas*. Wiley-Blackwell Publishers, Oxford.

APG II (Angiosperm Phylogenetic Group), 2003. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants:** *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.

APG III (Angiosperm Phylogenetic Group), 2009. **An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants:** *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.

Araújo, G. U. C. & Costa, C. G., 2006. **Cambial variant in the stem of *Serjania corrugata* (Sapindaceae).** *IAWA Journal* 27(3): 269-280.

_____, 2007. **Anatomia do caule de *Serjania corrugata* Raldk. (Sapindaceae).** *Acta Botânica Brasílica* 21 (2): 489-497.

Aymard, C. G. A. & Miller, J., 1994. **Dilleniaceae Novae Neotropicae. III. Sinopsis y adiciones a las Dilleniaceae del Peru.** *Candollea* 49: 169-182.

Aymard, C. G. A., 1997. **Dilleniaceae Novae Neotropicae IX: *Neodillenia*, a new genus from the Amazon basin.** *Harvard papers in botany* 10: 121-131.

_____, 1998. **Dilleniaceae.** *In*: *Flora of the Venezuela Guayana*. Steyemark, J. A., Berry, P. E., Holst, B. K. (Eds). Missouri Botanical Garden, St. Louis. MOBOT). 4: 671-685.

_____, 2002. **A new species of *Davilla* (Dilleniaceae) amongst the Flora of São Paulo, Brazil.** *Acta Botanica Venezuelica* 25: 153-159.

Bamber, R. K. & Ter Welle, B. J. H., 1994. **Adaptative trends in the wood anatomy of lianas.** *In*: Iqbal, M. (ed.). 1994. *Growth Patterns in Vascular Plants* Portland, Oregon, Dioscorides Press.

Barroso, G. M., Guimarães, E. F., Ichaso, C. L. F., Costa, C. G. & Peixoto, A. L., 1978. **Sistemática das Angiospermas do Brasil.** Vol. 1, Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., Rio de Janeiro, 255p.

Basson, P. W. and Bierhost, D. W., 1967. **An analysis of differential lateral growth in the stem of *Bauhinia surinamensis*.** *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 94: 404-411.

Brandes, A. F. N. & Barros, C. F., 2008. **Anatomia do lenho de oito espécies de lianas da família Leguminosae ocorrentes na Floresta Atlântica.** *Acta Botanica Brasílica* 22 (2): 465-480.

Burnham, R. J., 2009. **An overview of the fossil record of climbers: bejucos, sogas, trepadoras, lianas, cipós, and vines.** *Revista Brasileira de Paleontologia* 12 (2): 149-160.

Caballé, G., 1993. **Liana structure, function and selection: a comparative study of xylem cylinders of tropical rainforest species in Africa and America.** *Botanical Journal of the Linnean Society* 113: 41-60.

Carlquist, S., 1975. **Ecological strategies in xylem evolution.** University of California Press. Berkeley. Los Angeles/London.

_____, 1985. **Observation on functional wood histology of vines and lianas: vessel dimorphism, tracheids, vasicentric tracheids, narrow vessels and parenchyma.** *Aliso* 11 (2): 139-157.

_____, 1988. **Comparative wood anatomy, systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood.** Springer-Verlag. 1st ed. 358p.

_____, 1991. **Anatomy of vine and liana stems: a survey and synthesis.** *In:* Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge Univ. Press. Cambridge.

_____, 2001. **Comparative wood anatomy, systematic, ecological, and evolutionary aspects of dicotyledon wood.** Springer-Verlag, 2nd ed. 448p.

_____, 2007. **Successive Cambia Revisited: Ontogeny, Histology, Diversity, ad Functional Significance.** *Journal of the Torrey Botanical Society.* 134(2): 301-332.

Coradin, V. T. R., Muniz, G. I. B., 1991. **Normas de procedimentos da anatomia da madeira: I. Angiospermae/ II. Gimnospermae.** *Série Técnica.* Brasília, 15: 01-19.

Costa, M. C. M., Figueiredo, M. C., Cazenave, S. O. S, 2005. **Ayahuasca: a toxicological approach of the ritualistic use.** *Revista de Psiquiatria Clínica* 32 (6): 310-318.

Crivellaro, A., McCulloh, K., Jones, A. and Lachenbruch, B., 2012. **Anatomy and Mechanical and Hydraulic needs of woody climbers contrasted with subshrubs on the Island of Cyprus.** *IAWA Journal* 33(4): 355-373.

Cronquist, A., 1988. **The evolution and classification of flowering plants.** New York Botanical Garden, New York.

Dickison, W. C., 1967. **Comparative morphological studies in Dilleniaceae, I. Wood anatomy.** Journal of the Arnold Arboretum. 48: 1-29.

_____, 1970. **Comparative morphological studies in Dilleniaceae, VI. Stamens and Young Stem.** Journal of the Arnold Arboretum 51: 403-422.

Dickison, W. C., Nowicke, J. W. & Skvarla, J. J., 1982. **Pollen morphology of the Dilleniaceae and Actinidiaceae.** American Journal of Botany 69 (7): 1055-1073.

Dobbins, D. R., 1969. **Studies on anomalous cambial activity in *Doxantha unguiscati* (Bignoniaceae). Development of the vascular pattern.** Canadian Journal of Botany 47: 2101-2106.

_____, 1971. **Studies on the anomalous cambial activity in *Doxantha unguiscati* (Bignoniaceae). II. A case of differential production of secondary tissue.** American Journal of Botany 58: 697-705.

_____, 1981. **Anomalous secondary growth in lianas of the Bignoniaceae is correlated with the vascular pattern.** American Journal of Botany 68: 142-144.

Dobbins, D. R. & Fisher, J. B., 1986. **Wound responses in girdled stem of lianas.** Botanical Gazette. 147 (3): 278-289.

Ewers, F. W. and Fisher, J. B., 1989. **Variation in vessel length and diameter in stems of six tropical and subtropical lianas.** American Journal of Botany 76 (10): 1452-1459.

Ewers, F. W. & Fisher, J. B., 1991. **Structural responses to stem injury in vines.** In: Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). The Biology of Vines. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

_____, Fisher, J. B and Chiu, S. T., 1990. **A survey of vessel dimensions in stems of tropical lianas and other growth forms.** Oecologia 84: 544-552.

_____ & Fichtner, K. 1991. **Water flux and xylem structure in vines.** In: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (Eds.). The Biology of Vines. Cambridge, United Kingdom, Cambridge University Press.

Ewers, F. W., 1985. **Xylem structure and water conduction in conifer trees, dicot trees, and lianas.** IAWA Bulletin 6 (4): 309-371.

Fisher, J. B. & Ewers, F. W., 1991. **Structural responses to stem injury in vines.** In: Putz, F. E., Mooney, H. A. (Eds.). The Biology of Vines. Cambridge, U.K., Cambridge University Press.

- Fraga, C. N. & Stehmann, J. R., 2010. **Novidades taxonômicas para Dilleniaceae brasileiras.** *Rodriguésia* 61 (Sup.): S01-S06.
- Fraga, C. N., 2012. **Filogenia e revisão taxonômica de *Davilla* Vand. (Dilleniaceae).** Tese de doutorado. Instituto de Ciências Biológicas. UFMG. 425p.
- García-González, J. D. & Alves, M., 2011. **Liana Stems of the Usina São José, Common lianas, Atlantic Rain Forest, Igarassu, Pernambuco, Brasil.** *Rapid Color Guide* 283.
- Gasson, P. & Dobbins, D. R., 1991. **Wood anatomy of the Bignoniaceae, with a comparison of trees and lianas.** *IAWA Bulletin* 12 (4): 389-417.
- Gentry, A. H. and Dodson, C. H., 1987. **Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes.** *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74: 205-233.
- Gentry, A. H., 1991. **The distribution and evolution of climbing plants.** *In:* Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Gentry, A. H., 1992. **A synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany.** *Annals of the Missouri Botanical Garden* 79: 53-64.
- Gerwing, J. J., 2004. **Life history diversity among six species of canopy lianas in an old-growth forest of the eastern Brazilian Amazon.** *Forest Ecology and Management* 190 (1): 57-72.
- Gerwing, J. J., Schnitzer, S. A., Bunnham, R. J., Bongers, F., Chaves, J. De Walt, S. J., Corneille, E. N., Foster, E. R., Kenfack, D., Mar'Inez-Ramos, M, Parren, M., Parthasarathy, N., Perez-Salicrup, D. R., Putz, F. E. and Thomas, D. W., 2006. **A standard Protocol for lianas censuses.** *Biotropica* 38(2): 256-261.
- Haberlandt, G., 1928. **Physiological plant anatomy.** London, MacMillan and Co. Limited, St. Martin Street.
- Hegarty, E. E., 1991. **Vine-host interactions.** *In:* Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Hegarty, E. E. and Caballé, G., 1991. **Distribution and abundance of vines in forest communities.** *In:* Putz, F. E. & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge University Press, Cambridge.
- Horn, J. W., 2005. **The phylogenetics and structural botany of Dilleniaceae and *Hibbertia* Andrews.** PhD. Thesis, Duke University Durham. 171p.
- Horn, J. W., 2007. **Dilleniaceae.** *In:* *Flowering Plants: Eudicots.* Springer Berlin Heidelberg.

- Jacobsen, A. L., Pratt, R. B., Tobin, M. F., Hacke, U. G. and Ewers, F. W., 2012. **A global analysis of xylem vessel length in woody plants.** *American Journal of Botany*, 99, 1583–1591.
- Jimenez-Castillo, M., Wiser, S. K. & Lusk, C. H., 2007. **Elevational parallels of latitudinal variation in the proportion of lianas in woody floras.** *Journal of Biogeography* 34: 163–168
- Klotz, L. H., 1978. **Observations on diameters of vessels in stems of palms.** *Principes* 22: 99-106
- Kubitzki, K., 2004. **Dilleniaceae.** Flowering plants of the Neotropics. New York: The New York Botanical Garden, 128-130.
- Kumari, J. U., Navas, M., Dan M. & Rajasekharan S., 2009. **Pharmacognostic studies on *Acrotoma arnotianum* Wight – A promising ethnomedicinal plant.** *Indian Journal of Traditional Knowledge* 8 (3): 334-337.
- Lima, A. C., Pace, M. R. and Angyalossy, V., 2010. **Seasonal and growth rings in lianas of Bignoniaceae.** *Trees – Structure and Function* 24 (6): 1045-1060.
- Mauseth, J. D., 1988. **Plant anatomy.** Menlo Park, Benjamin Cummings.
- Metcalf, C. F. and Chalk, L., 1950. **Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses.** Oxford: Clarendon Press, 2 vol. 1500 p.
- Mooney, H. A. & Gartner, B. L., 1991. **Reserve economics of vines.** *In*: Putz, F. E. & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge, Cambridge University Press.
- Moore, M. J., Soltis, P. S., Bell, C. D., Burleigh, J. G. & Soltis, D. E., 2010. **Phylogenetic analysis of 83 plastid genes further resolves the early diversification of eudicots.** *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 4623-4628.
- Moore, M. J., Gitzendanner, M. A., Bruenn, R. A., Croley, M., Vanderverter, A., Horn, J. W., Dhingra, A., Brockington, S. F., Latvis, M., Ramdial, J., Alexandre, J., Piedrahita, A., Xi, Z., Davis, C. C., Soltis, P. S. & Soltis, D. E., 2011. **Phylogenetic analysis of the plastid inverted repeat for 244 species: Insights into deeper-level Angiosperm relationships form a long, slowly evolving sequence region.** *International Journal of plant sciences* 172(4): 541-558.
- Morellato, L. P. C. & Leitão Filho, H. F., 1996. **Reproductive phenology of climbers in Southeastern Brazilian Forest.** *Biotropica* 28: 180-191.

- Morellato, L. P. C. & Leitão Filho, H. F., 1998. **Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil.** Boletim do Museu Nacional 103: 1-15.
- Müller-Dombois, D. & Ellemberg, H., 1974. **Aims and methods of vegetation Ecology.** John Wiley. New York.
- Obaton, M., 1960. **Les lianes ligneuses à structure anormale des forêts denses d'Afrique Occidentale.** Annales des Sciences Naturelles. Botanique et biologie Vegetale (new series) 12 (1): 1-220.
- Pace, M. R., Lohmann, L. G. and Angyalossy, V., 2009. **The rise and evolution of the cambial variant in Bignoniaceae (Bignoniaceae).** Evolution & Development 11(5):465–479
- _____, 2011. **Evolution of disparity between the regular and variant phloem in Bignoniaceae (Bignoniaceae).** American Journal of Botany 98: 602-618.
- _____, 2015. **Evolution of the vascular system in lineages that contain lianas.** Tese de Doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica. 242p.
- Pfeiffer, H., 1926. **Das aborne dickenwachstum-handbuch der pflanzenanatomie.** Band IX. Verlag von Gebrüder Borntraeeger. Berlin.
- Phillips, O. L., Vasquez, M. R., Arroyo, L., Baker, T. B., Killeen, T., Lewis, S. L., Malhi, Y., Monteagudo, A. M., Neill, D., Nuñez, P. V., Alexiades, M., Ceron, C., Di Fiore, A., Erwin, T., Jardim, A., Palacios, W., Saldias, M. and Vinceti, B., 2002. **Increasing dominance of large lianas in Amazonian forests.** Nature 418: 770–774.
- Putz, F. E., 1984. **The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panamá.** Ecology 65 (6): 1713-1724.
- _____, 2006. **Vine ecology.** Ecology. Info 24.
- Putz, F. E. & Chai, P., 1987. **Ecological studies of lianas in Lambir National Park, Sarawak Malaysia.** The Journal of Ecology 75: 523-531.
- _____ & Holbrook, N. M., 1991. **Biomechanical studies of vines.** In: Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). The Biology of Vines. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Rajput, K. S. ; Fiamengui, M. B. and Marcati, C. R., 2010. **Stem Anatomy of *Strychnos bicolor* Prog. (Loganiaceae) from Brazilian cerrado.** Phytomorphology (Delhi), v. 60, p. 48-56, 2010.

Ribeiro, J. E. L. S., Hopkins, M. J. G., Vicentini, A., Sthers, C. A., Costa, M. A. S., Brito, J. M., Souza, M. A. D., Martins, L. H. P., Lohmana, L. G., Assunção, P. A. C. L., Pereira, E. C., Silva, C. F., Mesquita, L. C. & Procópio, L. C., 1999. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. INPA, Manaus. 816p.

Rundel, P. W., Franklin, T., 1991. **Vines in arid and semiarid ecosystems**. In: Putz, F. E., Mooney, H. A. (eds). *The Biology of Vines*. Cambridge: Cambridge University Press.

Schenck, H., 1893. **Beitrgre zur Biologie Anatomie und Anatomie der Lianen in Besoderon der in Brasilien einheimischen Arten 1**. In: *Botanische Mitheilugem aus den Tropen* 4, ed. A. F. W. Schimper 1-253.

Schnitzer, S. A., 2005. **A mechanistic explanation for global patterns of liana abundance and distribution**. *The American Naturalist*. 166: 262-276.

Schnitzer, S. A. & Bongers, F., 2002. **The ecology of lianas and their role in forests**. *Trends in Ecology & Evolution* 17(5): 223-230.

Spicer, R. & Groover, A., 2010. **Evolution of development of vascular cambia and secondary growth**. *New Phytologist*, 186, 577–592.

Stevens, G. C., 1987. **Lianas as structural parasites: the *Bursera simaruba* example**. *Ecology* 68: 77-81.

Tamaio, N., 2011. **Caracterização anatômica das madeiras de lianas de Sapindaceae utilizadas comercialmente em São Paulo - SP**. *CERNE (UFPA)* 17: 533-540.

_____ & Angyalossy, V., 2009. **Variação cambial em *Serjania caracasana* (Sapindaceae): enfoque na adequação terminológica**. *Rodriguésia* 60: 651-666.

_____, Vieira, R. C. and Angyalossy, V., 2009. **Origin of successive cambia on stem in three species of Menispermaceae**. *Revista Brasileira de Botanica* 4: 839-848.

Tamaio, N. and Brandes, A. F. N., 2010. **Xylem structure of successive rings in the stem of *Abuta grandifolia* (Menispermaceae): a statistical approach**. *IAWA Journal* 31(3): 309-316.

_____, Joffily, A, Braga, J. M. A. and Rajput, K. S., 2010. **Stem anatomy and pattern of secondary growth in some herbaceous vine species of Menispermaceae**. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 137: 157-165.

Tamaio, N., Somner, G., 2010. **Development of corded vascular cylinder in *Thinouia restingae* Ferruci & Somner (Sapindaceae: Paullinieae).** The Journal of the Torrey Botanical Society 137: 319-326.

Tamaio, N., Neves, M. F., Brandes, A. F. N. and Vieira, R. C., 2011. **Quantitative analyses establish the central vascular cylinder as the standard for wood-anatomy studies in lianas having compound stems (Paullinieae:Sapindaceae).** Flora (Jena) 206: 987-996.

Ursem, B. W. N. J., Ter Welle, B. J. H., 1992. **Anomalous growth patterns in South American lianas, with special reference to their ontogeny.** IAWA Bulletin 11(2): 138-139

Vieira, R. C., 1994. **Estrutura do caule de *Bauhinia radiata* Vell. em diferentes ambientes.** Revista Brasileira de Biologia 54 (2): 293-310.

Zahur, H., 1959. **Comparative study of secondary phloem of 423 species of woody dicotyledons belonging to 85 families.** Cornell University. Agricultural Experiment Station. Memoir: 358: 1-160.

Zimmerman, M. H., 1983. **Xylem structure and the ascent of sap.** Springer Verlag, Berlin, 143p.

Zobel, B. J. & Buijtenen, J. P., 1989. **Wood variation.** Springer-Verlag. New York. 363p.

CAPÍTULO 1

**Padrão estrutural anatômico do caule de
Davilla e *Doliocarpus* (Dilleniaceae):
comparação entre lianas e arbustos.**

Introdução

A família Dilleniaceae possui cerca de 500 espécies distribuídas em 10 gêneros, tem distribuição pantropical e representantes arbóreos, arbustivos e lianescentes (Dickison *et al.*, 1982; Aymard, 1998; Fraga, 2012).

A subfamília neotropical Doliocarpoideae está representada em território brasileiro pelos gêneros *Curatella*, *Davilla*, *Doliocarpus* e *Pinzona* (Horn, 2007). *Davilla* é um dos mais diversificados, com 28 espécies entre lianas e arbustos (Fraga & Stehmann, 2010; Fraga 2012) têm seu centro de diversidade na Mata Atlântica do Nordeste brasileiro com diversas espécies adaptadas às restingas (Aymard, 2002; Kubitzki, 2004). Várias espécies são raras, vulneráveis ou endêmicas de diversos biomas, com distribuição restrita a algumas localidades enquanto que outras apesar de ampla distribuição possuem baixa densidade populacional (Pereira, 2014).

Davilla pode ser separada morfológicamente dos demais gêneros dos neotrópicos pela presença de sépalas desiguais, três menores e duas maiores globosas, que cobrem o ovário, inflorescência paniculada e fruto capsular (Fraga, 2008; 2012).

Em revisão taxonômica Kubitzki (1971) subdividiu o gênero *Davilla* em duas seções: *Davilla* e *Homalochlaena* (Tabela 1), baseado na posição das sépalas internas. Enquanto Hilu e colaboradores (2003) dividiram esta mesma seção *Davilla* em dois grupos, baseados na distribuição geográfica, inflorescência, presença de estames, tamanho dos frutos e número de ovários (Tabela 2).

Mais recentemente, em uma revisão taxonômica do gênero, Fraga (2012) dividiu a seção *Homalochlaena* em três grupos: *Davilla* sect. *Homalochlaena*; *Davilla* sect. *Complanata* e *Davilla* sect. *Dryadica*, para compreender a história evolutiva do grupo. As espécies que abrangem cada seção assim como as características que as separam encontram-se na Tabela 3.

Neste trabalho analisamos o padrão estrutural das espécies dessas seções para se verificar se a anatomia sustenta essas divisões.

O gênero *Doliocarpus*, com cerca de 49 espécies, 33 endêmicas do território brasileiro, são todas lianas e tem sua distribuição geográfica abrangendo principalmente a região amazônica (Aymard & Miller, 1994; Ribeiro *et al.*, 1999; Aymard, 1997; 1998; Fraga & Stehmann, 2010).

Nas últimas décadas houve um acréscimo significativo no número de espécies de Dilleniaceae, graças a trabalhos de diversos autores (*e.g.* Aymard, 1998; 2002; 2007; Fraga, 2008; Fraga & Stehmann, 2010). Em sua tese de Doutorado, uma revisão

taxonômica e filogenética com o gênero *Davilla*, Fraga (2012) sinonimizou diversos nomes, alguns deles encontram-se na Tabela 4 para melhor compreensão dos nomes utilizados em diversos estudos quando correlacionados com o material analisado no presente trabalho.

A descrição anatômica do lenho e da casca fornecem informações básicas e fundamentais, que contribuem para esclarecer questões evolutivas, taxonômicas e ecológicas de algumas espécies (Marchiori, 1993; Landrum & Kawasaki 1997; Souza & Lorenzi 2005).

O mais recente estudo com a anatomia do caule de Dilleniaceae foi realizado por Dickison (1967) que analisou 40 espécies, sendo duas espécies de *Davilla* (*D. aspera* e *D. rugosa*) e seis de *Doliocarpus* (*D. coriaceus*, *D. dentatus*, *D. lasyogine*, *D. major* e *D. olivaceus*).

Segundo este estudo, a família Dilleniaceae possui baixo grau de especialização apresentando características primitivas como porosidade difusa, vasos predominantemente solitários, placas de perfuração escalariformes, presença de fibrotraqueídes e parênquima apotraqueal difuso.

As lianas possuem diversas características que favorecem seu hábito como: dimorfismo de vasos, presença de poucas fibras, tecidos macios intercalados no xilema e raios altos e largos (Schenck, 1893; Pfeiffer, 1926; Metcalfe & Chalk, 1950; Obaton, 1960; Putz & Holbrook, 1991; Bamber & Ter Welle, 1994; Carlquist, 1981; 1985; 1988; 1991; 2001; 2007). Comuns à maioria das plantas escandentes tais características foram reunidas pela primeira vez, sob o conceito de Síndrome Vascular Lianescente por Angyalossy e colaboradores (2015), ela permite que as lianas sustentem uma copa comparável a das árvores (Ewers & Fisher, 1991), mesmo com caules mais finos.

Uma das características mais marcantes e de fácil identificação nas lianas são as variações cambiais. Bem caracterizadas e com uma vasta literatura (Basson & Bierhost, 1967; Dobbins, 1969; 1971; 1981; Dobbins & Fisher, 1986; Carlquist 1985, 1988; 1991; 2001; Ewers e Fisher, 1989; Zobel & Van Buijtenen, 1989; Ursem & Ter Welle, 1992) as variações cambiais auxiliam na caracterização de famílias e/ou gêneros (Caballé, 1993).

Existem poucos relatos sobre o tipo de variação cambial presente na família Dilleniaceae (e.g. Schenck, 1893; Dickison, 1970; Carlquist, 2001). Para esses autores o gênero *Doliocarpus* apresenta variação cambial do tipo câmbios sucessivos e ausência de variação cambial para *Davilla*. Entretanto esses trabalhos foram realizados com poucas espécies.

Outra característica bem importante da Síndrome Vascular Lianescente é o dimorfismo de vasos. O termo dimorfismo de vasos foi cunhado por Carlquist (1981) ao descrever os vasos de Nepenthaceae e pode ser exemplificado pela presença de vasos largos e estreitos coexistindo no mesmo xilema secundário.

No trabalho de Metcalfe & Chalk (1950) os elementos de vaso de Dilleniaceae possuem placas de perfuração escalariformes de poucas barras e alguns elementos de vaso com placas de perfuração composta, com placas simples e escalariformes em cada extremidade. Para esses autores nos gêneros *Davilla*, *Doliocarpus* e *Tetracera* as placas de perfuração escalariforme ocorrem principalmente nos vasos de menor diâmetro (< 100 µm).

O tipo de placa de perfuração é um bom indicador da especialização dos elementos de vaso (Metcalfe & Chalk, 1972; Herendeen & Miller, 2000). Carlquist (2001) afirma que o tipo de placa de perfuração é um caráter valorizado na identificação da madeira. Em algumas famílias podem ocorrer placas de perfuração escalariforme e placas simples no mesmo indivíduo (Giraud, 1981).

Sobre a morfologia do floema das lianas não há muitos estudos. Para Mullendore e colaboradores (2010) os elementos de tubo crivado são um dos tipos celulares menos compreendidos nas plantas.

Informações mais precisas sobre a conformação dos poros de crivo, placas crivadas e elementos de tubo crivado são escassos, mas podem auxiliar na compreensão sobre o fluxo de fotoassimilados (Mullendore *et al.*, 2010).

A literatura cita que os elementos de tubo crivado das lianas são largos (Carlquist, 1975; 1991; Pace *et al.*, 2011). Elementos de tubo crivado largos possibilitam um maior transporte de fotossintatos além de possuírem mais de uma célula companheira o que deve ser uma necessidade de uma célula grande (Lima *et al.*, 2010; Mullendore *et al.*, 2010).

Em relação a anatomia do floema secundário com Dilleniaceae, os trabalhos existentes são poucos. Em sua tese de Doutorado onde estudou a evolução do sistema vascular em linhagens que contêm lianas Pace (2015) analisou o floema secundário de três espécies de Dilleniaceae (*Davilla elliptica*, *Davilla rugosa* e *Doliocarpus dentatus*).

Kumari e colaboradores (2009) descreveram de forma abreviada a casca de *Acrotrema arnottianum* Wight, usada para fins medicinais.

Dickison (1970) observou diferenças nos elementos de tubo crivado da família Dilleniaceae com relação ao comprimento, angulação das placas crivadas e quantidade de áreas de crivo. O autor se baseou no estudo de Zahur (1959) que analisou o floema

de várias famílias classificando os elementos de tubo crivado em três tipos: 1) elementos de tubo crivado longos com placa crivada oblíqua com dez ou mais áreas de crivo; 2) elementos de tubo crivado médios com placa crivada oblíqua e de duas a dez áreas de crivo; 3) elementos de tubo crivado curtos com placa crivada transversal e crivos simples, mas Dickison (1970) não mensurou esse comprimento nem analisou as lianas da família Dilleniaceae.

Neste capítulo abordamos de uma forma mais detalhada os caracteres anatômicos do xilema e floema secundários de 24 espécies do gênero *Davilla* e sete representantes de *Doliocarpus* visando complementar as informações existentes ampliando o conhecimento anatômico destes gêneros como contribuição na diagnose da família.

As espécies de *Davilla* que analisamos possuem alguns representantes de diferentes hábitos: lianas e arbustos. Alguns estudos correlacionam as características anatômicas com o hábito, mas são poucos os que analisam o hábito liana e arbusto de uma mesma espécie. Podemos citar apenas os trabalhos de Vieira (1994) e Tamaio & Brandes (2010).

O estudo feito por Vieira (1984) com *Bauhinia radiata* (Leguminosae) como liana e como arbusto constatou que a liana possui vasos mais largos e fibras mais longas e largas do que o arbusto.

Analisando os câmbios sucessivos de *Abuta grandifolia* (Menispermaceae) como liana e arbusto, Tamaio & Brandes (2010) verificaram que o diâmetro e comprimento dos vasos das lianas são maiores do que nos arbustos, o comprimento das fibras das lianas é menor do que dos arbustos e que houve diferenças no tipo de parênquima axial.

Neste capítulo apresentamos também comparações entre os hábitos arbustivos e lianas de três espécies de *Davilla* (*D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa*) mostrando as diferenças qualitativas e quantitativas entre os dois hábitos.

OBJETIVOS

2. Objetivo Geral:

- Analisar a configuração estrutural do caule em crescimento secundário em 24 espécies de *Davilla* e sete espécies de *Doliocarpus*.

2.1. Objetivos Específicos:

- Comparar as espécies de *Davilla* de cada divisão realizada por Kubitzki (1971), Hilu e colaboradores (2003) e Fraga (2015) para verificar se elas se sustentam com a análise do xilema e floema secundários.
- Verificar a origem da variação cambial em *Doliocarpus*;
- Comparar os hábitos arbustivos e lianescentes em três espécies de *Davilla* (*D. augustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa*);
- Comparar a anatomia do caule de *Davilla rugosa* (Dilleniaceae) ocorrente no Rio de Janeiro, Brasil com o material comercializado como “cipó-caboclo”.

MATERIAL

E

MÉTODOS

Material

Amostragem

Neste estudo foram analisados o floema e o xilema secundários do caule de dois gêneros: *Davilla* (24 espécies com 47 espécimes) e *Doliocarpus* (7 espécies com 13 espécimes), selecionadas com base no último estudo de revisão taxonômica e filogenia feita para o gênero *Davilla* (Fraga, 2012) e que englobam diversas áreas do território brasileiro (Tabelas 5 para *Davilla* e 6 para *Doliocarpus*).

Na mensuração do diâmetro dos poros-de-crivos dos elementos de tubo crivado de *Davilla* foram selecionadas 16 espécies (somente as que apresentaram os poros desobstruídos em plano tangencial – Tabela 7). Para *Doliocarpus* analisamos todas as sete espécies já citadas (Tabela 4).

Para comparação entre os hábitos foram analisadas três espécies de *Davilla*: *D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa* que apresentaram indivíduos tanto sob o hábito arbusto como liana (Tabela 8).

A origem da variação cambial foi verificada em três espécimes de *Doliocarpus dentatus* e três de *D. validus* (Tabela 6).

O material testemunho e lâminas permanentes foram depositados no herbário (RB) e na xiloteca (RBw) do Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Métodos

Foram retirados corpos de prova de porções do caule fixados em FAA 70% (Berlyn & Miksche, 1976) e submetidos ao amolecimento em etilenodiamina 10% por até cinco dias (Carlquist, 1982). Após esse amolecimento, o material foi lavado em água destilada a fim de ser retirado todo e qualquer resquício do etilenodiamina para então serem emblocados em polietilenoglicol (PEG) 1500 (Rupp, 1964) e seccionado em micrótomo de deslize nos três planos (transversal, longitudinal tangencial e longitudinal radial) com auxílio de fita adesiva conforme Barbosa *et al.* (2010), com espessura variando entre 20-30 μm .

Alguns cortes histológicos foram então desidratados em série etanólica (Johansen, 1940) e corados com dupla coloração conforme Bukartsch (1972) com Azul de Astra 1% e Safranina hidroalcóolica 50% e montados em lâminas permanentes com resina sintética, enquanto outros foram desidratados para a retirada do PEG, secos em

estufa para então ser montados em suportes metálicos (porta-amostra para MEV – stubs) com auxílio de fita de carbono e submetidos a metalização com ouro no equipamento EMITECH K550X para uma análise mais acurada dos elementos de tubo crivado.

Para a dissociação dos elementos celulares foi utilizado o método de Franklin (1945) modificado em Kraus & Arduin (1997) e corados com Safranina aquosa 1% para células do xilema secundário e em Azul de Astra 1% para as células do floema secundário, montados em lâminas semipermanentes de glicerina 50%.

As descrições anatômicas seguiram as propostas pelo IAWA Committee (1989) para o xilema e Richter *et al.* (1996) para o floema.

Foram mensurados 25 valores dos seguintes parâmetros quantitativos do xilema secundário: diâmetro e comprimento do elemento de vaso, que foi classificado de acordo com seu diâmetro em: vasos grandes ($\geq 140 \mu\text{m}$), vasos médios ($139 < x \leq 70 \mu\text{m}$) e vasos pequenos ($< 70 \mu\text{m}$); quantidade de barras nos vasos com placas de perfuração escalariforme; diâmetro, comprimento, espessura da parede e lúmen de fibras e fibrotraqueídes, além de altura (em μm) e largura dos raios (por células). E para o floema secundário mensuramos o comprimento e diâmetro dos elementos de tubo crivado; comprimento, diâmetro, espessura da parede e lúmen das fibras, além do diâmetro dos poros de crivo e a quantidade de áreas crivadas dos elementos de tubo crivado.

Todas as observações e registros fotográficos foram feitos com auxílio de microscópio óptico Olympus BX-50 com câmera digital CoolSnap Pro acoplada e no Microscópio Eletrônico de Varredura Zeiss EVO 40 do Laboratório de Botânica Estrutural (LBE) no Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). As mensurações foram realizadas através do software Image Pro Plus versão 3.0 para Windows.

Tratamento estatístico

Foram realizadas análises estatísticas como o teste Shapiro-Wilk para testar a normalidade das amostras, o teste de Tuckey e a análise de variância (ANOVA) para comparar as médias dos indivíduos da mesma espécie e espécies com diferentes hábitos além da análise do componente principal (PCA) para identificar quais caracteres mais influenciam na separação das espécies (Manly, 1994). Todas as análises foram desenvolvidas com o auxílio do programa estatístico Past (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Descrição anatômica do caule de *Davilla* (Figuras 1a 3)

- Variação cambial

Davilla não apresenta variação cambial (Fig. 1A) e macroscopicamente caracteriza-se por apresentar raios largos (Fig. 1B).

- Casca

O caule de *Davilla* apresenta-se com uma casca composta por: periderme, córtex, floema condutor e floema não condutor (Fig. 1C). O súber é composto por mais de cinco camadas de células achatadas radialmente, algumas apresentando conteúdo castanho avermelhado. A feloderme é formada por células parenquimáticas de paredes delgadas. Observa-se também o felogênio (Fig. 1D). O córtex é formado por 4-6 camadas de células parenquimáticas, de contornos largos tangencialmente.

O floema secundário é composto pelo floema condutor e o não condutor.

O floema não condutor (Fig. 1G) apresenta de 6-10 camadas de células achatadas radialmente e é formado pelos elementos de tubo crivados e esclereídes que em seção transversal apresentam parede polilamelada e raios muito dilatados em forma de cunha (Figs. 1E e 1F) distribuídas de forma difusa, além de fibras isoladas.

O floema condutor (Fig. 1H) possui 10-20 camadas de células, é caracterizado por elementos de tubo crivado longos com uma ou duas células companheiras, placas crivadas oblíquas compostas por mais de 10 áreas crivadas por poros-de-crivo (Fig. 1I). Presença de ráfides em células parenquimáticas (Fig. 1J). Raios dilatados (Fig. 1H).

- Xilema secundário

Davilla possui camadas de crescimento marcadas pelo achatamento radial das fibras (Fig. 2A) nas espécies: *D. bahiana* (RBw 9615), *D. elliptica* (RBw 9627), *D. flexuosa* (RBw 9629), *D. grandifolia*, *D. latifolia* (RBw 9651), *D. macrocarpa* (RBw 9705), *D. neei*, *D. nitida* (RBw 9656), *D. pedicellaris* (RBw 9662) e *D. rugosa* (RBw 9666, 9667, 9190 e 9706). Já as espécies: *D. alata*, *D. angustifolia*, *D. cearenses*, *D. cuspidulata*, *D. grandiflora*, *D. lacunosa*, *D. lanosa*, *D. macrocarpa* (RBw 2588), *D. minutifolia*, *D. strigosa*, *D. tintinnabulata* e *D. villosa* não apresentaram camadas de crescimento (Fig. 2B).

Foram observados em algumas espécies de *Davilla*, na parte interna do xilema secundário, uma área destacada por vasos estreitos e fibras espessas que evidenciam o início do seu crescimento ainda na forma autossustentável (Fig. 2C).

O parênquima axial apotraqueal é do tipo difuso (Fig. 2D) na maioria das espécies com exceção de: *D. cearensis* (RBw 9704), *D. elliptica* (RBw 9623), *D. glaziovii*, *D. lacunosa*, *D. latifolia* (RBw 9652), *D. minutifolia* (RBw 9654) que apresentam o tipo difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas (Fig. 2E).

O parênquima paratraqueal é do tipo vasicêntrico (Fig. 2F) em grande parte das espécies, exceto em: *D. cearensis* (RBw 9704 e 10259) *D. rugosa* (RBw 9190 e 9706) que são do tipo escasso (Fig. 2G) e *D. lanosa* que apresenta o tipo paratraqueal aliforme linear (Fig. 2H).

Vasos com frequência de 45 por mm², de porosidade difusa, exclusivamente solitários (Fig. 2I). Os vasos foram classificados de acordo com o seu diâmetro em três categorias (Fig. 2J): vasos grandes (média = 215 µm), vasos médios (média = 101 µm) e vasos pequenos (média = 48 µm).

As placas de perfuração são combinadas, ou seja, simples e escalariformes de poucas barras nos vasos mais largos (Fig. 3A), porém, a maioria é simples (Fig. 3B), mas também ocorrem placas escalariformes (Fig. 3C) e de numerosas barras nos vasos de menor diâmetro com até 30 barras por elemento de vaso com placa escalariforme. As pontoações intervasculares (Fig. 3D) e radiovasculares (Fig. 3E) são escalariformes e opostas, nas proximidades das terminações do elemento de vaso, e semelhantes em tamanho.

As fibras (Fig. 3F) são do tipo não septadas com pontoações simples e paredes finas a espessas (Fig. 3G). Fibrotraqueídes (Fig. 3H) de pontoações areoladas (Fig. 3I) também estão presentes.

Raios largos, lignificados, não estratificados, com frequência média de nove raios altos por mm², de dois tamanhos distintos (Fig. 3J), sendo os maiores com mais de 1 mm de altura, são uni e pluricelulares com 3-22 células de largura, heterogêneos, compostos por células quadradas, eretas e procumbentes misturadas através dos raios (Fig. 3K).

Inclusões minerais presentes na forma de cristais de ráfide em células parenquimáticas axiais (Fig. 3L).

Ao analisar todas as espécies de *Davilla*, *Davilla rugosa* apresentou resultados significativos no teste de Tuckey para todas as características. E *D. pedicellaris* não

apresentou significância para diâmetro dos vasos grandes (>140 µm). Para as demais espécies vide Tabelas 18 - 37 (Anexos).

Nas análises do componente principal para *Davilla* o eixo 1 responde por 67% da variância total separando as espécies em dois grupos. O Grupo 1 composto pelas espécies: *D. flexuosa*, *D. grandiflora*, *D. grandifolia*, *D. lanosa*, *D. macrocarpa*, *D. neei*, *D. pedicellaris* e *D. tintinnabulata* reunidas pelas seguintes características: comprimento dos elementos de vaso, comprimento das fibras e fibrotraqueídes e comprimento dos elementos de tubo crivado. O Grupo 2 é composto pelas espécies: *D. angustifolia*, *D. bahiana*, *D. cearensis*, *D. cuspidulata*, *D. elliptica*, *D. glaziovii*, *D. lacunosa*, *D. latifolia*, *D. minutifolia*, *D. nitida*, *D. rugosa*, *D. sessilifolia*, *D. strigosa* e *D. villosa* e as características que as agrupam são: comprimento e espessura da parede das fibras do floema. As demais características não foram significativas para a separação das espécies conforme podemos verificar no Gráfico 04.

Descrição anatômica do caule de *Doliocarpus* (Figuras 4 a 6)

- Variação cambial

Doliocarpus dentatus e *D. validus* apresentam variação cambial do tipo câmbios sucessivos (Figs. 4A e 4B, respectivamente). A origem desta variação cambial se dá através da diferenciação de células parenquimáticas localizadas na região mais interna do periciclo, o periciclo parenquimático. Essas células parenquimáticas se desdiferenciam e formam novos câmbios. Esses novos câmbios produzem floema e xilema secundários originando assim um novo anel vascular (Figs. 4C e 4D). Os tecidos neoformados repetem o padrão anatômico do primeiro anel.

- Casca

O caule de *Doliocarpus* possui uma casca constituída de: periderme, córtex, floema condutor e floema não condutor (Fig. 4E). O felema possui mais de 10 camadas de células parenquimáticas retangulares, achatadas radialmente que apresentam conteúdo corado de vermelho. A feloderme formada por uma estreita faixa de células parenquimáticas irregulares e colapsadas. Observa-se também o felogênio. O córtex

com 3- 5 camadas de células parenquimáticas e fibras espessas distribuídas de forma esparsa (Fig. 4F).

Foi observado acima do córtex, nas espécies *D. dentatus* (RBw 9681 e 9682) e *D. validus* (RBw 9688 e 9690), uma faixa de esclereídes com três camadas de células circundando completamente o caule (Figs. 4B, 4C, 4E e 4F).

O floema secundário é composto pelo floema condutor e o não condutor (Fig. 4E).

O floema não condutor é constituído por 20-35 camadas de células, formado por elementos de tubo crivado e células companheiras, fibras e esclereídes colapsadas em arranjo radial e raios dilatados em forma de cunha (Fig. 4G).

Já o floema condutor (Fig. 4G) é formado por 8-20 camadas de células, composto por elementos de tubo crivado longos, com placas crivadas oblíquas, compostas, com 10 ou mais áreas crivadas (Fig. 4H) com uma única célula companheira (Fig. 4I); fibras e células parenquimáticas difusas, algumas com ráfides e raios dilatados (Figs. 4G e 4J).

- Xilema secundário

Somente as espécies *D. dentatus* (RBw 9683) e *D. sellowianus* apresentaram camadas de crescimento demarcadas por achatamento das fibras (Figs. 5A e 5B). As demais espécies não apresentaram camadas de crescimento (Fig. 5C).

Nas espécies analisadas, apesar de todas serem lianas, não foi observada uma área próxima à medula que se destacasse representando o início do crescimento autossustentável.

O parênquima axial apotraqueal é do tipo difuso (Fig. 5D) em: *D. amazonicus*, *D. dentatus* (RBw 9681 e 9682), *D. macrocarpus*, *D. major* e *D. validus*. A exceção é o *D. dentatus* (RBw 9683) e *D. sellowianus* que apresentam o tipo difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas (Fig. 5E). Já o parênquima paratraqueal é do tipo vasicêntrico (Fig. 5F) em todas as espécies exceto em *D. major* que apresenta o tipo paratraqueal escasso (Fig. 5G).

Vasos com frequência de 58 vasos por mm², de porosidade difusa (Fig. 5H), são exclusivamente solitários. Os vasos foram divididos em três categorias de acordo com o diâmetro (5I): vasos grandes (média = 191 µm), vasos médios (média = 104 µm) e vasos pequenos (média = 53 µm).

As placas de perfuração são combinadas, placas simples e escalariformes de poucas barras nos vasos mais largos (Fig. 6A) e de numerosas barras nos vasos de menor diâmetro (Fig. 6B), porém não ultrapassando 28 barras. Vasos com placas simples dos dois lados são a maioria (Fig. 6C). As pontoações intervasculares (Fig. 6D) e radiovasculares (Fig. 6E) são escalariformes e opostas e semelhantes em tamanho.

Fibras não septadas (Fig. 6F), com pontoações simples (Fig. 6G) e paredes finas e espessas (média = 8 μm) e fibrotraqueídes (Fig. 6H) com pontoações areoladas (Fig. 6I) também estão presentes.

Raios não estratificados (Fig. 6J), com frequência média de seis raios altos por mm^2 , com mais de 1 mm de altura, são uni e pluricelulares com 3-11 células de largura, heterogêneos, compostos por células quadradas, eretas e procumbentes misturadas através dos raios (Fig. 6K).

Há inclusões minerais do tipo cristais de ráfides em células parenquimáticas dos raios (Fig. 6K).

Em *Doliocarpus* (Tabelas 38 – 53, Anexos) as análises estatísticas apresentaram os seguintes resultados:

- *D. amazonicus* possui diferenças significativas de todas as demais espécies em relação a espessura da parede das fibras do floema;
- *D. dentatus* difere significativamente das demais espécies em relação ao lúmen das fibras do xilema, mas não difere de *D. spraguei* em relação ao lúmen das fibrotraqueídes;
- *D. spraguei* só não difere de *D. dentatus* e *D. major* em relação ao comprimento das fibrotraqueídes;
- *D. validus* não difere de *D. sellowianus* em relação a espessura da parede das fibrotraqueídes;
- Não houve diferenças significativas para o lúmen das fibras do floema.

Nas análises do componente principal de *Doliocarpus*, o eixo 1 responde por 78% da variância total e separa as espécies *D. amazonicus*, *D. major* e *D. sellowianus* das demais espécies (Gráfico 05).

Características anatômicas que variaram nas espécies podem ser observados nas tabelas 9 (*Davilla*) e 10 (*Doliocarpus*). Os dados quantitativos (mínimo, média e máxima e desvio padrão) dos dois gêneros encontram-se nas tabelas 11 e 12, respectivamente.

Comparação de hábito

Todas as espécies de *Doliocarpus* são lianas, já *Davilla*, apresenta espécies com hábito tanto liana como arbusto. Nas espécies analisadas somente *D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa* tinham representantes com os dois hábitos (Tabela 8).

D. angustifolia, *D. elliptica* e *D. villosa* apresentam as seguintes características qualitativas em comum: parênquima paratraqueal vasicêntrico, porosidade difusa em arranjo radial, vasos classificados em três classes - de acordo com o diâmetro (vasos grandes $> 140 \mu\text{m}$, vasos médios $> 70 \mu\text{m}$ e vasos pequenos $< 70 \mu\text{m}$), placas de perfuração em sua maioria simples dos dois lados, mas apresentando placas de perfuração escalariformes de poucas barras nos vasos médios e de muitas barras nos vasos pequenos e placas de perfuração compostas – simples de um lado e escalariforme de outro. As pontoações intervasculares e radiovasculares são escalariformes e opostas, semelhantes em tamanho. Fibras não septadas de pontoações simples e paredes finas e espessas além da presença de fibrotraqueídes de pontoações areoladas. Raios altos com mais de 1 mm de altura e 3-13 células de largura, heterogêneos compostos por células quadradas, eretas e procumbentes misturadas através dos raios.

As espécies apresentaram diferenças qualitativas para camadas de crescimento e parênquima axial apotraqueal (Tabela 13). E diferenças médias relativas à frequência de vasos e raios (Tabela 14). Para as demais características são similares, independente do hábito.

A liana de *D. angustifolia* exibe uma maior frequência de vasos por milímetro quadrado e as maiores médias (Tabelas 15 e 16) para: comprimento e diâmetro dos vasos médios e pequenos, todos os caracteres das fibras e fibrotraqueídes, comprimento das fibras do floema e comprimento e diâmetro dos elementos de tubo crivado. O arbusto não apresentou vasos de diâmetro grande ($\geq 140 \mu\text{m}$).

Nos resultados estatísticos de Tuckey entre as espécies de *D. angustifolia* houve diferenças significativas ($p < 0,05$) para todas as características, menos para o comprimento e espessura da parede das fibras do floema (Tabela 17).

As lianas de *D. elliptica* apresentaram as maiores médias para as seguintes características: comprimento e diâmetro dos vasos grandes, comprimento dos vasos médios, comprimento das fibras, lúmen das fibras do floema e comprimento e diâmetro dos elementos de tubo crivado (Tabelas 15 e 16).

As análises estatísticas de Tuckey entre as espécies de *D. elliptica* apresentaram significância ou seja, $p > 0,05$ para todas as características (Tabela 17).

A liana de *D. villosa* tem as maiores médias (Tabelas 15 e 16) para: comprimento e diâmetro dos vasos médios, comprimento dos vasos pequenos, todos os caracteres das fibras e fibrotraqueídes, comprimento das fibras do floema e comprimento e diâmetro dos elementos de tubo crivado.

Nas análises estatísticas *D. villosa* apresentaram significância para todas as características, menos para: diâmetro dos vasos pequenos, lúmen das fibras e todos os caracteres das fibrotraqueídes (Tabela 17).

Pelas análises do componente principal tanto *D. angustifolia* como *D. elliptica* e *D. villosa* separaram as lianas dos arbustos (Gráficos 1-3). Para *D. angustifolia* e *D. villosa* o eixo 1 responde por 100% da variância total e separa a liana do arbusto por todas as características. Enquanto que para *D. elliptica* o eixo 1 responde por 88% da variância total e separa a liana do arbusto pelo comprimento da fibra do floema.

Divisões taxonômicas

Os caracteres anatômicos quantitativos foram utilizados para verificar se as divisões propostas por Hilu e colaboradores (2003), Kubitzki (1971) e Fraga (2012) demonstraram que essas divisões não se sustentam.

Nas seções *Davilla* e *Homalochlaena* propostas por Kubitzki (1971) as espécies se reuniram em grupos diferentes do proposto pelo autor.

Na divisão proposta por Hilu e colaboradores (2003) só não se manteve por apenas duas espécies: *D. grandiflora* e *D. lacunosa*.

Pela divisão proposta por Fraga (2012) a seção *Davilla* sect. *Complanata* se manteve. As espécies da seção *Davilla* sect. *Dryadica* se reuniram em grupos diferentes do proposto e *D. alata* que junto com *D. steyermarkii* faz parte da seção *Davilla* sect. *Homalochlaena* ficou bem distante das demais espécies.

FIGURAS

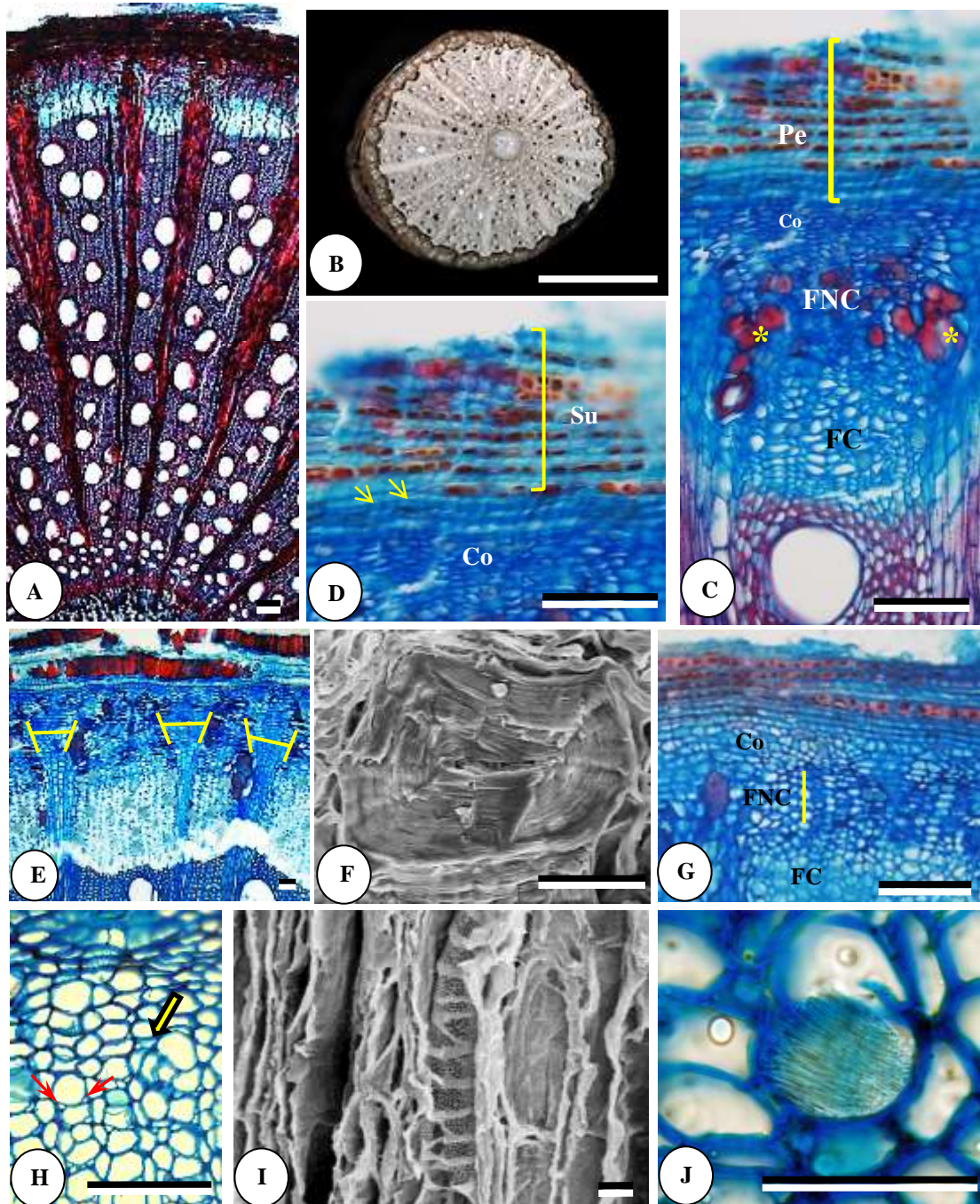


Figura 1. Caule de *Davilla*. **A** – *D. tintinnabulata*. Sem variação cambial. Barra = 100 μ m. **B** – Imagem macroscópica de *D. rugosa*. Note a presença de raios largos no xilema. Barra = 0,5 cm. **Casca de *Davilla*.** **C e D** – *D. glaziovii*. **C** – Composição da casca. Formada pela Periderme (**Pe**), córtex (**Co**), Floema não condutor (**FNC**) e Floema condutor (**FC**). Note a presença de células esclerenquimáticas (*). **D** – Detalhe da figura anterior. Córtex (**Co**), feloderme (**Fe**), felogênio (setas amarelas) e súber (**Su**). **E** – *D. bahiana*. Visão geral do floema secundário. Observe os raios dilatados em forma de cunha (área demarcada em amarelo) que auxilia a delimitar o floema condutor do não condutor. **F** – Microscopia eletrônica de varredura em *D. nitida*. Detalhe das paredes polilameladas do esclerênquima. Barra = 10 μ m. **G** – *D. bahiana*. Floema não condutor com presença de fibras espessas de forma dispersa no floema. **H** – *D. alata*. Floema condutor. Elementos do tubo crivado com duas células companheiras (setas vermelhas) note placa crivada (seta amarela). **I** – Microscopia eletrônica de varredura em *D. cuspidulata*. Elemento de tubo crivado com placa crivada composta por mais de 10 áreas. **J** – *D. cearensis*. Presença de ráfides em células parenquimáticas. Barra = 50 μ m, as demais imagens = 100 μ m.



Figura 2. Camadas de crescimento em *Davilla*. A – *D. elliptica*. Camadas de crescimento demarcadas por achatamento das fibras. B – *D. minutifolia*. Sem camadas de crescimento.

Crescimento autossustentável. C – *D. cuspidulata*. Note o espessamento das fibras próximo a medula, demarcando o crescimento autossustentável (pontilhado).

Tipos de parênquima. D – *D. flexuosa*. Parênquima apotraqueal do tipo difuso. E – *D. glaziovii*. Parênquima apotraqueal do tipo difuso em agregados tendendo a formar linhas. F – *D. nitida*. Parênquima paratraqueal vasicêntrico. G – *D. rugosa*. Parênquima paratraqueal escasso. H – *D. lanosa*. Parênquima paratraqueal aliforme linear.

Porosidade e tamanho de vasos. I – *D. macrocarpa*. Vasos de porosidade difusa, exclusivamente solitários. J – *D. angustifolia*. Note as categorias de acordo com o diâmetro dos vasos em: vasos grandes, > 140 μm (VG); vasos médios, > 70 μm (VM); vasos pequenos, < 70 μm (VP). Barra = 100 μm .

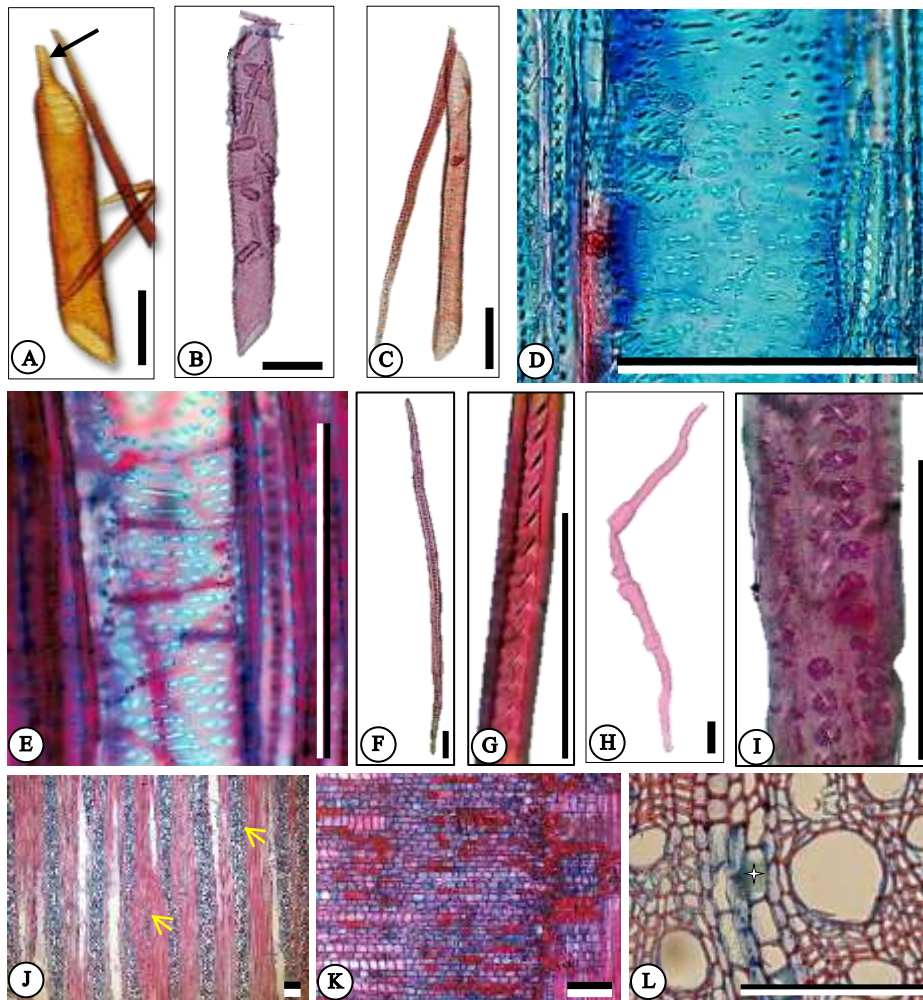


Figura 3. Elementos de vaso de *Davilla* A–C - Elementos celulares dissociados de *D. angustifolia*. A –Elemento de vaso com placa composta. Simples e escalariforme em lados opostos. Note a presença de apêndice (seta). B –Elementos de vaso com placas simples (a maioria dos observados). C – Elemento de vaso com placas escalariformes. D – *D. alata*. Pontoações intervasculares escalariformes e opostas. E – *D. lacunosa*. Pontoações radiovasculares semelhantes em tamanho às pontoações intervasculares. **Fibras e fibrotraqueídes.** F–I – Elementos celulares dissociados. F – *D. alata*. Fibra não septada. G – *D. bahiana*. Parede espessa da fibra com pontoações simples. H – *D. grandifolia*. Fibrotraqueíde. I – *D. alata*. Parede espessa da fibrotraqueíde com pontoações areoladas. **Raios.** J – *D. nitida*. Raios de dois tamanhos distintos (setas). K – *D. grandiflora*. Raio heterogêneo, com células quadradas, procumbentes e eretas misturadas. **Inclusões minerais.** L - *D. rugosa*. Presença de ráfides em células parenquimáticas do raio xilemático (estrela de quatro pontas). Barras = 100 µm.

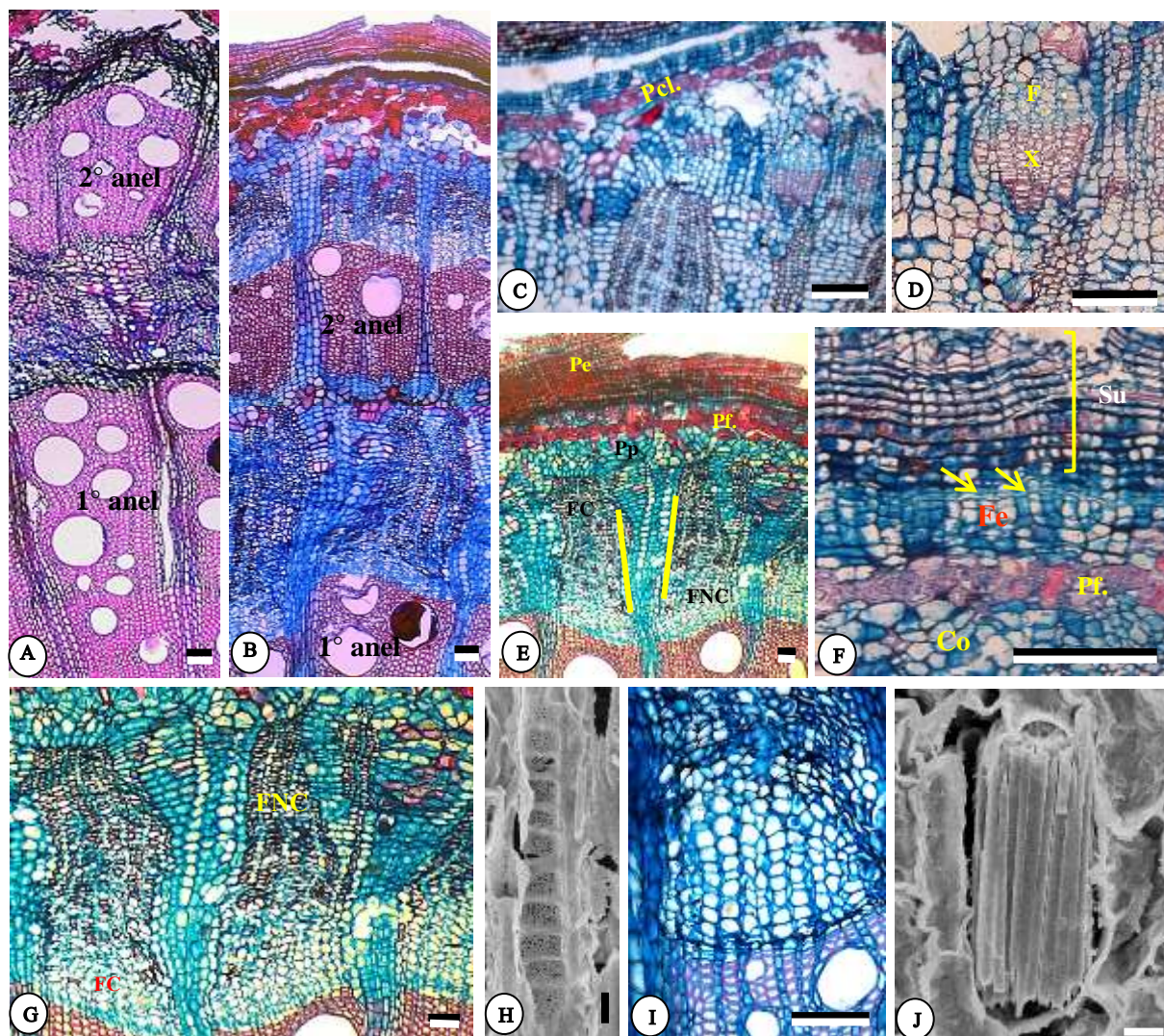


Figura 4. Variação cambial em *Doliocarpus*. **A – D.** *dentatus*. **B – D. *validus*. Variação cambial do tipo câmbios sucessivos, Note o novo anel vascular próximo a periferia. **C-G – D. *validus*. **C** – Início do crescimento do 2º anel vascular. Observe o periciclo (**Pf.**) contornando a periferia do caule. **D** – Primeiros elementos axiais do xilema (**X**) e do floema (**F**) no 2º anel vascular.****

Casca de *Doliocarpus*. **E** - Periciclo parenquimático (**Pp**), periderme (**Pe**), Periciclo fibroso (**Pf**), floema não condutor (**FNC**) e floema condutor (**FC**). A dilatação do raio floemático (área destacada pelas barras amarelas) delimita o início e o final entre o floema condutor e o não condutor. **F** – Detalhes da periderme com súber (**Su**), feloderme (setas amarelas), felema (**Fe**), periciclo fibroso (**Pf.**) e córtex (**Co**). **G** - Floema não condutor. Fibras e esclereídes colapsadas em arranjo radial e raios dilatados em forma de cunha. **H e J** – Microscopia eletrônica de varredura em *D. dentatus*. **H** - Elemento de tubo crivado com placa crivada composta por mais de 10 áreas de crivo. Barra = 10 µm. **I** - *D. dentatus*. Floema condutor. Elementos de tubo crivado com apenas uma célula companheira e fibras distribuídas de forma dispersa. **J** – Presença de ráfides em células parenquimáticas do floema. Barra = 10 µm as demais imagens = 100 µm.

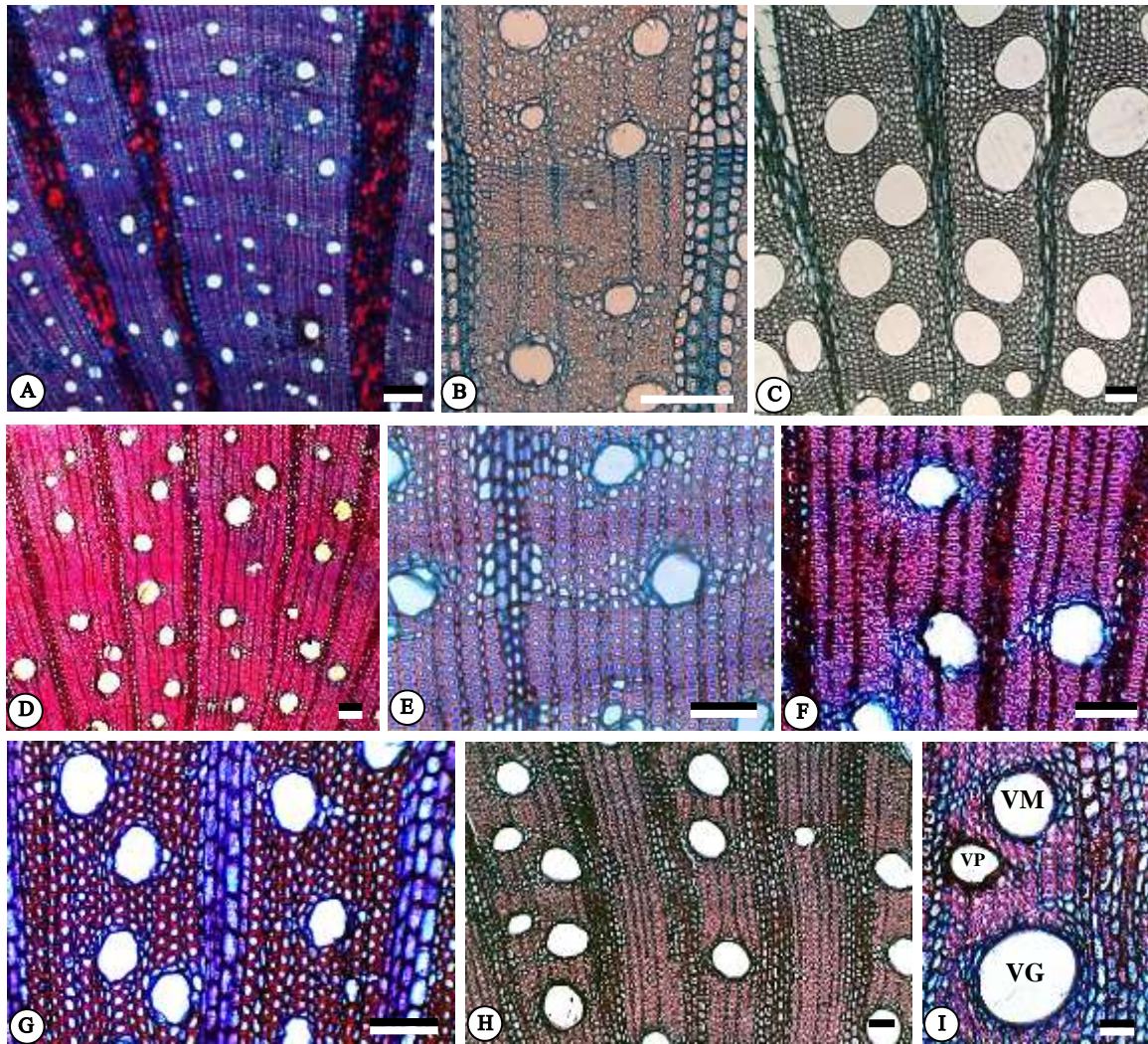


Figura 5. Camadas de crescimento de *Doliocarpus*. **A** – *D. sellowianus*. Camada de crescimento demarcada pelo achatamento das fibras. **B** – *D. dentatus*. Detalhe do achatamento das fibras que demarcam as camadas de crescimento. **C** – *D. macrocarpus*. Xilema secundário sem camada de crescimento.

Tipos de parênquima. **D** – *D. amazonicus*. Parênquima apotraqueal do tipo difuso. **E** – *D. sellowianus*. Parênquima apotraqueal do tipo difuso em agregados tendendo a formar linhas. **F** – *D. amazonicus*. Parênquima paratraqueal vasicêntrico. **G** – *D. major*. Parênquima paratraqueal escasso.

Porosidade e tamanho de vasos. **H** – *D. amazonicus*. Vasos de porosidade difusa, exclusivamente solitários. **I** – *D. validus*. Observa-se que os vasos foram classificados em três categorias, de acordo com o diâmetro dos vasos em: vasos grandes, > 140 μm (VG); vasos médios, > 70 μm (VM); vasos pequenos, < 70 μm (VP). Barra = 100 μm .

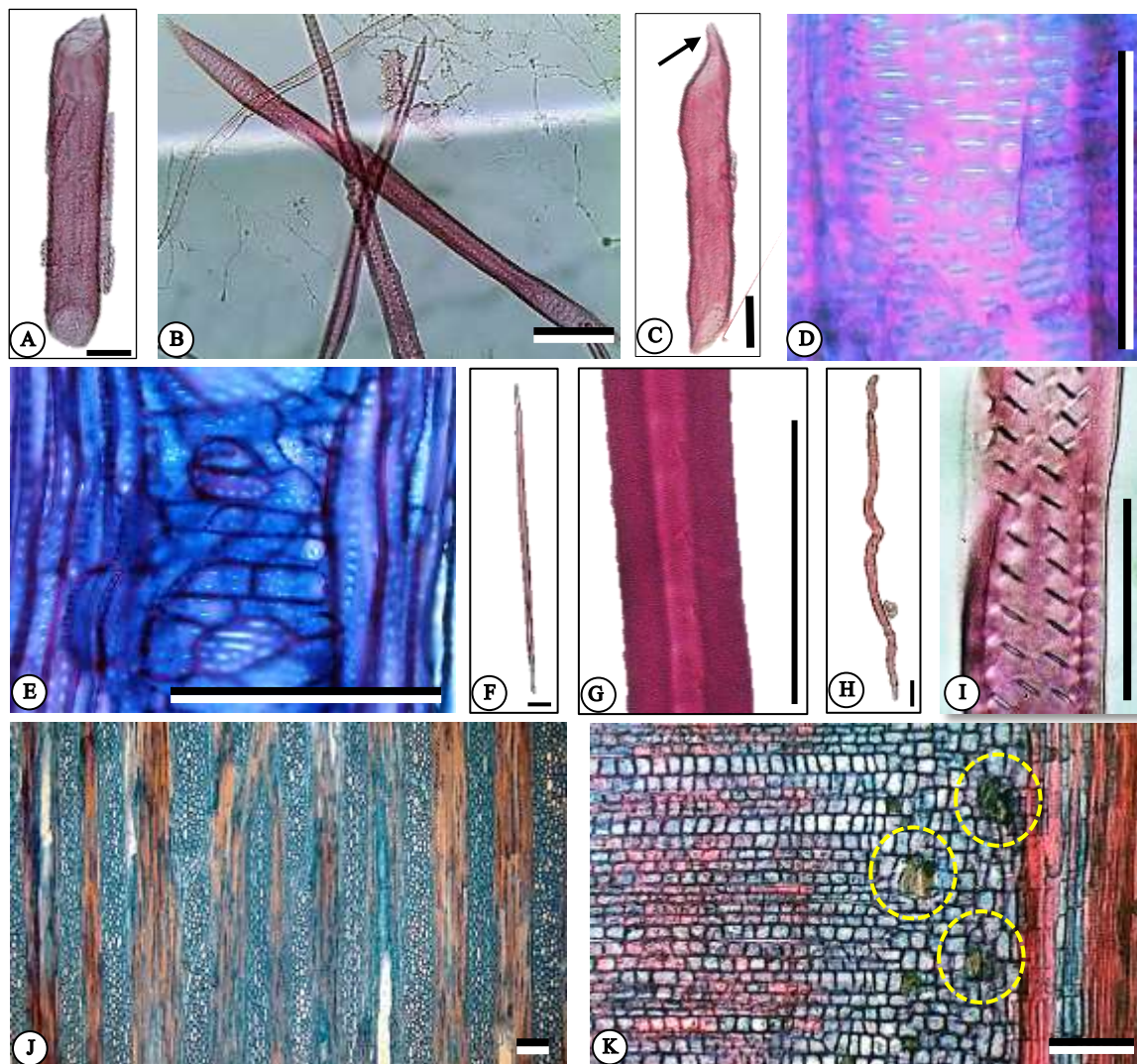


Figura 6. Elementos de vaso de *Doliocarpus*. A - C – Elementos celulares dissociados. A – *D. major*. Elemento de vaso com placa composta, simples e escalariforme em lados opostos. B e C - *D. validus*. B – Elemento de vaso com placas escalariformes de muitas barras. C – Elemento de vaso com placas simples (a maioria dos observados), observe apêndice em uma das extremidades (seta). D – *D. dentatus*. Pontoações intervasculares escalariformes e opostas. E – *D. macrocarpus*. Pontoações radiovasculares semelhantes às intervasculares.

Fibras e fibrotraqueídes. F - I – Elementos celulares dissociados. F e G – *D. amazonicus*. F – Fibra não septada. G – Parede espessa da fibra. H e I – *D. dentatus*. H – Fibrotraqueíde. I – Parede de fibrotraqueíde com pontoações areoladas.

Raios e Inclusões minerais. J – *D. amazonicus*. Raios não estratificados, longos e largos (mais de 5 células de largura). K – *D. validus*. Raio heterogêneo, com células quadradas, procumbentes e eretas. Note a presença de ráfides em células parenquimáticas do raio (círculos pontilhados). Barra = 100µm, exceto em G e I = 50 µm.

TABELAS
E
GRÁFICOS

Tabela 1 - Seções de *Davilla* segundo Kubitzki (1971)

<i>Davilla</i> sect. <i>Davilla</i>	<i>Homalochlaena</i>
<i>Davilla bahiana</i> Aymard	<i>Davilla alata</i> (Vent.) Briq.
<i>Davilla cuspidulata</i> Mart. ex Eichl.	<i>Davilla angustifolia</i> A. St.-Hil.
<i>Davilla cuatrecasasii</i> Aymard	<i>Davilla aymardii</i> Fraga
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	<i>Davilla bilobata</i> Aymard
<i>Davilla grandiflora</i> A. St.-Hil. & Tul.	<i>Davilla cearensis</i> J. Huber
<i>Davilla kunthii</i> A. St.-Hil.	<i>Davilla flexuosa</i> A. St.-Hil.
<i>Davilla lacunosa</i> Mart.	<i>Davilla glabrata</i> Turcz.
<i>Davilla neei</i> Aymard	<i>Davilla glaziovii</i> Eichl.
<i>Davilla nitida</i> (Vahl.) Kubitzki	<i>Davilla grandifolia</i> Moric ex Eichl.
<i>Davilla rugosa</i> Poir.	<i>Davilla kubitzkii</i> Aymard
	<i>Davilla latifolia</i> Casar
	<i>Davilla macrocarpa</i> Eichl
	<i>Davilla minutifolia</i> Fraga
	<i>Davilla morii</i> Aymard
	<i>Davilla papyracea</i> Aymard
	<i>Davilla pedicellaris</i> Benth.
	<i>Davilla sellowiana</i> Schtdl
	<i>Davilla sessilifolia</i> Fraga
	<i>Davilla strigosa</i> Kubitzki
	<i>Davilla steyermarkii</i> Kubitzki

Tabela 2 - Divisão da seção *Davilla* de acordo com Hilu *et al.* (2003)

Seção <i>Davilla</i>	Distribuição Geográfica	Inflorescência	Nº de estames	Tamanho dos frutos	Nº de ovários
<i>D. bahiana</i> , <i>D. cuspidulata</i> , <i>D. cuatrecasasii</i> , <i>D. elliptica</i> e <i>D. grandiflora</i>	Cerrado	Poucas flores e algumas multifloras	Muitos	Grandes	Dois
<i>D. kunthii</i> , <i>D. lacunosa</i> , <i>D. neei</i> , <i>D. nitida</i> , e <i>D. rugosa</i>	Neotropical	Multiflora	Poucos	Pequenos	Um

Tabela 3 – Divisões da seção *Homalochlaena* de *Davilla* de Kubitzki (1971) proposta por Fraga (2012).

Seções	Espécies	Características diagnósticas
<i>Davilla</i> sect. <i>Homalochlaena</i>	<i>D. alata</i> e <i>D. steyermarkii</i>	Tricomas dourados ou acobreados que recobrem os caules, inflorescências e folhas.
<i>Davilla</i> sect. <i>Complanata</i>	<i>D. cearensis</i> , <i>D. minutifolia</i> , <i>D. pedicellaris</i> , <i>D. strigosa</i> e <i>D. villosa</i> .	Estames achatados dorsiventralmente.
<i>Davilla</i> sect. <i>Dryadica</i>	<i>D. angustifolia</i> , <i>D. coriaceae</i> (sp. nova), <i>D. flexuosa</i> , <i>D. grandifolia</i> , <i>D. glaziovii</i> , <i>D. latifolia</i> , <i>D. macrocarpa</i> , <i>D. sessilifolia</i> , <i>D. tintinnabulata</i> e <i>D. undulata</i> (sp. nova).	Ausência de caracteres presentes nas demais seções do gênero <i>Davilla</i> .

Tabela 4 – Sinonímia das espécies de *Davilla* e *Doliocarpus* analisadas no presente trabalho.

Sinonímia feita por Fraga 2015	Nome antigo
<i>D. alata</i> (Vent) Briq.	<i>D. vaginata</i> Eichl.
	<i>D. wormiaefolia</i> Baill.
<i>D. angustifolia</i> A. St. – Hil.	<i>D. sellowiana</i> Schlechtd
<i>Davilla bahiana</i> Aymard	<i>D. bilobata</i> Aymard
<i>D. cearensis</i> J. Huber	<i>D. kubitzkii</i> Aymard
	<i>D. cuatrecasasii</i> Aymard
<i>D. elliptica</i> A. St. – Hil.	<i>D. castaneifolia</i> A. St. – Hil.
	<i>D. martii</i> Eichl.
<i>D. grandiflora</i> Moric. ex Eichl.	<i>D. glabrata</i> Mart. ex Eichl.
<i>D. grandifolia</i> Moric. ex Eichl.	<i>D. morii</i> Aymard
<i>D. latifolia</i> Casar.	<i>D. asperrima</i> Splitg.
<i>D. macrocarpa</i> Eichl.	<i>D. ciliate</i> A. Rcih.
<i>D. nitida</i> (Vahl) Kubitzki	<i>D. densa</i> J. F. Macbr
	<i>D. densiflora</i> Triana & Planch
	<i>D. itoporicensis</i> Casar.
	<i>D. kunthii</i> A. St. – Hil.
	<i>D. brasiliana</i> DC
	<i>D. aymardii</i> Fraga
<i>D. rugosa</i> Poir	<i>D. rolandri</i> J. F. Gmel.
<i>D. villosa</i> Eichler	<i>D. castaneaefolius</i> L.
<i>Doliocarpus major</i> J. F. Gmel.	
<i>D. dentatus subsp. undulates</i> (Eichler)	

Fonte: Baseado em Fraga (2015 – tabela 7, pág. 50) e no INPI.org.

Tabela 5 – Espécimes analisados de *Davilla*

Gênero	Espécie	Estado/Região	Coletor	Nº Col.	Hábito	RBw
<i>Davilla</i>	<i>alata</i>	Amapá – Porto Grande	C.N. Fraga	2950	liana	9610
<i>Davilla</i>	<i>angustifolia</i>	Minas Gerais – Santana do Riacho	M.M.Saavedra	872	liana	9611
<i>Davilla</i>	<i>angustifolia</i>	Minas Gerais – Catas Altas	L.L. Giacomim	1114	arbusto	9612
<i>Davilla</i>	<i>bahiana</i>	Bahia – Porto Seguro	C.N. Fraga	2770	liana	9615
<i>Davilla</i>	<i>bahiana</i>	Bahia – Porto Seguro	C.N. Fraga	3271	liana	9703
<i>Davilla</i>	<i>bahiana</i>	Bahia – Caravelas	C. N. Fraga	2783	liana	9609
<i>Davilla</i>	<i>cearensis</i>	Ceará – Fortaleza	C.N. Fraga	2212	liana	9704
<i>Davilla</i>	<i>cearensis</i>	Pará – S. Geraldo do Araguaia	C.N. Fraga	3025	liana	9619
<i>Davilla</i>	<i>cearensis</i>	Ceará – Fortaleza	A. Ducke	2379	liana	10259
<i>Davilla</i>	<i>cuspidulata</i>	Amazonas – Tefé	C.N. Fraga	3205	liana	9622
<i>Davilla</i>	<i>elliptica</i>	Minas Gerais – Diamantina	M.M.Saavedra	851	arbusto	9623
<i>Davilla</i>	<i>elliptica</i>	Bahia – Barreiras	C.N. Fraga	2705	liana	9626
<i>Davilla</i>	<i>elliptica</i>	Bahia – São Desidério	C.N. Fraga	2715	liana	9627
<i>Davilla</i>	<i>flexuosa</i>	Espírito Santo – Linhares	C.N. Fraga	2577	liana	9629
<i>Davilla</i>	<i>flexuosa</i>	Bahia – Ilhéus	C.N. Fraga	2585	liana	9630
<i>Davilla</i>	<i>flexuosa</i>	Bahia – Porto Seguro	C.N. Fraga	2774	liana	9631
<i>Davilla</i>	<i>glaziovii</i>	Rio de Janeiro – Campo Grande	C.N. Fraga	2214	liana	9633
<i>Davilla</i>	<i>grandiflora</i>	Mato Grosso – Cuiabá	M.M.Saavedra	830	arbusto	9634
<i>Davilla</i>	<i>grandifolia</i>	Espírito Santo – Cariacica	C.N. Fraga	2016	liana	9635
<i>Davilla</i>	<i>lacunosa</i>	Mato Grosso - Chapada dos Guimarães	M.M.Saavedra	834	arbusto	9649
<i>Davilla</i>	<i>lanosa</i>	Rondônia – Porto Velho	C.N. Fraga	3037	liana	9650
<i>Davilla</i>	<i>latifolia</i>	Espírito Santo – Nova Venécia	C.N. Fraga	2081	liana	9651
<i>Davilla</i>	<i>latifolia</i>	Espírito Santo – Cariacica	C.N. Fraga	2283	liana	9652
<i>Davilla</i>	<i>macrocarpa</i>	Espírito Santo – Linhares	C. N. Fraga	2572	liana	9705
<i>Davilla</i>	<i>macrocarpa</i>	Bahia – Uma	C.N. Fraga	2588	liana	9621
<i>Davilla</i>	<i>minutifolia</i>	Bahia – Barreiras	C.N. Fraga	2703	liana	9653
<i>Davilla</i>	<i>minutifolia</i>	Bahia – S. Desidério	C.N. Fraga	2727	liana	9654
<i>Davilla</i>	<i>neei</i>	Amapá – Porto Grande	C.N. Fraga	2943	liana	9655
<i>Davilla</i>	<i>nitida</i>	Bahia – Entre Rios	C.N. Fraga	2602	liana	9637
<i>Davilla</i>	<i>nitida</i>	Pará – Vigia	C.N. Fraga	2816	liana	9641
<i>Davilla</i>	<i>nitida</i>	Mato Grosso - Chapada dos Guimarães	M.M.Saavedra	833	liana	9656
<i>Davilla</i>	<i>pedicellaris</i>	Pará – Monte Alegre	C.N. Fraga	2987	liana	9662
<i>Davilla</i>	<i>pedicellaris</i>	Pará – Santarém	C.N. Fraga	2998	liana	9663
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Rio de Janeiro – Cachoeiras de Macacu	M.M.Saavedra	686	liana	9664
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Rio de Janeiro – Sta. Mª Madalena	M.M.Saavedra	706	liana	9665
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Espírito Santo – Cariacica	C.N. Fraga	2017	liana	9666
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Rio de Janeiro – Campo Grande	C.N. Fraga	2216	liana	9667
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Tucuruí – Pará	C.N. Fraga	3010	liana	9706
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Macapá – Amapá	C.N. Fraga	2915	liana	9188
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Mazagão Kmaipi - Amapá	C.N. Fraga	2936	liana	9190
<i>Davilla</i>	<i>rugosa</i>	Espírito Santo – Cariacica	A.P. Fontana	5173	liana	9669
<i>Davilla</i>	<i>sessilifolia</i>	Bahia – Entre Rios	C.N. Fraga	2600	liana	9674
<i>Davilla</i>	<i>strigosa</i>	Pará – Almeirim	C.N. Fraga	2968	liana	9675
<i>Davilla</i>	<i>strigosa</i>	Pará – Almeirim	C.N. Fraga	2974	liana	9676
<i>Davilla</i>	<i>tintinnabulata</i>	Rio de Janeiro – Itatiaia	C.N. Fraga	2897	liana	9189
<i>Davilla</i>	<i>villosa</i>	Bahia – Formosa do Rio Preto	C.N. Fraga	2714	arbusto	9613
<i>Davilla</i>	<i>villosa</i>	Bahia – Barreiras	C.N. Fraga	2734	liana	9614

Tabela 6 – Espécimes analisados de *Doliocarpus*.

Gênero	espécie	Estado/Região	Coletor	Nº Col.	Hábito	RBw
<i>Doliocarpus</i>	<i>amazonicus</i>	Amapá – Mazagão	C.N. Fraga	2925	liana	9680
<i>Doliocarpus</i>	<i>amazonicus</i>	Amazonas – Manaus	C. N. Fraga	3210	liana	10260
<i>Doliocarpus</i>	<i>dentatus</i> *	Bahia – Coribe	C.N. Fraga	2742	liana	9681
<i>Doliocarpus</i>	<i>dentatus</i> *	Bahia – Correntina	C.N. Fraga	2748	liana	9682
<i>Doliocarpus</i>	<i>dentatus</i> *	Amazonas – Tefé	C.N. Fraga	3093	liana	9683
<i>Doliocarpus</i>	<i>macrocarpus</i>	Amazonas – Humaitá	C.N. Fraga	3069	liana	9704
<i>Doliocarpus</i>	<i>major</i>	Amapá/Pará - Leito do Rio Jarí	C.N. Fraga	2958	liana	9684
<i>Doliocarpus</i>	<i>major</i>	Pará – Tucuruí	C.N. Fraga	3009	liana	9685
<i>Doliocarpus</i>	<i>sellowianus</i>	Bahia – Prado	C.N. Fraga	3261	liana	9686
<i>Doliocarpus</i>	<i>spraguei</i>	Rondônia – Porto Velho	C.N. Fraga	3071	liana	9687
<i>Doliocarpus</i>	<i>validus</i> *	Espírito Santo – Linhares	C.N. Fraga	2573	liana	9688
<i>Doliocarpus</i>	<i>validus</i> *	Bahia – Una	C.N. Fraga	2587	liana	9689
<i>Doliocarpus</i>	<i>validus</i> *	Bahia – Belmonte	C.N. Fraga	2782	liana	9690

* Espécimes selecionadas para o estudo da variação cambial.

Tabela 7 – Espécies que tiveram o diâmetro dos poros-de-crivo mensurados.

Gêneros	<i>Davilla</i>	<i>Doliocarpus</i>
Espécies	<i>alata, angustifolia, cuspidulata, elliptica, flexuosa, glaziovii, grandifolia, latifolia, macrocarpa, neei, nitida, pedicellaris, rugosa, sessilifolia, strigosa e tintinnabulata</i>	<i>amazonicus, dentatus, macrocarpus, major, sellowianus, spraguei e validus.</i>

Tabela 8 – Espécies de *Davilla* com hábitos distintos.

Espécies	RBw	Hábito	Localização, fitofisionomia.
<i>D. angustifolia</i>	9611	arbusto	Santana do Riacho – MG, campo rupestre com afloramentos.
	9612	liana	Catas Altas – MG, transição Cerrado-Mata Atlântica.
<i>D. elliptica</i>	9623	arbusto	Diamantina – MG, Cerrado.
	9626	liana	Barreiras – BA, Cerrado.
	9627	liana	São Desiderio – BA, Cerrado.
<i>D. villosa</i>	9613	arbusto	Formosa do Rio Preto – BA, transição Caatinga-Cerrado.
	9614	liana	Barreiras – BA, Cerrado.

Tabela 9 – Características qualitativas do xilema secundário entre espécies de *Davilla*.

Espécie/ Característica	Camadas de crescimento	Parênquima apotraqueal	Parênquima paratraqueal
<i>D. alata</i>	Ausente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. angustifolia</i>	Ausente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. bahiana</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. cearenses</i>	Ausente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Escasso
<i>D. cuspidulata</i>	Ausente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. elliptica</i>	Presente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Escasso
<i>D. flexuosa</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. glaziovii</i>	Ausente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Vasicêntrico
<i>D. grandiflora</i>	Ausente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. grandifolia</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. lacunosa</i>	Ausente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Vasicêntrico
<i>D. lanosa</i>	Ausente	Difuso	Aliforme linear
<i>D. latifolia</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. macrocarpa</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. minutifolia</i>	Presente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Vasicêntrico
<i>D. neei</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. nitida</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. pedicellaris</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. rugosa</i>	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. strigosa</i>	Ausente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. tintinnabulata</i>	Ausente	Difuso	Escasso
<i>D. villosa</i>	Ausente	Difuso	Escasso

Tabela 10 – Características qualitativas do xilema secundário entre espécies de *Doliocarpus*.

Espécie/ Característica	Variação cambial (câmbios sucessivos)	Camadas de crescimento	Parênquima apotraqueal	Parênquima paratraqueal
<i>D. amazonicus</i>	Ausente	Ausente	Escasso	Vasicêntrico
<i>D. dendatus</i>	Presente	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. macrocarpus</i>	Ausente	Presente	Difuso	Vasicêntrico
<i>D. major</i>	Ausente	Presente	Difuso	Escasso
<i>D. sellowianus</i>	Ausente	Presente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Vasicêntrico
<i>D. spraguei</i>	Ausente	Ausente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas	Vasicêntrico
<i>D. validus</i>	Presente	Ausente	Difuso	Escasso

Tabela 11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Davilla*. Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>D. alata</i>	mínimo	200.42	23.26	939.62	8.58	1.50	-	8	0.60	-	686.11	675.27	922.27	157.52	72.98	46.20	1086.56	29.10	6.24	1004.23	27.31	5.70	7	9
	média	396.89	36.86	3092.89	28.86	10.92	2	12	1.15	-	983.29	1041.40	1334.03	286.75	100.71	53.80	1559.17	38.61	8.96	1295.87	40.45	9.08	8	9
	máxima	539.69	54.89	5570.42	43.92	17.00	-	21	1.60	-	1247.91	1866.60	2151.06	427.01	132.67	62.41	1969.09	52.11	12.05	1673.29	51.31	11.83	9	10
	d.p.	106.68	8.92	1318.81	7.87	3.63	-	-	0.24	-	161.40	269.80	451.68	78.47	17.79	5.16	217.21	5.03	1.38	183.17	6.17	1.55	-	-
<i>D. angustifolia</i>	mínimo	305.57	19.51	471.10	8.05	2.79	-	-	0.20	31	358.31	302.27	382.07	141.01	70.16	22.04	693.69	12.28	6.14	558.28	14.03	7.02	7	4
	média	492.59	28.83	1714.75	20.90	6.21	2	-	0.83	40	649.45	606.39	619.09	171.52	91.33	48.82	1007.06	21.37	10.69	887.88	26.02	13.01	8	6
	máxima	824.40	41.09	4407.61	37.04	12.29	-	-	1.77	49	1079.03	906.69	1086.14	286.19	137.86	69.78	1436.79	32.03	16.02	1695.27	46.11	23.06	9	9
	d.p.	152.39	6.20	994.14	5.72	1.94	-	-	0.42	-	169.60	135.32	126.09	32.43	19.57	11.46	176.57	6.01	3.01	260.07	8.10	4.05	-	-
<i>D. bahiana</i>	mínimo	161.79	17.54	887.68	8.17	2.61	-	-	-	27	369.04	209.55	351.65	140.39	70.22	17.31	732.48	12.03	6.02	745.75	19.26	9.63	2	3
	média	465.28	32.75	2327.10	17.95	5.98	-	-	-	35	724.64	687.52	656.79	196.28	100.48	43.07	1141.33	20.82	10.41	1126.31	27.67	13.84	7	7
	máxima	778.70	54.02	6169.69	31.87	10.32	-	-	-	45	1116.30	1129.63	1185.88	335.39	134.74	69.44	1780.86	34.17	17.09	1787.16	50.13	25.07	11	14
	d.p.	148.53	9.32	1222.50	4.90	1.77	-	-	-	-	152.99	144.05	164.51	43.90	18.46	13.63	233.42	4.95	2.47	196.07	5.98	2.99	-	-
<i>D. cearensis</i>	mínimo	245.21	14.07	546.68	8.59	2.21	-	8	-	37	347.62	211.39	388.21	142.32	70.44	19.42	657.92	8.24	4.11	665.67	20.16	4.03	7	3
	média	471.12	28.33	1636.41	18.80	6.13	1	8	-	46	768.23	676.76	797.72	194.46	105.82	44.41	1120.02	24.24	10.27	1070.21	33.55	11.41	9	5
	máxima	795.23	42.26	5477.39	34.31	13.28	-	8	-	55	6483.96	1019.26	1748.86	373.21	138.61	69.60	1802.58	42.39	21.20	1885.83	52.37	26.19	10	11
	d.p.	138.15	6.56	1047.09	5.67	2.68	-	-	-	-	684.84	149.73	271.15	39.82	18,99	13.64	278.36	6.20	4.05	271.43	7.98	6.29	-	-
<i>D. cuspidulata</i>	mínimo	498.55	28.78	1247.12	9.32	3.29	-	8	0.53	48	517.61	532.81	435.13	221.91	79.08	34.72	1066.15	19.05	4.59	809.88	22.29	4.88	4	6
	média	722.76	45.18	2371.47	20.31	7.28	-	12	0.87	48	810.99	884.53	805.93	280.18	106.74	55.83	1417.34	26.48	6.91	1189.91	33.42	8.14	4	11
	máxima	1011.82	66.04	4596.12	30.42	9.91	-	17	1.08	48	1048.86	1088.34	1073.23	531.73	137.41	69.91	1704.94	37.51	9.04	1640.57	47.51	10.75	4	15
	d.p.	124.71	10.46	816.19	5.62	1.54	-	-	0.15	-	104.55	148.93	234.82	64.68	21.05	12.61	182.68	4.22	1.22	214.59	6.22	1.45	-	-

Tabela 11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Davilla*. Parâmetros medidos em micrômetros (continuação).

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>D. elliptica</i>	mínimo	245.96	19.42	560.42	12.48	2.49	-	-	0.72	23	432.42	323.12	279.01	141.43	70.67	24.96	684.19	17.73	8.87	513.75	15.43	7.72	11	3
	média	460.80	34.71	1107.92	25.76	7.93	-	-	1.21	44	622.17	634.04	606.24	184.18	106.65	45.38	1129.61	26.91	13.45	881.15	31.57	15.78	13	5
	máxima	982.67	54.94	3014.57	37.85	12.69	-	-	1.76	63	810.57	915.00	1172.44	321.35	139.83	69.60	1653.54	33.62	16.81	1310.79	45.11	22.56	16	13
	d.p.	176.59	7.90	325.32	6.24	2.40	-	-	0.34	-	104.31	125.20	200.91	37.10	18.78	12.27	201.79	3.47	1.73	171.70	5.02	2.51	-	-
<i>D. flexuosa</i>	mínimo	356.14	23.52	529.07	8.81	3.15	-	12	0.63	50	197.54	359.06	545.86	143.45	70.04	25.51	701.58	15.86	7.93	648.48	19.21	9.61	6	4
	média	592.46	41.98	1607.54	22.38	6.64	-	12	1.06	56	735.33	760.55	1105.80	227.20	99.64	45.57	1227.62	26.75	13.37	1064.54	34.08	17.04	7	8
	máxima	916.40	55.59	3903.13	40.83	12.33	-	12	1.38	64	1170.87	1182.86	2189.25	542.42	137.01	69.30	1961.59	38.93	19.47	1747.50	46.26	23.13	7	17
	d.p.	119.78	6.54	863.58	7.61	2.03	-	-	0.19	-	180.60	174.53	338.75	74.24	17.93	11.40	261.34	5.55	2.78	225.69	5.19	2.60	-	-
<i>D. glaziovii</i>	mínimo	312.73	22.36	681.29	8.05	2.85	-	-	0.19	70	363.60	308.86	655.73	145.23	73.51	28.09	1042.01	15.79	4.43	830.37	22.49	4.82	7	7
	média	562.37	37.60	2214.98	18.76	7.25	-	-	0.63	70	778.58	844.41	898.20	212.86	101.61	52.13	1488.37	29.34	7.04	1149.45	32.38	7.20	7	8
	máxima	745.16	55.59	4785.97	31.97	11.65	-	-	1.52	70	1375.46	1192.65	1196.79	371.91	139.21	65.79	1902.06	37.73	9.57	1434.19	42.08	11.54	7	12
	d.p.	104.59	7.26	1220.19	7.26	2.45	-	-	0.43	-	224.34	220.87	193.85	54.59	20.79	12.18	211.07	5.01	1.43	151.20	4.84	1.59	-	-
<i>D. grandiflora</i>	mínimo	305.23	20.68	782.66	23.55	6.66	-	-	-	26	499.08	485.56	589.10	141.44	75.85	34.66	753.56	21.01	7.29	672.51	28.18	8.29	10	3
	média	549.25	29.32	1250.73	33.05	9.55	-	-	-	26	651.20	650.86	720.10	175.58	102.74	47.10	1147.91	28.69	9.82	1018.20	36.10	10.84	10	5
	máxima	704.29	36.72	1552.80	46.63	13.05	-	-	-	26	775.68	798.12	908.01	223.01	135.32	65.98	1396.56	37.66	13.36	1349.19	45.09	15.17	10	8
	d.p.	105.44	3.99	176.68	5.62	1.60	-	-	-	-	77.91	86.02	109.99	28.20	18.78	10.91	164.11	5.01	1.56	143.65	5.15	1.66	-	-
<i>D. grandifolia</i>	mínimo	548.05	26.28	1006.76	12.48	3.91	-	-	0.39	18	638.21	787.04	937.01	158.95	86.66	47.75	888.88	21.85	5.22	1082.85	33.27	5.10	9	7
	média	744.00	48.11	1724.54	27.06	9.78	-	-	1.16	18	820.94	940.60	1113.66	383.04	100.17	56.00	1539.74	31.20	7.48	1431.64	40.71	7.55	9	10
	máxima	907.75	65.01	4069.36	54.44	23.17	-	-	1.73	18	1005.37	1135.76	1167.80	576.38	107.80	62.47	1943.00	44.38	11.87	1876.72	48.06	9.74	9	16
	d.p.	116.28	8.73	711.24	10.42	5.03	-	-	0.33	-	98.54	133.79	99.12	112.65	11.15	6.10	285.37	6.31	1.57	174.40	3.35	1.12	-	-

Tabela 11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Davilla*. Parâmetros medidos em micrômetros (continuação).

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>D. lacunosa</i>	mínimo	285.01	19.68	628.00	8.87	2.31	-	-	-	50	430.86	338.64	268.04	149.18	71.39	35.26	826.92	17.07	1.50	506.32	25.00	5.21	11	3
	média	454.69	30.59	831.17	17.60	4.80	-	-	-	50	550.59	531.72	543.05	170.42	94.94	55.73	1017.05	23.64	6.34	768.18	31.34	7.60	11	6
	máxima	640.41	46.82	1230.29	26.41	6.71	-	-	-	50	656.04	709.88	988.03	200.45	126.66	69.13	1373.54	34.19	8.39	1130.27	40.62	11.41	11	10
	d.p.	101.52	8.46	144.69	4.85	1.08	-	-	-	-	70.04	102.75	143.71	17.59	18.44	11.03	138.25	3.86	1.43	174.63	4.62	1.53	-	-
<i>lanosa</i>	mínimo	218.40	23.46	596.32	10.52	3.31	-	-	-	47	406.48	375.70	471.55	164.39	75.81	36.82	1090.94	22.71	5.65	970.19	24.89	6.20	10	4
	média	532.76	39.39	940.05	16.63	5.47	-	-	-	47	805.53	732.63	937.09	272.39	101.70	51.94	1424.82	30.13	8.27	1534.48	33.75	7.73	10	6
	máxima	836.95	60.12	1822.94	24.64	9.53	-	-	-	47	1075.08	955.26	2014.29	428.88	135.26	68.89	1825.17	37.24	11.36	1133.73	42.93	11.87	10	7
	d.p.	177.74	8.57	299.26	3.35	1.44	-	-	-	-	149.31	171.46	342.76	73.73	18.83	8.95	204.48	4.11	1.36	2052.38	5.35	1.23	-	-
<i>latifolia</i>	mínimo	293.20	10.25	673.89	16.88	3.05	-	8	0.75	23	305.96	285.29	238.30	144.15	72.35	24.34	884.93	14.55	7.28	660.30	19.91	9.96	11	3
	média	573.14	38.23	1208.59	30.91	11.61	-	8	0.91	45	599.92	584.00	609.80	210.74	109.08	47.32	1195.86	22.73	11.37	1043.69	27.37	13.68	12	7
	máxima	938.50	60.20	3765.41	59.06	25.42	-	8	1.22	66	963.52	798.48	1334.44	350.17	139.64	68.82	1766.38	35.77	17.89	1465.88	41.21	20.61	12	12
	d.p.	135.90	11.28	748.13	8.76	4.16	-	-	0.11	-	164.61	107.37	216.28	55.77	22.75	12.07	198.52	4.31	2.15	189.55	4.50	2.25	-	-
<i>macrocarpa</i>	mínimo	214.17	20.60	624.92	10.44	2.75	-	11	0.66	49	538.52	588.05	460.07	142.75	78.49	32.44	1005.10	16.96	8.48	915.98	24.03	12.02	4	3
	média	514.51	35.84	1529.92	19.09	6.90	1	11	0.98	55	868.21	942.36	940.76	230.82	106.59	49.21	1564.03	29.35	14.68	1319.04	33.76	16.88	5	5
	máxima	761.21	49.16	4489.16	30.53	11.45	-	11	1.31	61	1237.84	1193.55	1551.07	430.82	139.26	68.25	2048.06	39.86	19.93	1792.99	49.46	24.73	5	7
	d.p.	138.85	7.09	830.14	4.72	2.22	-	-	0.15	-	193.61	142.81	305.24	76.03	18.07	13.52	223.98	5.05	2.53	228.55	5.75	2.87	-	-
<i>minutifolia</i>	mínimo	349.17	25.16	701.34	6.88	2.04	-	-	-	24	392.54	292.76	222.24	141.80	73.03	21.19	867.21	19.46	9.73	653.79	23.89	6.65	8	3
	média	568.39	35.01	1861.22	17.26	5.96	1	-	-	30	613.34	637.56	703.45	232.33	107.69	47.63	1202.38	26.61	13.31	1013.96	33.54	8.77	10	7
	máxima	779.49	48.00	4737.04	32.16	10.91	-	-	-	36	975.83	950.03	2029.05	386.17	139.97	67.65	1625.08	35.10	17.55	1482.60	42.24	16.09	11	16
	d.p.	108.89	5.29	1030.19	4.84	2.01	-	-	-	-	140.28	164.99	327.52	69.89	18.62	12.91	179.42	3.55	1.78	192.05	9.32	1.62	-	-

Tabela 11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Davilla*. Parâmetros medidos em micrômetros (continuação).

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>neei</i>	mínimo	332.21	20.43	680.98	11.09	3.58	-	16	0.59	34	477.91	584.04	701.30	142.27	70.30	24.42	1059.09	14.87	3.75	708.87	25.52	6.06	11	3
	média	507.38	31.05	1778.04	20.02	7.18	-	16	0.99	34	777.81	800.84	974.68	263.33	97.88	42.92	1305.53	23.87	6.94	1255.84	33.52	7.71	11	4
	máxima	811.45	50.60	4469.49	30.48	9.92	-	16	1.44	34	1082.80	1075.06	1418.95	492.22	129.44	58.95	1610.46	33.66	9.99	1697.02	44.22	11.10	11	7
	d.p.	181.46	8.82	882.93	5.78	2.11	-	-	0.20	-	139.31	179.54	179.59	91.40	18.20	9.46	180.32	5.07	1.47	255.70	5.36	1.24	-	-
<i>nitida</i>	mínimo	229.95	21.23	737.83	9.06	2.31	-	-	0.46	27	372.00	379.60	235.86	143.32	71.24	20.60	662.86	11.32	5.66	530.33	14.16	7.08	6	3
	média	554.84	38.82	1437.52	22.39	6.36	-	-	0.74	50	672.51	742.08	808.73	212.00	100.00	46.89	1114.22	22.44	11.22	962.04	28.72	14.36	8	6
	máxima	817.71	60.40	3697.59	37.45	10.06	-	-	1.19	73	1185.37	1039.70	1466.58	312.25	137.80	69.50	2005.39	37.06	18.53	1637.08	47.76	23.88	10	8
	d.p.	124.65	7.90	551.05	7.07	1.87	-	-	0.19	-	170.81	161.65	210.35	47.97	20.75	13.62	287.93	5.97	2.99	250.35	7.59	3.80	-	-
<i>pedicellaris</i>	mínimo	383.12	19.86	852.21	7.89	1.99	-	11	0.52	54	368.22	369.13	354.95	147.29	70.24	18.96	1017.05	19.05	9.53	646.68	21.04	10.52	5	3
	média	616.30	34.70	1687.06	18.44	6.29	-	11	0.85	65	643.19	729.44	873.87	197.10	96.44	46.04	1388.74	25.70	12.85	1038.13	31.10	15.55	6	8
	máxima	831.76	50.57	3762.96	28.15	11.11	-	11	1.21	76	1000.61	1161.99	1575.72	323.73	136.45	69.84	1763.19	35.49	17.75	1478.47	43.08	21.54	7	10
	d.p.	112.64	7.62	784.00	5.52	2.18	-	-	0.17	-	123.61	185.02	282.90	39.19	21.29	13.34	174.41	3.99	2.00	173.55	4.67	2.33	-	-
<i>rugosa</i>	mínimo	309.63	21.72	775.29	6.26	1.38	-	8	0.82	21	373.24	367.24	252.06	140.72	70.23	20.94	742.03	11.22	5.61	623.67	18.41	9.21	4	3
	média	601.74	37.21	1904.91	22.62	6.70	-	9	1.09	37	796.74	776.07	897.35	228.29	97.90	46.40	1335.24	26.36	13.18	1153.02	33.01	16.50	9	20
	máxima	826.03	62.26	5931.89	39.28	12.30	-	10	1.37	68	1333.10	1851.99	2389.32	496.45	137.79	69.89	2160.60	39.02	19.51	1900.12	64.14	32.07	23	22
	d.p.	100.55	7.47	991.22	6.61	2.15	-	-	0.15	-	171.05	208.25	328.05	87.09	18.11	13.15	283.82	5.40	2.70	266.50	6.72	3.36	-	-
<i>sessilifolia</i>	mínimo	369.02	23.13	1052.20	16.38	2.64	-	-	0.33	-	456.59	608.12	513.29	148.40	72.37	28.29	1172.78	20.53	6.22	756.68	26.31	4.77	5	3
	média	662.96	38.12	2583.84	24.60	8.14	-	-	0.65	-	861.21	920.90	976.64	205.47	101.69	50.89	1524.51	27.73	7.89	1054.81	32.56	7.48	9	4
	máxima	826.60	57.19	5796.42	35.38	11.83	-	-	0.95	-	1330.32	1832.48	1186.63	308.46	137.92	90.91	1971.68	34.65	10.20	1658.55	36.86	10.91	13	9
	d.p.	123.73	9.72	1261.48	6.42	2.30	-	-	0.15	-	227.44	271.41	163.95	44.25	21.30	13.96	203.65	4.61	1.09	217.44	2.90	1.47	-	-

Tabela 11 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Davilla*. Parâmetros medidos em micrômetros (continuação).

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>strigosa</i>	mínimo	311.86	21.84	847.48	10.44	3.22	-	-	0.54	41	523.32	521.78	520.00	154.16	73.59	25.21	1089.02	18.67	9.34	754.93	19.27	9.64	5	3
	média	572.74	34.88	2382.47	17.87	6.21	-	-	1.02	54	765.88	859.41	1045.35	237.60	104.66	49.90	1497.90	26.21	13.10	1103.21	32.90	16.45	9	4
	máxima	772.08	54.44	5036.72	29.74	10.56	-	-	1.81	67	1153.26	1523.39	2130.69	370.55	135.79	69.44	2417.20	35.26	17.63	1795.73	50.67	25.34	13	9
	d.p.	131.95	7.43	1204.77	5.05	1.91	-	-	0.31	-	157.92	197.04	413.02	58.99	19.51	10.50	303.06	3.88	1.94	225.86	7.08	3.54	-	-
<i>tinnabulata</i>	mínimo	358.98	29.13	652.02	11.07	2.80	-	14	0.40	41	604.39	543.00	752.28	152.34	73.14	31.03	1037.61	17.46	3.64	1082.88	26.06	3.58	4	4
	média	505.99	39.91	1869.48	16.64	5.24	-	14	0.65	41	947.98	944.19	999.41	274.81	99.02	50.47	1560.84	25.72	5.28	1603.92	36.33	5.56	4	5
	máxima	658.37	52.52	2903.41	32.39	8.75	-	14	0.97	41	1198.93	1336.83	1182.46	306.77	126.08	65.30	1839.96	32.25	6.86	2107.38	47.57	6.97	4	6
	d.p.	74.32	6.54	629.61	4.13	1.45	-	-	0.17	-	180.88	209.73	148.35	33.63	15.77	11.44	197.23	4.52	0.89	255.50	6.15	1.07	-	-
<i>villosa</i>	mínimo	241.26	17.42	1007.86	11.03	2.11	-	-	-	51	520.18	404.21	342.39	141.72	71.28	16.88	701.34	15.46	7.73	736.72	21.16	10.58	9	3
	média	473.41	30.66	1761.57	21.58	6.31	1	-	-	55	764.08	692.40	843.94	195.24	96.99	41.53	1259.67	25.76	12.88	1075.42	31.87	15.93	10	4
	máxima	779.00	52.47	3625.13	35.12	11.17	-	-	-	59	912.18	1017.80	1735.82	231.98	138.05	69.93	1730.79	36.60	18.30	1380.12	40.65	20.33	10	7
	d.p.	134.26	7.30	710.79	6.39	2.45	-	-	-	-	98.12	132.01	341.50	24.29	18.43	12.76	214.45	5.01	2.50	154.68	4.69	2.34	-	-

Tabela 12 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Doliocarpus*. Parâmetros medidos em micrômetros.

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>amazonicus</i>	mínimo	229.53	19.39	716.11	12.53	4.18	-	-	0.39	53	142.11	70.16	26.12	456	373.28	207.5	769.01	11.24	3.32	655.91	15.04	4.34	9	5
	média	491.62	30.8	1736.17	22.54	7.39	-	-	0.6	53	196.29	97.96	53.16	799.38	673.55	668.67	1145.41	22.88	7.29	1050.81	31.52	7.56	9	8
	máxima	774.88	51.12	3907.85	39.74	10.99	-	-	0.8	53	276.91	138.11	69.07	7596.13	942.12	1302.79	1552.67	31.13	10.96	1463.9	51.8	13.54	9	10
	d.p.	161.84	6.68	819.79	5.61	1.5	-	-	0.1	-	41.35	21.17	12.35	988.59	118.57	267.14	207.61	4.79	1.86	188.37	8.45	1.72	-	-
<i>dendatus</i>	mínimo	242.28	21.35	582.02	5.5	0.9	-	7	0.51	72	120.66	70.19	26.47	564.55	356.71	317.51	916.68	16.96	4.29	868.02	28.33	4.79	6	3
	média	572.44	34.53	1212.42	21.22	6.09	1	9	0.68	90	197.21	110.07	51.62	789.66	788.86	779.03	1322.93	29.24	7.97	1246.1	38.04	7.88	6	7
	máxima	1024.6	49.4	3002.38	34.27	13.74	-	11	0.85	108	396.21	885.15	69.78	1098.35	1522.99	1279.57	1790.1	40.95	12.81	1606.66	52.77	14.4	6	9
	d.p.	172.27	6.17	508.47	6.4	1.88	-	-	0.08	-	59.19	92.86	11.46	126.66	190.7	222.31	208.69	4.7	1.64	160.21	4.81	2.19	-	-
<i>macrocarpus</i>	mínimo	174.95	15.95	623.37	11.82	3.27	-	-	0.4	73	146.39	78.16	39.38	635.51	570.16	609.96	1071.29	19.74	5.63	704.27	16.71	5.26	8	5
	média	368.92	27.06	999.57	18.77	5.25	1	-	0.64	73	168.97	107.36	56.38	856.24	828.85	832.27	1228.19	24.76	7.58	1004.72	27.88	7.27	8	7
	máxima	609.94	37.61	2576.71	26.62	8.9	-	-	0.9	73	217.63	139.64	69.84	1074.69	1077.66	1120.88	1496.46	32.75	9.88	1324.24	36.8	9.21	8	10
	d.p.	110.58	6	406.13	4.43	1.47	-	-	0.15	-	19.01	17.78	8.86	106.24	136.67	138.67	107.91	2.98	1.14	185.08	4.44	0.96	-	-
<i>major</i>	mínimo	247.41	21.93	728.32	6.01	1.63	-	-	0.41	-	140.06	73.55	32.89	369.39	351.83	342.45	740.5	13.86	3.78	602.93	18.28	3.3	-	-
	média	587.4	36.12	1920.16	19.88	6.33	-	-	0.63	-	183.58	109.5	54.35	637.48	639.16	731.5	1084.42	22.42	6.36	1032.28	28.02	6.56	-	-
	máxima	799.61	44.56	4677.02	31.5	9.42	-	-	0.9	-	326.25	139.83	69.82	917.72	868.87	1573.57	1951.18	31.16	9.35	1454.94	40.65	9.58	-	-
	d.p.	126.9	5.16	1166.89	5.45	1.43	-	-	0.13	-	51.22	19.52	9.77	131.78	129.17	283.39	228.72	4.54	1.47	245.44	5.76	1.55	-	-
<i>sellowianus</i>	mínimo	249.14	22.86	641.02	17.12	5.59	-	-	0.48	59	140.79	73.04	37.43	415.78	382.33	364.66	684.02	20.11	6.06	694.61	26.07	6.86	4	4
	média	451.94	34.33	824.56	25.78	8.05	-	-	0.75	59	154.43	98.45	56.44	666.5	610.25	612.06	978.04	26.08	8.31	978.67	32.56	9.02	4	9
	máxima	622.66	48.68	1018.68	32.76	10.34	-	-	1.06	59	188.8	133.67	68.91	886.07	858.59	897.41	1180.99	31.34	10.21	1299.42	47.8	11.31	4	11
	d.p.	104.39	5.57	104.21	3.63	1.09	-	-	0.14	-	12.43	16.89	9.72	123.4	123.03	144.17	114.03	2.93	0.97	151.14	5.45	1	-	-

Tabela 12 – Dados quantitativos, com mínimo, média, máximo e desvio padrão dos caracteres quantitativos de *Doliocarpus*. Parâmetros medidos em micrômetros (continuação).

Espécie\caracteres		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>spraguei</i>	mínimo	281.43	26.59	458.12	12.28	2.99	-	13	0.36	-	142.49	70.63	27.21	495.5	380.52	340.11	1016.08	17.69	5.18	946.25	28.33	5.91	-	-
	média	506.86	37.65	863.94	17.97	4.89	-	13	0.69	-	229.23	94.89	50.29	740.22	729.92	729.77	1317.68	26.39	8.19	1294.31	38.11	7.57	-	-
	máxima	756.5	54.16	1262.62	26.07	7.19	-	13	1.01	-	413.17	135.10	68.48	1032.81	1076.04	1356.98	1587.12	32.88	11.14	1618.18	49.33	9.8	-	-
	d.p.	148.34	6.22	178.47	4.01	0.95	-	-	0.13	-	66.72	16.59	14.57	112.75	175.82	260.92	153.25	3.25	1.41	160.43	5.33	0.97	-	-
<i>validus</i>	mínimo	286.48	14.19	595.02	11.07	1.81	-	6	0.5	98	141.25	52.01	25.44	274.56	249.73	400.79	870.09	14.79	4.27	111.41	15.43	3.39	4	3
	média	505.15	32.1	1365.03	22.65	7.42	1	12	0.8	98	193.71	102.91	50.05	734.51	651.98	817.48	1277.82	26.62	8.69	1081.1	34.66	9.72	5	5
	máxima	796.29	55.01	3217.09	39.42	14.18	-	18	1	98	364.51	139.95	69.78	1127.72	1138.27	1388.23	1785.56	45.97	13.93	1575.13	51.67	19.99	6	11
	d.p.	120.64	8.09	596.45	6.42	2.28	-	-	0.12	-	64.41	19.85	12.02	171.52	228.4	213.88	221.86	6.74	2.42	275	9.99	3.54	-	-

- | | | |
|--|--|--|
| 1 comprimento do elemento de tubo crivado | 10 comprimento dos vasos grandes (>140) | 19 comprimento das fibrotraqueídes do xilema |
| 2 diâmetro do elemento de tubo crivado | 11 comprimento dos vasos médios (140 < x < 70) | 20 diâmetro das fibrotraqueídes do xilema |
| 3 comprimento das fibras do floema | 12 comprimento dos vasos pequenos (<140) | 21 espessura da parede das fibrotraqueídes do xilema |
| 4 diâmetro das fibras do floema | 13 diâmetro dos vasos grandes | 22 raios/mm ² |
| 5 espessura da parede das fibras do floema | 14 diâmetro dos vasos médios | 23 largura dos raios (células) |
| 6 quantidade das células companheiras | 15 diâmetro dos vasos pequenos | |
| 7 quantidade das áreas crivadas | 16 comprimento das fibras do xilema | |
| 8 diâmetro dos crivos | 17 diâmetro das fibras do xilema | |
| 9 vasos/mm ² | 18 espessura da parede das fibras do xilema | |

Tabela 13 – Diferenças nas características qualitativas entre as espécies.

Espécies	Camadas de crescimento	Marcação do crescimento em forma autossustentável	Parênquima axial apotraqueal
<i>D. angustifolia</i>	Ausente	Presente (liana)	Difuso
<i>D. elliptica</i>	Presente sob a forma de achatamento radial das fibras (lianas)	Ausente	Difuso em agregados tendendo a formar linhas (arbusto)
<i>D. villosa</i>	Ausente	Presente (liana)	Difuso

Tabela 14 – Diferenças nas características quantitativas entre as espécies.

Espécies	RBw	Hábito	raios p/mm ²	vasos/mm ²
<i>D. angustifolia</i>	9611	arbusto	7	31
	9612	liana	9	49
<i>D. elliptica</i>	9623	arbusto	11	25
	9626	liana	16	63
	9627	liana	13	45
<i>D. villosa</i>	9613	arbusto	10	51
	9614	liana	9	59

Tabela 15 – Caracteres quantitativos do xilema secundário, com mínimo, média e máxima de *D. angustifolia*, *D. elliptica*, *D. villosa*.

Caracteres/ Espécies	<i>D. angustifolia</i>		<i>D. elliptica</i>		<i>D. villosa</i>	
	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana
DVG	-	141.01 (170.59) 286.19	142.32 (158.15) 172.80	141.43 (196.40) 321.35	-	141.72 (195.24) 231.98
DVM	70.16 (79.52) 94.71	73.55 (103.14) 137.86	76.67 (107.07) 139.83	70.67 (103.18) 135.84	71.28 (90.79) 137.76	74.46 (103.19) 138.05
DVP	22.04 (44.31) 64.66	32.25 (53.33) 69.78	49.12 (60.35) 67.95	24.96 (42.61) 69.60	18.82 (43.26) 69.93	16.88 (39.80) 58.29
CVG	-	358.31 (657.81) 1079.03	444.07 (566.71) 706.00	432.42 (663.02) 810.57	-	520.18 (764.08) 912.18
CVM	302.27 (510.96) 637.57	498.56 (701.81) 906.69	323.12 (562.52) 775.06	402.18 (672.05) 915.00	404.21 (625.19) 807.40	604.22 (759.61) 1017.80
CVP	404.72 (559.86) 686.75	382.07 (678.32) 1086.14	358.87 (513.49) 765.72	279.01 (615.31) 1172.44	342.39 (667.60) 1735.82	626.70 (1020.28) 1646.93
CFIB	693.69 (872.24) 1108.12	932.14 (1141.89) 1436.79	684.19 (947.51) 1317.98	961.66 (1220.66) 1653.54	701.34 (1143.96) 1524.22	1151.18 (1375.38) 1730.79
DFIB	12.28 (16.38) 22.85	17.75 (26.37) 32.03	17.73 (25.25) 31.69	21.49 (27.74) 33.62	15.46 (24.27) 35.49	16.71 (27.25) 36.60
PFIB	3.60 (5.14) 6.75	5.12 (6.33) 8.03	5.41 (8.69) 11.81	5.71 (10.22) 13.88	4.52 (7.65) 12.41	5.23 (8.80) 11.67
LFIB	2.37 (6.11) 11.41	5.90 (13.71) 18.59	5.10 (7.86) 13.40	3.42 (7.30) 11.84	2.63 (8.98) 21.74	4.25 (9.64) 17.56
CFIBT	558.28 (699.45) 1014.57	798.62 (1076.30) 1695.27	566.83 (828.31) 1231.49	513.75 (908.97) 1310.79	736.72 (1057.43) 1356.83	835.55 (1093.41) 1380.12
DFIBT	14.03 (19.99) 30.02	20.07 (32.04) 46.11	15.43 (31.80) 41.18	23.00 (31.45) 45.11	21.16 (31.10) 37.60	23.06 (32.64) 40.65
PFIBT	3.59 (5.39) 8.66	3.70 (6.15) 8.30	5.30 (9.87) 12.45	6.51 (9.44) 13.16	5.09 (8.38) 11.10	5.35 (8.42) 13.65
LFIBT	4.57 (9.21) 17.53	12.00 (19.74) 32.87	4.84 (12.05) 21.08	4.38 (12.57) 22.87	8.95 (14.34) 21.62	9.92 (15.80) 25.39

Obs.: DVG = diâmetro dos vasos grandes (>140); DVM = diâmetro dos vasos médios (140<x<70); DVP = diâmetro vasos pequenos (<140); CVG = comprimento dos vasos grandes; CVM = comprimento dos vasos médios; CVP = comprimento dos vasos pequenos; CFIB = comprimento das fibras do xilema; DFIB = diâmetro das fibras do xilema; LFIB = lúmen das fibras do xilema; PFIB = espessura da parede das fibras do xilema; LFIBT = lúmen das fibrotraqueídes do xilema. Valores em micrômetros (µm).

Tabela 16 – Caracteres quantitativos do floema secundário, com mínimo, média e máxima de *D. angustifolia*, *D. elliptica*, *D. villosa*.

Caracteres/ Espécies	<i>D. angustifolia</i>		<i>D. elliptica</i>		<i>D. villosa</i>	
	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana
CFIBFL	507.99 (1541.62) 3440.86	471.10 (1887.88) 4407.61	928.12 (1921.81) 3298.61	560.42 (1101.13) 3014.57	1007.86 (1380.38) 3145.13	1026.92 (2142.76) 3625.13
DFIBFL	13.62 (22.63) 29.99	8.05 (19.16) 31.07	8.52 (24.07) 39.82	12.48 (24.06) 37.85	21.15 (26.32) 35.12	11.03 (16.84) 25.90
LFIBFL	3.92 (10.87) 20.63	1.63 (6.10) 14.04	2.10 (7.73) 18.40	2.64 (8.39) 15.49	3.92 (11.34) 26.23	1.45 (6.59) 19.84
PFIBFL	3.75 (5.88) 10.36	2.79 (6.53) 9.17	2.49 (8.17) 10.90	3.61 (7.84) 12.69	2.68 (7.49) 11.17	2.11 (5.13) 8.68
CETC	221.69 (423.74) 790.90	389.44 (561.44) 857.90	245.96 (283.59) 307.94	248.38 (549.41) 982.67	241.26 (377.85) 510.78	342.41 (568.96) 773.99
DETC	17.54 (26.31) 40.18	21.47 (31.35) 42.00	19.42 (26.56) 36.82	26.46 (38.79) 54.94	17.42 (27.58) 49.78	22.55 (33.74) 52.47

Obs.: CFIBFL = comprimento das fibras do floema; DFIBFL = ; LFIBFL = lúmen das fibras do floema; PFIBFL = espessura da parede das fibras do floema; CETC = comprimento do elemento de tubo crivado; DETC = diâmetro do elemento de tubo crivado. Valores em micrômetros (μm).

Tabela 17 – Análises estatísticas entre hábitos para *D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa*. Resultados significativos ($p < 0,05$) somente os valores destacados em vermelho.

Caracteres	<i>D. angustifolia</i>		<i>D. elliptica</i>		<i>D. villosa</i>	
	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana	Arbusto	Liana
Vasos/mm ²	70,1	0,0001615	126,5	0,0001615	27,85	0,0001615
Raios/ mm ²	5,824	0,0007877	9,444	0,0001629	4,047	0,01052
DVG	-	-	6.212	0.0001354	-	-
DVM	7.534	0.000119	4.022	0.005549	3.54	0.01587
DVP	4.243	0.004406	11.93	0.0001097	1.356	0.3425
CVG	-	-	5.644	0.0002308	-	-
CVM	9.944	0.0001169	5.911	0.000169	5.876	0.0002424
CVP	5.281	0.0006168	16.70	0.0001097	5.99	0.0002128
CFIB	11.88	0.0001169	14.51	0.0001097	6.37	0.0001553
DFIB	15.08	0.0001169	11.31	0.0001097	3.084	0.03422
PFIB	7.654	0.0001182	12.16	0.0001097	3.591	0.01451
LFIB	11.81	0.0001169	7.018	0.000112	0.898	0.5286
CFIBT	10.52	0.0001169	10.63	0.0001097	1.159	0.4167
DFIBT	11.17	0.0001169	9.039	0.0001097	1.639	0.2522
PFIBT	3.105	0.0331	8.381	0.0001097	0.1029	0.9424
LFIBT	12.51	0.0001169	8.47	0.0001097	2.29	0.112
CFIBFL	1.751	0.2218	2.939	0.04039	6.315	0.0001608
DFIBFL	3.155	0.03051	10.03	0.0001097	11.08	0.0001169
PFIBFL	1.682	0.2402	9.238	0.0001097	5.464	0.00044
LFIBFL	5.772	0.0002768	9.253	0.0001097	4.643	0.002046
CETC	5.025	0.0009929	19.53	0.0001097	10.13	0.0001169
DETC	4.41	0.003219	17.08	0.0001097	4.616	0.002151

Obs.: DVG = diâmetro dos vasos grandes (>140); DVM = diâmetro dos vasos médios (140<x<70); DVP = diâmetro vasos pequenos (<140); CVG = comprimento dos vasos grandes; CVM = comprimento dos vasos médios; CVP = comprimento dos vasos pequenos; CFIB = comprimento das fibras do xilema; DFIB = diâmetro das fibras do xilema; LFIB = lúmen das fibras do xilema; PFIB = espessura da parede das fibras do xilema; LFIBT = lúmen das fibrotraqueídes do xilema; CFIBFL = comprimento das fibras do floema; DFIBFL = ; LFIBFL = lúmen das fibras do floema; PFIBFL = espessura da parede das fibras do floema; CETC = comprimento do elemento de tubo crivado; DETC = diâmetro do elemento de tubo crivado.

Gráfico 1 – Análise do componente principal para comparação de hábitos em *D. angustifolia*.

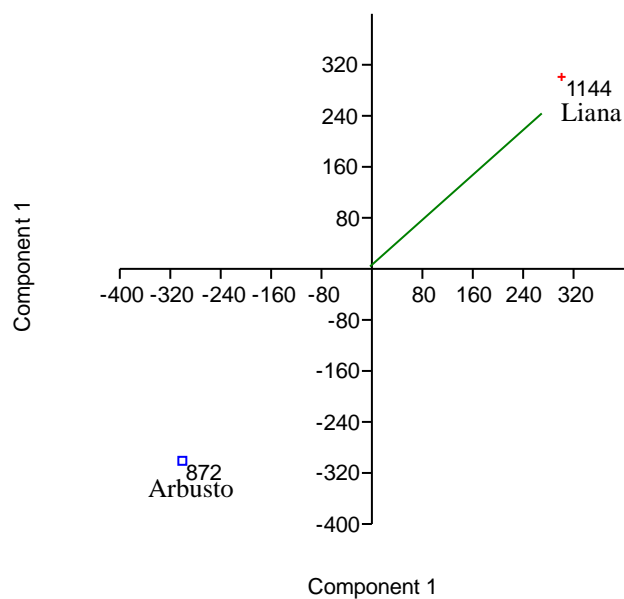


Gráfico 2 – Análise do componente principal para comparação de hábitos em *D. elliptica*.

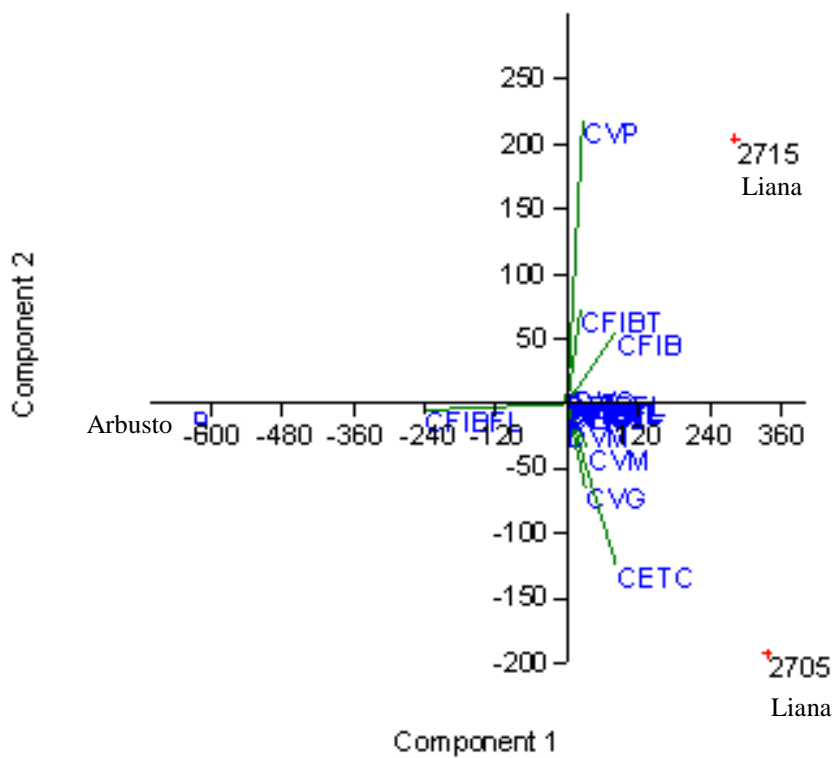


Gráfico 3 – Análise do componente principal para comparação de hábitos em *D. villosa*.

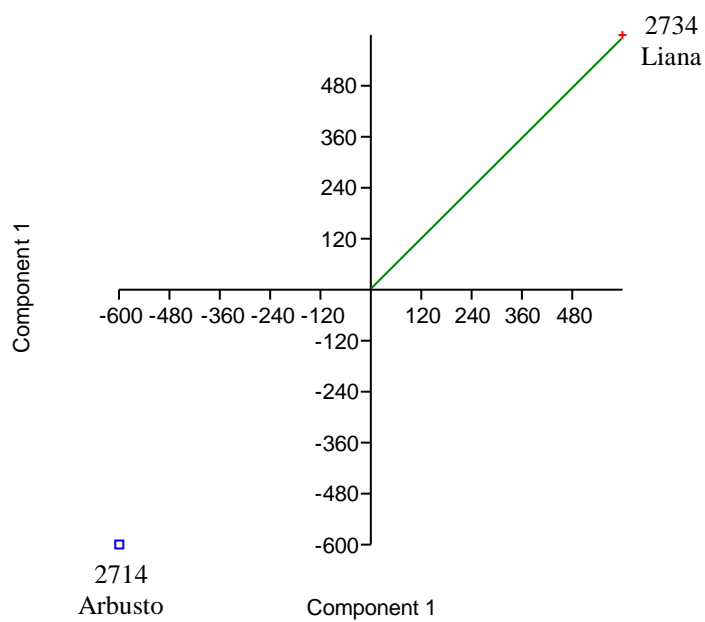


Gráfico 4 – Análise do componente principal de *Davilla*.

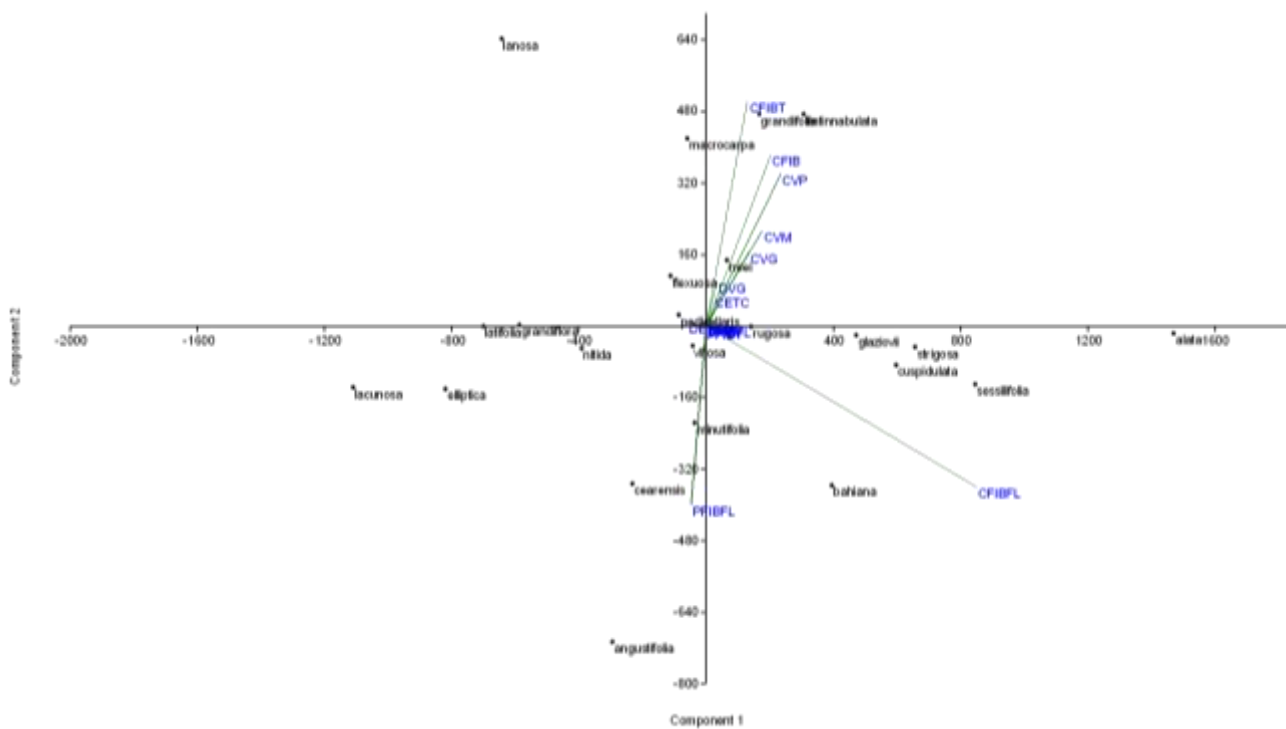
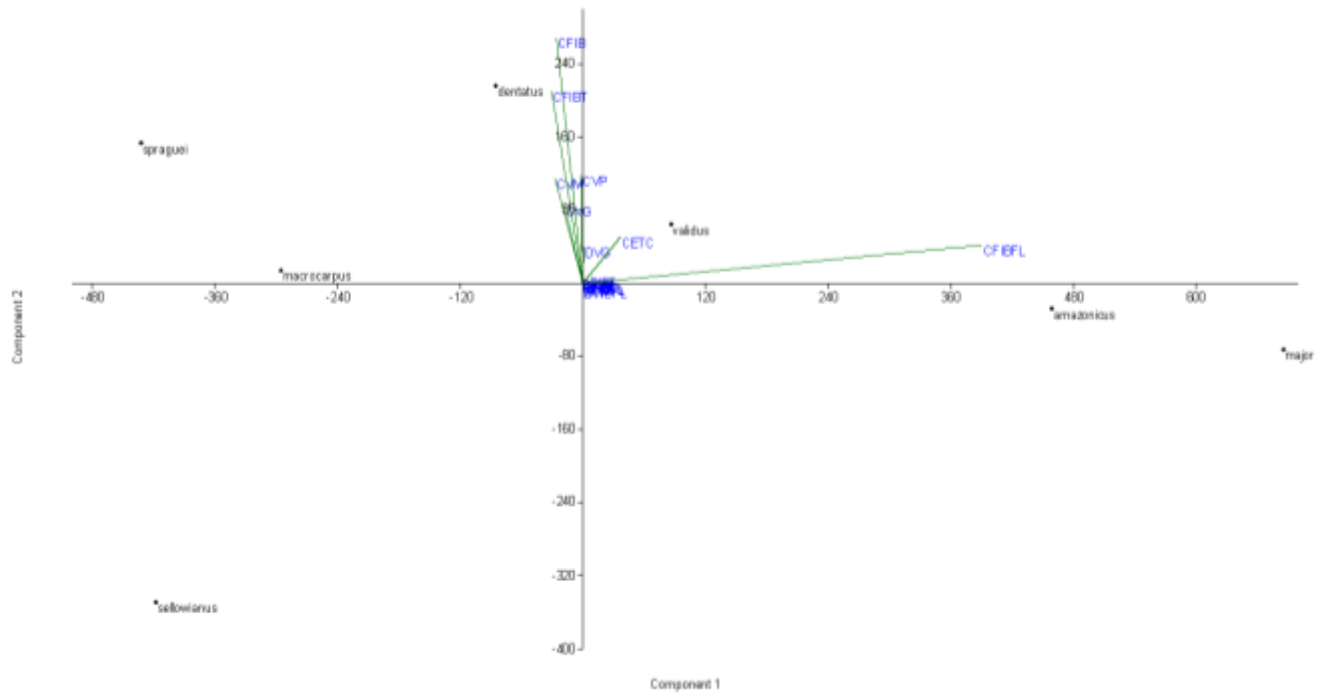


Gráfico 5 – Análise do componente principal de *Doliocarpus*.

DISCUSSÃO

Nas amostras analisadas algumas características são citadas pela primeira vez no presente estudo para *Davilla*, como: elementos de tubo crivado longos (> 300 µm) com placas crivadas oblíquas compostas de 10 ou mais áreas crivadas; camadas de crescimento presente em algumas espécies; parênquima paratraqueal vasicêntrico e escasso além da presença de cristais do tipo ráfides em células parenquimáticas axiais e radiais do floema e do xilema.

As espécies de *Davilla* e *Doliocarpus* apresentaram características comuns ao relatado na literatura (Metcalf & Chalk, 1950; Dickison, 1967; Horn, 2005; 2007) para a família Dilleniaceae como: parênquima axial apotraqueal difuso e difuso em agregados tendendo a formar linhas ou faixas; vasos exclusivamente solitários, longos e largos, de porosidade difusa; placas de perfuração em sua maioria simples, mas também possuem vasos com placas de perfuração escalariforme e placas compostas com perfuração simples de um lado e escalariforme no outro; pontoações intervasculares e radiovasculares escalariformes e opostas, semelhantes em tamanho; fibras não septadas de paredes finas e espessas e raios largos e longos com dois tamanhos distintos, os maiores com mais de um mm de altura, heterogêneos.

Variação cambial

A variação cambial é uma característica bem marcante nas lianas, representando formas alternativas de crescimento secundário, permitindo maior flexibilidade dos seus caules, proteção do tecido vascular e resistência mecânica, devido à presença de tecidos macios coexistindo com tecidos duros (Schenck, 1893; Haberlandt, 1928; Carlquist, 1975; Dobbins & Fisher, 1986; Ewers & Fisher, 1991; Putz & Holbrook, 1991; Rowe *et al.*, 2004; Angyalossy *et al.*, 2015; Pace, 2015).

Schenck (1893) foi o primeiro pesquisador a estudar caules de Dilleniaceae e observou a presença de “sucessivos círculos de feixes de vasos” que conduz a uma estrutura similar às das Menispermaceae nos gêneros *Doliocarpus* e *Pinzona*, no entanto, não descarta a possibilidade de ocorrer em outros gêneros. Ressaltamos que Schenck (1893) estudou pouquíssimo material (*Davilla rugosa*, *Tetracera oblongata*, *T. breyniana* e *Doliocarpus rolandri*), sendo que *D. rugosa* tinha apenas 30 mm.

No presente trabalho foram estudadas 31 espécies e 60 espécimes de *Davilla* e *Doliocarpus* e assim como Schenck os caules têm diâmetros pequenos, então é possível que caules mais grossos de *Doliocarpus* também apresentem câmbios sucessivos e não descartamos a possibilidade de ocorrer câmbios sucessivos em caules mais grossos de

Davilla, ou mesmo outro tipo de variação, pois conforme sinalizado por Schenck (1893) ele observou esporadicamente novos “finos filamentos de conexão de elementos traqueídeos” nos raios largos de Dilleniaceae, sem especificar o gênero. Esse fenômeno atualmente é denominado de “neoformação de sistemas vasculares” nos raios (Bastos *et al.*, 2016), variação essa observada por Schenck (1893) em caules de diversas famílias de lianas.

A variação na qual se observa raios largos no caule foi denominada de “xilema em placas” por Carlquist (1991; 2001), termo que Tamaio (2006) não recomenda, pois os raios largos não estão presentes somente no xilema, mas no floema também. A autora sugere a substituição pelo termo “cilindro vascular segmentado” exemplificando com algumas espécies de Menispermaceae. Além da característica de raios largos, as células destes raios não são lignificadas, característica necessária para o enquadramento tanto no “xilema em placas” quanto no “cilindro vascular segmentado”. Os caules das espécies estudadas de *Davilla* possuem raios largos, no entanto, as células são lignificadas, sendo assim consideramos o caule como “simples”, ou seja, sem variação cambial.

Schenck (1893) afirma que a variação “câmbios sucessivos”, denominada por ele de “formação recorrente de feixes de vasos” (Wiederholte Gefässbündelbildung) foi observada pela primeira vez por Crüger em 1850 (*apud* Schenck, 1893) para *Doliocarpus rolandri* e outra espécie não determinada, denominada simplesmente de “bejuco d’água” ou “liana d’água”, sendo provavelmente uma Dilleniaceae.

Nas espécies analisadas somente *Doliocarpus dentatus* e *D. validus* apresentaram câmbios sucessivos. Conforme relatado, a origem dessa variação cambial ocorreu no periciclo, em concordância com o que foi observado também por Schenck (1893) para *D. major*.

Pfeiffer (1926) não estudou a anatomia de Dilleniaceae especificamente, apenas fez um breve histórico dos trabalhos existentes que observaram a formação dos novos meristemas (câmbios) cuja origem é no parênquima do periciclo. Ainda segundo esse autor os câmbios sucessivos em *Doliocarpus* ocorrem bem tarde e de forma gradual em partes da circunferência.

Nossas observações apontam o periciclo, mais especificamente o “periciclo parenquimático” como o tecido responsável pela origem dos câmbios sucessivos. Tal como Schenck (1893) os caules do material estudado possuem diâmetros pequenos, então é provável que caules mais grossos de *Doliocarpus* também devam apresentar câmbios sucessivos.

Casca

Descrições anatômicas do floema secundário em Dilleniaceae são escassas (Dickison, 1970). O único trabalho encontrado, envolvendo uma descrição mais detalhada com o floema secundário de *Davilla* e *Doliocarpus*, foi realizado por Pace (2015) onde o autor analisou três espécies: *Davilla elliptica*, *Davilla rugosa* e *Doliocarpus dentatus*. O que faz dos presentes dados, informações relevantes para estes gêneros.

Segundo Pace (2015), os elementos de tubo crivado presentes no floema secundário tendem a ser alinhados radialmente o que também foi observado nas espécies analisadas.

Dados sobre as variações das dimensões dos elementos de tubo crivado também são poucos (Petit and Crivellaro, 2014). Zahur (1959) classificou os elementos de tubo crivado de acordo com o seu comprimento em: i) tipo I (> 400 μm); ii) tipo II (250-400 μm); iii) tipo III (<250 μm).

Observamos que tanto *Davilla* como *Doliocarpus* apresentam elementos de tubo crivado predominantemente do tipo I (com média de 548 μm e 498 μm , respectivamente). Também encontramos elementos de tubo crivado do tipo II e do tipo III em alguns indivíduos dos dois gêneros.

Dickison (1970) afirma que os gêneros de Dilleniaceae não possuem elementos de tubo crivado exclusivamente longos (> 400 μm), mas o autor não coletou dados estatísticos nem analisou as lianas desta família e segundo o autor, muitas vezes os elementos de tubo crivado se modificam em resposta ao hábito liana.

Assim como ocorreu com o comprimento, a largura dos elementos de tubo crivado de *Davilla* apresentou as maiores médias do que *Doliocarpus* (36 μm e 33 μm , respectivamente).

Pace (2015) observou em seu estudo com diversas famílias, que as lianas apresentaram elementos de tubo crivado, normalmente, duas vezes mais largos que nas espécies autossuportantes o que não ocorreu com as *Davilla* que analisamos aonde esta diferença não chegou a 25%, apesar de também apresentarem diferenças estatísticas significativas (vide tabelas 20 - 38). Para esse autor (Pace, 2015) a presença de elementos de tubo crivado largos é provavelmente crucial para o transporte de solutos.

O diâmetro dos poros de crivo de *Davilla* também são maiores do que os de *Doliocarpus* (média de 0,93 μm e 0,68 μm , respectivamente). Sendo que das 16 espécies analisadas de *Davilla*, seis apresentaram diâmetro maior do que 1 μm enquanto que nenhuma espécie de *Doliocarpus* apresentou esse valor de média. Não correlacionamos essa característica com o hábito liana ou arbusto.

Pace (2015) observou que as lianas apresentaram os elementos de tubo crivado mais amplos com os maiores poros de crivo. Para o autor essas características colaboram para um sistema condutor mais eficiente.

Diversos estudos mostram que as lianas apresentam elementos de tubo crivado muito largos (*e.g.* Carlquist, 1975; 1985; Roth, 1981; Ewers & Fisher, 1991; Den Outer, 1993; Angyalossy *et al.*, 2015), com algumas espécies alcançando até 70 μm (Pace *et al.*, 2011; 2015; Angyalossy *et al.*, 2015). Elementos de tubo crivado mais largos são presumivelmente mais eficientes no transporte de fotossintatos (Roth, 1981; Carlquist, 1975; 1991; Angyalossy *et al.*, 2015).

Os resultados aqui obtidos corroboram com Dickison (1970) em relação ao comprimento dos elementos de tubo crivado, porém não estão correlacionados com o hábito liana.

As lianas são conhecidas por possuírem caules finos e grandes copas (Ewers & Fisher, 1991). Pace (2015) afirma que, de forma semelhante ao xilema, a presença de elementos de tubo crivado largos é fundamental para o transporte de fotossintatos provenientes das grandes copas sustentando assim toda a planta.

Os elementos de tubo crivado dos dois gêneros analisados apresentaram placas crivadas oblíquas compostas por 10 ou mais áreas crivadas. Resultado semelhante ao observado nas espécies analisadas por Pace (2015).

O conjunto, elementos de tubo crivado longos com placas crivadas compostas é uma característica primitiva, por ser semelhante às células crivadas das gimnospermas (Hemenway, 1913; Zahur, 1959; Esau & Cheadle, 1959; Esau, 1969; Den Outer, 1993).

De acordo com os padrões estabelecidos por Zahur (1959), elementos de tubo crivado longos com placas crivadas oblíquas e compostas é o tipo de composição celular intermediário, entre o mais longo com placas crivadas inclinadas, compostas por muitas áreas crivadas (primitivo) e os curtos (derivado).

Davilla apresentou 1 ou 2 células companheiras, apesar da dificuldade de observação em seção tangencial longitudinal. A quantidade de células companheiras não teve relevância com relação ao comprimento dos elementos de tubo crivado nem ao hábito liana. Esse resultado assemelha-se ao observado por Pace (2015).

A presença de duas células companheiras em cada lado do elemento de tubo crivado foi citada por diversos autores (Cheadle & Esau, 1958; Chavan *et al.*, 2000), mas a presença de células companheiras no mesmo lado possui menos relatos (Pace, 2015)

Tanto *Davilla* quanto *Doliocarpus* apresentaram o diâmetro dos poros de crivo menores que 1µm (média de 0,93µm e 0,68µm, respectivamente), mas essa característica também não foi correlacionada com o hábito liana.

Para Zahur (1959) poros de crivo com mais de 1 µm de diâmetro são considerados como poros de crivo largos. Mullendore e colaboradores (2010) afirmaram que poros de crivo grandes e dilatados favorecem altas taxas de fluxo fornecendo um crescimento mais rápido do ápice e de frutos em caules mais finos.

Os resultados encontrados mostram que o floema secundário de *Davilla* e *Doliocarpus* apresentaram características primitivas (placa crivada oblíqua), mas também que auxiliam a planta no seu estabelecimento no dossel, com seu elemento condutor largo e longo o que facilita o transporte de fotoassimilados.

Camadas de crescimento

Tanto *Davilla* quanto *Doliocarpus* apresentaram em algumas espécies, camadas de crescimento demarcadas pelo achatamento de fibras (Tabelas 9 e 10). Ressaltamos que para o gênero *Davilla* somente as lianas apresentaram camadas de crescimento, nos arbustos estas são ausentes.

São poucos os estudos que relatam a presença de camadas de crescimento em lianas (Schenck, 1893; Baas e Schweingruber, 1987; Gasson & Dobbins, 1991; Carlquist, 1995; Araque *et al.*, 2000; Brandes & Barros, 2008; Brandes *et al.*, 2011).

Schenck (1893), o primeiro a notar a presença de camadas de crescimento nos caules de Bignoniaceae sugeriu que tais camadas podem refletir algum aspecto sazonal, mas não pode representar marcadores anuais devido a sua irregularidade.

Lima e colaboradores (2010) analisaram a sazonalidade e camadas de crescimento em lianas da família Bignoniaceae e descobriram que os anéis de crescimento são anuais e que a atividade cambial começa ao final da estação chuvosa e início da estação seca ao contrário de árvores e arbustos tropicais.

Em seu estudo com Ranunculaceae, Carlquist (1995) sugere que a formação das camadas de crescimento nas espécies estudadas podem ter sido influenciadas pela precipitação.

Enquanto Brandes e colaboradores. (2011) realizaram um estudo dendrocronológicos com lianas da família Leguminosae ocorrentes Mata Atlântica do Rio de Janeiro e concluíram

que as lianas desta família, possuem camadas de crescimento visíveis por características anatômicas do lenho como anéis semi-porosos, zona fibrosa e células parenquimáticas achatadas radialmente e que análises climáticas condicionaram esse crescimento a precipitação.

Ao contrário do clima temperado em que o fator limitante de crescimento é a temperatura (Borchert, 1999), nas regiões tropicais os fatores limitantes são as estações secas ou chuvosas (Worbes, 1989; 1995; Schöngart, 2002).

Para Brandes e colaboradores (2011) a presença de camadas de crescimento descontínua nas lianas estudadas sugere que elas estão sujeitas a mudanças em sua atividade cambial em regiões específicas do caule devido a sua competição com outras plantas para alcançar o dossel.

As lianas de *Davilla* que apresentaram camadas de crescimento ocorrem nos mais diversos tipos de fitofisionomias, da Floresta Amazônica, passando pelo Cerrado até mesmo em Floresta Ombrófila Densa Montana, o que pode demonstrar que as camadas de crescimento destas pode não estar vinculada ao ambiente.

O processo que faz com que lianas produzam anéis de crescimento ainda é pouco conhecido (Lima *et al.*, 2010) e como não foram feitos estudos sobre a periodicidade da formação de camadas de crescimento nos espécimes analisados para este trabalho não podemos afirmar que essas camadas possuem periodicidade.

Crescimento autossuportante

Algumas espécies de *Davilla* (*D. angustifolia* - RBw 9612, *D. bahiana* - RBw 9615, *D. cuspidulata*, *D. nitida* – RBw 9656, *D. pedicellaris* - RBw 9663, *D. rugosa* - RBw 9706 e *D. strigosa* - RBw 9676) apresentaram em seus caules características anatômicas que delimitam a sua forma inicial de desenvolvimento, quando a planta é autossustentável, com vasos estreitos, pouca quantidade de parênquima e uma grande quantidade de fibras espessas.

Muitas lianas frequentemente apresentam esse estágio inicial, quando sua morfologia externa se assemelha muito a um pequeno arbusto ou arvoreta com maior quantidade de fibras espessas, vasos mais estreitos e pouco parênquima (Caballé, 1993; 1998; Rowe *et al.*, 2004; 2006; Isnard & Silk, 2009; Angyalossy *et al.*, 2012; 2015). Ao entrar em contato com seu suporte a configuração interna do caule se modifica, apresentando então características típicas

do hábito liana, com vasos maiores, maior quantidade de parênquima e raios largos (Angyalossy *et al.*, 2012).

Essa mudança morfológica explica como as lianas, ao contrário das árvores e arbustos, aumentam a sua flexibilidade, reduzindo a rigidez do seu caule ao longo do desenvolvimento (Rowe *et al.*, 2004). Nesta fase do desenvolvimento é comum o aparecimento das variações cambiais (Carquist, 1985; Rowe & Speck, 1996; Rowe *et al.*, 2004; Bowling & Vaughn, 2009; Crivellaro *et al.*, 2012; Angyalossy *et al.*, 2012; 2015), o que não foi o caso de *Davilla*.

Parênquima

A maioria das espécies de *Davilla* e de *Doliocarpus* apresentou parênquima axial do tipo difuso e paratraqueal vasicêntrico, salvo algumas exceções (Tabelas 9 e 10). Este resultado está de acordo com as descrições feitas por Metcalfe & Chalk (1950), Dickison (1967) e Horn (2007) para a família Dilleniaceae.

O parênquima não lignificado permite as lianas uma maior flexibilidade, capacidade de armazenamento e proteção contra injúrias (Carlquist, 1975; Dobbins & Fisher, 1986; Fisher & Ewers, 1989).

A presença de parênquima escasso é uma característica comum entre as lianas (Pace, 2015). Assim como as Bignoniaceae estudadas por Pace & Angyalossy (2013) as lianas de *Davilla* e *Doliocarpus* apresentaram uma pequena quantidade de parênquima axial, fazendo com que, no caso de *Doliocarpus*, as funções de flexibilidade, capacidade de reparação de danos e armazenamento talvez seja dividida entre este parênquima e a presença de variações cambiais (Schenck, 1893; Dobbins, 1971; Angyalossy *et al.*, 2015).

No caso de *Davilla*, a presença de pouco parênquima axial talvez possa ser explicada por que caules de lianas sem variação cambial possuem menos parênquima do que aquelas que possuem variação cambial (Mennega, 1982; Carlquist, 1996; Jacques e De Franceschi, 2007).

Elementos de vaso

Os elementos de vaso de *Davilla* e *Doliocarpus* são, em média, largos (127 μm em *Davilla* e 115 μm em *Doliocarpus*) e longos (790 μm em *Davilla* e 729 μm em *Doliocarpus*)

além de ter uma alta frequência (45 vasos/mm² em *Davilla* e 58 vasos/mm² em *Doliocarpus*). Observamos que as maiores médias de comprimento de vasos são os dos vasos grandes, que possuem poucas ou nenhuma barra.

É de amplo conhecimento que as lianas possuem vasos largos e longos quando comparadas com as árvores, o que facilita o processo de condução hídrica (Carlquist, 1975; Ter Welle, 1985; Ewers & Fisher, 1989; Angyalossy *et al.*, 2012).

O comprimento dos elementos de vaso é uma característica pouco estudada assim como a sua função na condução hídrica (Comstock and Sperry, 2000). Jacobsen e colaboradores (2012) que fizeram uma análise global com estudos já publicados sobre o comprimento de vasos de diversas plantas, não conseguiram concluir se há influência do ambiente no comprimento do vaso, porém sugerem que essa característica não é muito influenciada pelo ambiente em que se encontra.

Uma estratégia adaptativa das lianas é a presença do dimorfismo de vasos, vasos largos e estreitos ou traqueídes coexistindo no xilema secundário (Carlquist, 1981). Os vasos largos permitem um maior fluxo de água, mas são suscetíveis ao embolismos, entretanto a coexistência com vasos estreitos dão maior segurança ao sistema vascular, pois estes continuam a conduzir água quando os mais largos estão embolisados fornecendo assim um sistema condutor secundário (Araújo, 2005; Bass & Schweingruber, 1987; Carlquist, 1985; 1991; Gasson & Dobbins, 1991).

Para Carlquist (1981) o dimorfismo de vasos mais acentuado é aquele que apresenta vasos grandes e pequenos juntos, mas existem famílias cujas espécies lianas possuem a adaptação hídrica sem apresentar dimorfismo, exemplificando com a família Dilleniaceae, mas sem citar quais espécies.

Ao se traçar o parâmetro das categorias, os vasos de menor diâmetro são mais numerosos que os vasos de maior diâmetro produzindo uma curva bimodal “tradicional” (Carlquist, 2012). Ainda segundo esse autor, essa distribuição bimodal não é requisito necessário para dizer que existe dimorfismo de vasos numa espécie, porque existem vasos com outras larguras que podem fornecer a mesma eficiência e segurança ao sistema hídrico. Optamos por não definir como presença de dimorfismo de vasos em *Davilla* e *Doliocarpus* por que, da mesma forma que Carlquist (1981), as espécies analisadas não apresentaram um dimorfismo acentuado com vasos grandes e pequenos juntos como é comum nas espécies do gênero *Serjania* (Sapindaceae).

Placas de perfuração simples e escalariformes

Assim como Dickison (1967) observamos que as placas de perfuração simples são mais numerosas do que as escalariformes bem como a ocorrência de poucos vasos com placas simples e escalariformes juntas, mas, ao contrário do autor, observamos que os vasos médio ($139 \leq x \leq 70 \mu\text{m}$ de diâmetro) também possuem placas escalariformes e a presença de mais de 10 barras foi bastante frequente nos vasos pequenos ($\leq 70 \mu\text{m}$). Espécies com placas de perfuração escalariformes, que no presente trabalho são a maioria dos vasos pequenos, são menores em tamanho (Carlquist, 1975; Feild *et al.*, 2009).

A presença de placas de perfuração simples é comum em lianas e por oferecer uma menor resistência ao fluxo de água promove uma condução mais eficiente (Carlquist, 1991), enquanto que as placas de perfuração escalariformes auxiliam a prevenção de embolias através da retenção de bolhas de ar, seja por congelamento (Zimmermann, 1983), ou por falta de água, o que pode explicar a presença deste tipo de placa tanto em climas temperados como nos tropicais (Wheeler & Baas, 1991; Baas e Wheeler, 1996).

Elementos de vaso com placas de perfuração escalariformes associadas com placas de perfuração simples podem ser encontradas em algumas espécies como: *Balanops australiana* (Balanopaceae), *Pterocephalus dumetorum* (Dipsacaceae) e *Casearia obliqua* (Flacourtiaceae) (*e.g.* Carlquist, 1980; 1982; Teixeira, 1983).

Para Dickison e Phend (1985), a presença de elementos de vaso com placas de perfuração composta, simples e escalariformes, é uma adaptação aos ambientes com secas sazonais. Carlquist (1975) sugere que espécies com placas escalariformes só podem ser bem sucedidas quando o ambiente em que está inserida possui baixas taxas hídricas.

Para Baas (1976), os elementos de vaso com placas de perfuração composta são mais abundantes em ambientes tropicais montanhosos e temperados como as floras árticas.

Nós refutamos essas afirmações uma vez que, as espécies analisadas se encontram em diferentes ambientes. Acreditamos que a presença de placas de perfuração compostas é uma característica da família e está relacionada ao processo evolutivo dos vasos.

Existe uma tendência de que quanto mais largos são os vasos, menos barras escalariformes eles possuem, o que facilmente é observado ao se comparar as lianas com as árvores de Dilleniaceae (Sonsi *et al.*, 2012). Da mesma forma vasos longos e estreitos também possuem placas escalariformes (Bierhorst & Zamora, 1965). Essas combinações – vasos largos com poucas barras escalariformes e vasos pequenos longos com muitas barras escalariformes também foram observados em nossas análises.

Vasos longos com placas de perfuração escalariforme são em média mais longos que as traqueídes (Bailey e Tupper, 1918; Frost, 1930; Carlquist, 1975). Ao comparar as médias do comprimento dos vasos pequenos, que em sua maioria possuem placas escalariformes, com o comprimento das fibrotraqueídes essa afirmação é refutada, pois observamos que na maioria das espécies tanto de *Davilla* como de *Doliocarpus*, as maiores médias são das fibrotraqueídes.

Para Frost (1930) vasos longos com diâmetros pequenos, semelhante a traqueídes, e de placas de perfuração escalariforme formam uma combinação de características primitivas.

No processo evolutivo dos vasos das angiospermas, segundo a “tendência Baileyana” é que as placas de perfuração escalariformes com muitas barras é uma característica ancestral e que elementos de vaso que possuem menos barras e maior ângulo são considerados evolutivamente derivados (Christman & Sperry, 2010).

Dickison (1967) afirmou que a família Dilleniaceae possui baixo grau de especialização, apresentando características primitivas e que a presença de placas de perfuração escalariformes podem ser um indicativo de um estágio intermediário de evolução.

Os resultados aqui obtidos, tanto em relação aos elementos de tubo crivado quanto aos elementos de vaso, corroboram com Metcalfe & Chalk (1950), que citam para a família Dilleniaceae elementos condutores com características primitivas.

Fibras e fibrotraqueídes

Davilla e *Doliocarpus* possuem fibras e fibrotraqueídes longas e de paredes finas e espessas, do tipo não septadas, características também citadas por Record & Hess (1943) e Dickison (1967) para a família.

O comprimento das fibras pode estar correlacionado a resistência mecânica do caule das lianas sendo isso um valor adaptativo ao hábito (Carlquist, 1975; Goulart & Marcati, 2008). Lianas com fibras de paredes mais espessas possuem uma tendência a um reforço mecânico oferecido pelo xilema (Dos Santos & Miller, 1992).

Raios

Davilla e *Doliocarpus* apresentaram raios largos e altos compostos por células heterogêneas. A presença de raios largos é uma característica típica de algumas trepadeiras (Carlquist, 1975; 1991, Fahn *et al.*, 1986) e que em conjunto com outras formas de parenquimatização, intensifica a flexibilidade das lianas, favorecendo seu entrelaçamento no suporte além de proteger o tecido vascular em caso de remoção do seu apoio (Schenck, 1893; Carlquist, 1985; 1991). Os raios largos das lianas talvez sejam um meio de proteção dos sistemas vasculares não sofrerem danos em casos de torções (Putz & Holbrook, 1991).

Segundo Pace (2015) táxons de famílias que possuem raios altos e largos também possuem raios heterogêneos, independente de sua espessura caulinar e ainda segundo esse autor serão necessários estudos biomecânicos e/ou fisiológicos para correlacionar essas características com uma possível função.

Juntas, essas características (vasos largos, raios altos e largos), mais as variações cambiais e a presença de dimorfismo de vasos, termo que não adotamos neste trabalho, constituem a síndrome vascular lianescente, comuns às lianas (Angyalossy, 2015).

A presença deste conjunto de características: placas escalariformes com muitas barras, pontoações intervasculares opostas, elementos de vaso e fibras longas e parênquima apotraqueal difuso ou difuso em agregados e paratraqueal escasso são encontrados em angiospermas basais (Bailey & Tupper, 1918; Kribs 1937). O que reforça a afirmação de Metcalfe & Chalk (1950) e Dickison (1967) de que a família Dilleniaceae possui caracteres anatômicos plesiomórficos.

Cristais

Foi observada em *Davilla* e também em *Doliocarpus* a presença de cristais, do tipo ráfides, em células parenquimáticas do xilema e do floema secundários, sendo mais abundante neste último tecido.

Metcalfe & Chalk (1950) não citam a presença deste tipo de inclusões minerais para *Davilla* e *Doliocarpus*, somente em *Curatella* e *Tetracera*. Dickison (1967) não confirmou a presença de ráfides em *Davilla* o que faz desta uma informação inédita.

A presença de inclusões minerais sugere um importante papel no combate a herbivoria como também podem ser produtos do metabolismo da planta (Hudgins *et al.*, 2003, Franceschi & Nakata, 2005).

Comparação entre hábitos – Lianas X Arbustos

A descrição anatômica de *D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa* são similares ao relatado para a família por Metcalfe & Chalk (1950) e Dickison (1967 e 1970). As diferenças qualitativas observadas provavelmente não possuem correlação com o ambiente, pois tanto as lianas quanto os arbustos crescem no mesmo tipo de fitofisionomias.

Alguns trabalhos afirmam que há uma tendência para espécies lianescentes apresentarem placa de perfuração simples enquanto que espécies autossuportantes apresentam placas de perfuração escalariforme (Calquist, 1985; 1991; Lens *et al.*, 2008). Não observamos essa tendência nas espécies estudadas e sim a presença dos dois tipos de placa nas lianas e nos arbustos.

As lianas de *D. angustifolia* e *D. villosa* exibem maior frequência de vasos por milímetro quadrado além de vasos com maior diâmetro – categoria grande ($> 140 \mu\text{m}$), o que não ocorreu nos respectivos arbustos.

Com os maiores e mais largos vasos do reino vegetal (Ewers, 1985; Ewers *et al.*, 1990) as lianas garantem um maior fluxo hídrico, porém a presença de vasos de menor diâmetro permite a segurança em casos de embolismos (Zimmermann, 1983). A combinação dos dois, o dimorfismo de vasos, assegura uma maior assistência ao sistema hídrico (Zimmermann, 1983; Carlquist, 1975; 1991; Ewers *et al.*, 1991; Bamber & Ter Welle, 1994). Essa é uma estratégia das lianas, além de ser uma característica bem marcante para o hábito, o que contrasta com o xilema secundário dos arbustos que possuem tipicamente vasos mais estreitos e sem dimorfismo de vasos (Angyalossy *et al.*, 2015).

As lianas das três espécies analisadas apresentaram maior comprimento dos vasos do que os seus referentes arbustos.

Apesar de pouco estudado, o comprimento dos vasos é importante para a compreensão da função hidráulica da planta. Vasos mais longos aumentam a conectividade dos vasos tornando-os mais eficientes e integrados (Espino and Schenk, 2009) além de serem menos limitados hidraulicamente. Em contrapartida os vasos mais longos podem ter um diâmetro

mais largo o que faz com que a planta seja suscetível a cavitação (Sperry *et al.*, 2005; Wheeler *et al.*, 2005; Sperry *et al.*, 2007; Loepfe *et al.*, 2007).

Um conhecimento maior desta característica pode auxiliar na compreensão da função hidráulica da planta como mais pesquisas sobre a estrutura, fisiologia e diferenças no comprimento dos vasos em espécies de hábitos distintos.

As lianas das três espécies analisadas apresentaram também fibras e fibrotraqueídes mais longas que o arbusto.

Fibras mais longas e espessas podem estar relacionadas à função mecânica de suporte das plantas (Goulart & Marcati, 2008).

Além disso, as lianas das três espécies analisadas apresentaram maior quantidade de raios por milímetro quadrado e raios mais largos do que os respectivos arbustos.

A presença de raios largos é uma característica típica de algumas trepadeiras (Carlquist, 1975; 1991; Fahn *et al.*, 1986). Os raios largos em lianas talvez sejam um meio de proteção dos sistemas vasculares não sofrerem danos em casos de torções (Putz & Holbrook, 1991).

Sobre o floema secundário das três espécies, elas apresentaram elementos de tubo crivado mais longos e largos nas lianas do que nos arbustos.

Diversos estudos citam que as lianas possuem elementos de tubo crivado mais largos nas lianas (Carlquist, 1975; 1985; Roth, 1981; Ewers & Fisher, 1991; Den Outer, 1993; Angyalossy *et al.*, 2015). Os resultados aqui obtidos também corroboram com essa informação.

Divisões taxonômicas

Ao se comparar os grupos propostos por Kubitzki (1971), Hilu e colaboradores (2003) e Fraga (2012) usando somente os caracteres quantitativos, essas divisões não se mantiveram pois apresentaram novos agrupamentos das espécies envolvidas.

Para a divisão proposta por Hilu e colaboradores (2003) não podemos afirmar categoricamente que a anatomia do caule não mantém a divisão pois somente *Davilla grandiflora* e *D. lacunosa* não permaneceram no mesmo grupo. Como foram analisadas somente um espécime de cada um a, a hipótese de que pela anatomia do caule para essa divisão se sustenta não pode ser refutada.

Pela divisão proposta por Fraga (2012) a seção *Davilla* sect. *Complanata* se manteve. As espécies da seção *Davilla* sect. *Dryadica* se reuniram em grupos diferentes do proposto e *D. alata* que junto com *D. steyermarkii* faz parte da seção *Davilla* sect. *Homalochlaena* ficou bem distante das demais espécies.

Sugerimos assim uma análise envolvendo um maior número de espécimes das espécies envolvidas para se verificar com maior precisão se a anatomia do caule mantém essas divisões.

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

Angyalossy, V.; Angeles, G.; Pace, M. R.; Dias-Leme, C. L.; Lima, A. C.; Lohmann, L. G. & Madero-Veja, C., 2012. **An overview on the anatomy, development, and evolution of the vascular system of lianas.** *Plant Ecology and Diversity* 5(2): 67-182.

Angyalossy, V., Pace, M. R., Lima, A. C., 2015. **Liana anatomy: a broad perspective on structural evolution of the vascular system.** *In: Schnitzer, S. A., Bongers, F., Burnham, R., Putz, F. E., eds. Ecology of Lianas.* Wiley-Blackwell Publishers, Oxford.

Araque, O. Z., De Pernía, N. E., León, W. J., 2000. **Estudio anatómico del leño de seis especies de lianas.** *Revista Forestal Venezolana* 44 (2): 39-48.

Araújo, G. U. C., 2005. **Aspectos anatômicos do desenvolvimento do caule de *Serjania corrugata* Radlk. (Sapindaceae).** Dissertação de Mestrado – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical.

Aymard, C. G. A. & Miller, J., 1994. **Dilleniaceae Novae Neotropicae. III. Sinopsis y adiciones a las Dilleniaceae del Peru.** *Candollea* 49: 169-182.

Aymard, C. G.A., 1997. **Dilleniaceae Novae Neotropicae IX: *Neodillenia*, a new genus from the Amazon basin.** *Harvard papers in botany* 10: 121-131.

Aymard, G., 1998. **Dilleniaceae. In: Flora of the Venezuela Guayana.** Steyemark, J. A. Berry, P. E., Holst, B. K. (Eds). Missouri Botanical Garden, St. Louis. (MOBOT). 4: 671-685.

_____, 2002. **A new species of *Davilla* (Dilleniaceae) amongst the Flora of São Paulo, Brazil.** *Acta Botanica Venezuelica*. 25: 153-159.

_____, 2007. **Three new species of *Davilla* (Dilleniaceae) from Brazil.** *Novon* 17: 282-287.

Baas, P., 1976. **Some fundamental and adaptive aspects of vessel member morphology.** *In: Wood Structure in Biological and Technological Research*, Baas, P.; Bolton, A. L. and Catling, D. M. (eds.). Leiden Botanical Series 3, Leiden University Press, Leiden.

Baas, P., Schweingruber, F. H., 1987. **Ecological trends in the wood anatomy of trees, shrubs and climbers from Europe.** *IAWA Bulletin n.s.* 8: 245-274.

Baas, P.; Wheeler, E. A., 1996. **Parallelism and reversibility in xylem evolution. A review.** *IAWA Journal* 17 (4): 351-364.

Bailey, I. W.; Tupper, W. W., 1918. **Size variation in tracheary cells: I. A comparison between the secondary xylems of vascular cryptogams, gymnosperms and angiosperms.** *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, USA* 54: 147–204.

Bamber, R. K. & Ter Welle, B. J. H., 1994. **Adaptative trends in the wood anatomy of lianas.** In: Iqbal, M. (Ed.). *Growth Patterns in Vascular Plants* Portland, Oregon, Dioscorides Press.

Barbosa, A. C. F.; Pace, M. R.; Witovisk, L. and Angyalossy, V., 2010. **A new method to obtain good anatomical slides of heterogeneous plant parts.** IAWA Journal 31 (4): 373-383.

Basson, P. and Bierhorst, D. W., 1967. **An analysis of differential lateral growth in the stem of *Bauhinia surinamensis*.** Bulletin of the Torrey Botanical Club 94: 404-411.

Bastos, C. L.; Tamaio, N.; Angyalossy, V., 2016. **Unravelling roots of lianas: a case study in Sapindaceae.** Annals of Botany, p. mcw091.

Berlyn, G. P. & Miksche, J. P., 1976. **Botanical microtechnique and citochemistry.** Ames, The Iowa State Press.

Bierhorst, D. W. y Zamora P. M., 1965. **Primary xylem elements and element associations of angiosperms.** American Journal of Botany 52: 657-710.

Bowling, A. J.; Vaughn, K. C., 2009. **Gelatinous fibers are widespread in coiling tendrils vines.** American Journal of Botany 96: 719-727.

Brandes, A. F. N.; Barros, C. F., 2008. **Anatomia do lenho de oito espécies de lianas da família Leguminosae ocorrentes na Floresta Atlântica.** Acta Botanica Brasílica 22: 465-480.

_____, Lisi, C. S.; Barros, C. F., 2011. **Dendrochronology of lianas of the Leguminosae Family from the Atlantic Forest, Brazil.** Trees 25: 133-144.

Bukatsch, F., 1972. **Bemerkungen zur Doppelfärbung Astrablau-Safranin.** Mikrokosmos 61 (8): 255p.

Caballé G. 1993. **Liana structure, function and selection: A comparative study of xylem cylinders of tropical rainforest species in Africa and America.** Botanical Journal of the Linnean Society 113:41–60.

_____, 1998. **Le port autoportant des lianestropicales: unesynthèse des stratégies des croissance.** Canadian Journal of Botany 76:1703–1716.

Carlquist, S., 1975. **Ecological strategies in xylem evolution.** University of California Press. Bekeley. Los Angeles/London.

Carlquist, S., 1980. **Futher concepts in ecological wood anatomy, with comments on recent work in wood anatomy and evolution.** *Aliso* 9 (4): 499-553.

Carlquist, S., 1981. **Wood anatomy of Nepenthaceae.** *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 108: 324-330.

_____, 1982. **Wood anatomy of Dipsacaceae.** *Taxon* 31: 443-450.

Carlquist, S., 1985. **Observation on functional wood histology of vines and lianas: vessel dimorphism, tracheids, vasicentric tracheids, narrow vessels and parenchyma.** *Aliso* 11 (2): 139-157.

_____, 1988. **Comparative wood anatomy, systematic, ecological and evolutionary aspects of dicotyledon wood.** Springer-Verlag.

_____, 1991. **Anatomy of vine and liana stems: a survey and synthesis.** *In*: Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines.* Cambridge Univ. Press. Cambridge.

_____, 1995. **Wood and Bark anatomy of Ranunculaceae (including Hydrastis) and Glaucidiaceae.** *Aliso* 14 (2): 65-84.

_____, 1996. **Wood and stem anatomy of Menispermaceae.** *Aliso* 14 (3): 155-170.

_____, 2001. **Comparative wood anatomy, systematic, ecological, and evolutionary aspects of dicotyledon wood.** Springer-Verlag, 2nd ed. 448p.

_____, 2007. **Successive cambia revisited: ontogeny, histology, diversity and functional significance.** *Journal of the Torrey Botanical Society* 134 (2): 301-332.

_____, 2012. **How wood evolves: a new synthesis.** *Botany* 90 (10): 901-940.

Chavan, R. R.; Braggins, J. E.; Harris, P. J., 2000. **Companion cells in the secondary phloem of Indian dicotyledonous species: a quantitative study.** *New Phytologist*. 146: 107-118.

Cheadle, V. I. and Esau, K., 1958. **Secondary phloem of Calycanthaceae.** University of California Publications – Botany 29: 397-510.

Christman, M. A.; Sperry, J. S., 2010. **Single-vessel flow measurements indicate scalariform perforation plates confer higher flow resistance than previously estimated.** *Plant, Cell & Environment* 33: 431–443.

- Comstock, J. P., & Sperry, J. S., 2000. **Tansley review no. 119. Theoretical considerations of optimal conduit length for water transport in vascular plants.** *New Phytologist*, 195-218.
- Crivellaro, A.; McCulloh, K.; Jones, F. A.; Lachenbruch, B., 2012. **Anatomy and mechanical and hydraulic needs of woody climbers contrasted with subshrubs on the Island of Cyprus.** *IAWA Journal* 33(4): 355-373.
- Den Outer, R. W., 1993. **Evolutionary trends in secondary phloem anatomy of trees, shrubs and climbers from Africa (mainly Ivory Coast).** *Acta Botanica Neerlandica* 42: 69-287.
- Dickison, W. C., 1967. **Comparative morphological studies in Dilleniaceae, I. Wood anatomy.** *Journal of Arnold Arboretum*. 48: 1-29.
- _____, 1970. **Comparative morphological studies in Dilleniaceae, VI. Stamens and Young Stem.** *Journal of Arnold Arboretum* 51: 403-422.
- Dickison, W. C.; Nowicke, J. W. & Skvarla, J. J., 1982. **Pollen morphology of the Dilleniaceae and Actinidiaceae.** *American Journal of Botany* 69 (7): 1055-1073.
- _____ & Phend, K. D., 1985. **Wood anatomy of the Styracaceae: evolutionary and ecological considerations.** *IAWA Journal* 6(1): 3-22.
- Dobbins, D. R., 1969. **Studies of the anomalous cambial activity in *Doxantha unguis-cati* (Bignoniaceae). I. Development of the vascular pattern.** *Canadian Journal of Botany* 47(2): 2101-2106.
- _____, 1971. **Studies on the anomalous cambial activity in *Doxantha unguiscati* (Bignoniaceae). II. A case of differential production of secondary tissue.** *American Journal of Botany* 58: 697-705.
- _____, 1981. **Anomalous Secondary Growth in Lianas of the Bignoniaceae is correlated with the vascular pattern.** *American Journal of Botany* 68(1): 142-144.
- Dobbins, D. R. & Fisher, J. B., 1986. **Wound responses in girdled stem of lianas.** *Botanical Gazette* 147 (3): 278-289.
- Dos Santos, G. & Miller, R. B., 1992. **Wood anatomy of Tecomeae.** *In*: Gentry, A. H., ed. *Bignoniaceae, part II (tribe Tecomeae)*. *Flora Neotropica Monograph* 25(II). New York Botanical Garden Press, New York.
- Esau, K., 1969. **The phloem.** *In*: Zimmerman, W.; Ozenda, P.; Wulff, H. D. (eds). *Encyclopedia of Plant Anatomy*. Band V, Teil 2. Gebrüder Bornstraeger, Berlin. 1-505.

Esau, K. and Cheadle, V. I., 1959. **Size of pores and their contents in sieve elements of dicotyledons.** Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 45: 156-162.

Espino, S. and Schenk, H. J., 2009. **Hydraulically integrated or modular? Comparing whole-plant-level hydraulic systems between two desert shrub species with different growth forms.** New Phytologist 183: 142 – 152.

Ewers, F.W., 1985. **Xylem structure and water conduction in conifer trees, dicot trees, and lianas.** IAWA Bulletin 6 (4): 309-371.

_____ and Fisher, J. B., 1989. **Variation in vessel length and diameter in stems of six tropical and subtropical lianas.** American Journal of Botany 76 (10): 1452 - 1459.

Ewers, F. W., Fisher, J. B. and Chiu, S. T., 1990. **A survey of vessel dimensions in stems of tropical lianas and other growth forms.** Oecologia 84: 544-552.

Ewers, F.W., Fisher, J. B. and Chiu, S. T., 1991. **Structural responses to stem injury in vines.** In: Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). The Biology of Vines. Cambridge Univ. Press. Cambridge.

Fahn, A., Werker, E. and Baas, P., 1986. **Wood anatomy and identification of trees and shrubs from Israel and adjacent regions.** Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalém.

Field, T. S.; Chatelet, D.S.; Brodribb, T. J., 2009. **Ancestral xerophobia: a hypothesis on the whole plant ecophysiology of early angiosperms.** Geobiology 7: 237–264.

Fraga, C. N., 2008. **Three new species of *Davilla* (Dilleniaceae) from Bahia, Brazil.** Brittonia 60(4): 355-361.

Fraga, C. N. & Stehmann, J. R., 2010. **Novidades taxonômicas para Dilleniaceae brasileiras.** Rodriguésia 61 (Sup.): S01-S06.

Fraga, C. N., 2012. **Filogenia e revisão taxonômica de *Davilla* Vand. (Dilleniaceae).** Tese de doutorado. Instituto de Ciências Biológicas. UFMG. 425p.

Franceschi, V. R., Nakata, P. A., 2005. **Calcium oxalate in plants: formation and function.** Annual Review of Plant Biology 56: 41-71.

Franklin, L., 1945. **Preparation of thin sections of synthetic resins and wood. Resin composites, and a new macerating method for wood.** Nature 155:51

Frost, F. H., 1930. **Specialization in secondary xylem in dicotyledons. I. Origin of vessels.** Botanical Gazette 91: 88–96.

- Gasson, P. & Dobbins, D. R., 1991. **Wood anatomy of the Bignoniaceae, with a comparison of trees and lianas.** IAWA Bulletin 12 (4): 389-417.
- Goulart, S. L. e Marcati, C. R., 2008. **Anatomia comparada do lenho em raiz e caule de *Lippia salviifolia* Cham. (Verbenaceae).** Revista Brasileira de Botânica. 32 (2): 263-275.
- Haberlandt, G., 1928. **Physiological plant anatomy.** London, MacMillan and Co. Limited, St. Martin Street.
- Hammer, O.; Haper, D. A. T.; Ryan, P. D., 2001. **Past: Paleontological statistics software Packeaged for education and data analysis.** Version 2.17. Paleotologia Electronica 4(1): 1-9. Disponível em < <http://nhm2.uio.no/norlex/past/download.html>>. Acesso em 2015.
- Hemenway, A. F., 1913. **Studies on the phloem of the dicotyledons. II. The evolution of the sieve-tube. Contributions from the Hull Botanical Laboratory.** Botanical Gazette 55: 236-243.
- Herendeen, P. S. & Miller, R. B., 2000. **Utility of wood anatomical characters in cladistic analyses.** IAWA. Journal 21 (3): 247-276.
- Hilu, K. W., Borsch, T., Müller, K., Soltis, D. E., Soltis, P. S., Savolainen, V., Chase, M. W., Powell, M. P., Alice, L. A., Evans, R., Sauquet, H., Neinhuis, C., Slotta, T. A. B., Rohwer, J. G., Campbell, C. S. & Chatrou, L. W., 2003. **Angiosperm phylogeny based on *matK* sequence information.** American Journal of Botany 90 (12): 1758 - 1776.
- Horn, J. W., 2007. **Dilleniaceae.** In: Flowering Plants: Eudicots. Springer Berlin Heidelberg.
- Hudgins, J. W., Krekling, T., Franceschi, V. R., 2003. **Distribution of calcium oxalate crystals in the secondary phloem of conifers: a constitutive defense mechanism?** New Phytologist 159: 677-690.
- IAWA Committee, 1989. **List of microscopic feature of hardwood identification.** IAWA Bulletin n.s. vol. 10 (3): 219-332.
- Isnard, S. & Silk, W., 2009. **Moving with climbing plants from Charles Darwin's time into the 21st century.** American Journal of Botany 96: 1205-1221.
- Jacobsen, A. L.; Pratt, R. B.; Tobin, M. F.; Hacke, U. G. & Ewers, F. W., 2012. **A global analysis of xylem vessel length in woody plants.** American Journal of Botany 99 (10): 1583-1591.
- Jacques, F. M. & De Franceschi, D., 2007. **Menispermaceae wood anatomy and cambial variants.** IAWA Journal 28 (2): 139-172.

Johansen, D., 1940. **Plant microtechnic**. Mcgrow Hill book company, Inc. New York.

Kraus, J. E. & Arduin, M., 1997. **Manual básico de métodos em morfologia vegetal**. Editora EDUR, RJ, Brasil, 198p

Kribs, D. A., 1937. **Salient lines of structural specialization in the wood parenchyma of dicotyledons**. Bulletin of the Torrey Botanical Club 64:177–187.

Kubitzki, K., 1971. ***Doliocarpus*, *Davilla*, und verwandte Gattungen (Dilleniaceae)**. Mitt. Bot. München 9: 1-105.

_____, 2004. **Dilleniaceae. Flowering plants of the Neotropics**. New York: The New York Botanical Garden, 128-130.

Kumari, J. U.; Navas, M.; Dan M. & Rajasekharan S., 2009. **Pharmacognostic studies on *Acrotrema arnotianum* Wight – A promising ethnomedicinal plant**. Indian Journal of Traditional Knowledge 8 (3): 334-337.

Landrum, L. R. & Kawasaki, M. L., 1997. **The genera of Myrtaceae in Brazil: an illustrated synoptic treatment and identification keys**. Brittonia 49: 508-536.

Lens, F.; Kårehed, J.; Baas, P.; Jansen, S.; Rabaey, D.; Huysmans, S.; Hamann, T.; Smets, E., 2008. **The wood anatomy of polyphyletic Icacinaceae s.l., and their relationship within asterids**. Taxon 57: 525-552.

Lima, A. C.; Pace, M. R. and Angyalossy, V., 2010. **Seasonal and growth rings in lianas of Bignoniaceae**. Trees – Structure and Function 24 (6): 1045-1060.

Loepfe, L.; Martinez-Vilaalta, J.; Piñol, J. and Mencuccini, M., 2007. **The relevance of xylem network structure for plant hydraulic safety and efficiency**. Journal of Theoretical Biology 247: 788 – 803.

Manly, B. F. J., 1994. **Multivariate statistical methods**. London, Chapman & Hall, 2a ed.

Marchiori, J. N. C., 1993. **Anatomia da madeira e casca do Maricá, *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze**. Ciência Florestal 3: 85-106.

Mennega, A. M. W., 1982. **Wood anatomy of the Hippocrateoideae (Celastraceae)**. IAWA Bulletin 18(4): 331-368.

Metcalf, C. F. and Chalk, L., 1950. **Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses**. Oxford: Clarendon Press, 2 vol. 1500 p.

Metcalf, C. F. and Chalk, L., 1972. **Anatomy of Dicotyledons 2**. Clarendon Press. Oxford 1. Mullendore, D. L.; Windt, C. W.; Van As, H.; Knoblauch, M., 2010. **Sieve tube geometry in relation to phloem flow**. *The Plant Cell* 22: 579-593.

Obaton, M., 1960. **Les lianesligneuses à structure anormale des forêts denses d'Afrique Occidentale**. *Annales des Sciences Naturelles Botanic (new series)* 12 (1): 1-220.

Olson, M. E., 2003. **Stem and leaf anatomy of the arborescent Cucurbitaceae *Dendrosicyos socotrana* with comments on the evolution of pachycauls from lianas**. *Plant Systematics and Evolution*. 239: 199–214

Pace, M. R.; Lohmann, L. G.; Angyalossy, V., 2011. **Evolution of disparity between the regular and variant phloem in Bignoniaceae (Bignoniaceae)**. *American Journal of Botany* 98: 602-618.

Pace, M. R. & Angyalossy, V., 2013. **Wood evolution: a case study in the Bignoniaceae**. *International Journal of Plant Sciences* 174: 1014–1048.

Pace, M. R., 2015. **Evolution of the vascular system in lineages that contain lianas**. Tese de Doutorado – Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Departamento de Botânica.

Pereira, I. M., 2014. **Modelagem de Distribuição e Conservação de *Davilla* Vand. (Dilleniaceae Salisb.)**. Tese de Doutorado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Departamento de Biologia. 131p.

Petit, G. and Crivellaro, A., 2014. **Comparative axial widening of phloem and xylem conduits in small woody plants**. *Trees* 28 (3): 915-921.

Pfeiffer, H., 1926. **Das aborne dickenwachstum-handbuch der pflanzenanatomie. Band IX**. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin.

Prefeitura do Estado do Rio de Janeiro, 2012. Em: <http://200.141.78.79/dlstatic/10112/152758/DLFE\232218.pdf/RELACAODASFEIRASLIVRES.pdf>.

Putz, F. E. & Holbrook, N. M., 1991. **Biomechanical studies of vines**. In: Putz, F. E., & Mooney, H. A. (Eds.). *The Biology of Vines*. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Record, S. J. & Hess, W., 1943. **Timbers of New World**. New Haven, Yale University Press, London.

Ribeiro, J. E. L. S.; Hopkins, M. J. G.; Vicentini, A., Sthers; C. A.; Costa, M. A. S.; Brito, J. M.; Souza, M. A. D.; Martins, L. H. P.; Lohmann, L. G.; Assunção, P. A. C. L.; Pereira, E. C.; Silva, C. F.; Mesquita, L. C. & Procópio, L. C., 1999. **Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, INPA. 816p.

Richter, H. G., Mazzoni-Viveiros, S. C., Alves, E. S., Luchi, A. E. & Costa, C. G., 1996. **Padronização de critérios para a descrição anatômica da casca: lista de características e glossário de termos**. IF-Sér. Regional. S. Paulo 16:1-25.

Roth, I., 1981. **Structural patterns of tropical barks**. In: Braun, H. J.; Carlquist, S.; Ozenda, P.; Roth, I. (eds.). *Encyclopedia of Plant Anatomy*. Bornstraeger. Berlin.

Rowe, N. P.; Speck, T., 1996. **Biomechanical characteristics of the ontogeny and growth habit of the tropical liana *Condylocarpon guianense* (Apocynaceae)**. *International Journal of Plant Sciences*, 406-417.

Rowe, N. P.; Isnard, S. and Speck, T., 2004. **Diversity of mechanical architectures in climbing plants: an evolutionary perspective**. *Journal of Plant Growth Regulation* 23: 108-128.

Rupp, P., 1964. **Polyglykol als Einbettungsmedium zum Schneiden botanischer Präparate**. *Mikrokosmos* 53: 123-128.

Schenck, H., 1893. **Beitrge zur Biologie Anatomie und Anatomie der Lianen in Besoderon der in Brasilien einheimischen Arten 1**. In: *Botanische Mitheilugem aus den Tropen* 4, ed. A. F. W. Schimper 1-253.

Schöngart, J.; Piedade, M. T. F.; Ludwigshausen, S.; Horna, V. & Worbes, M., 2002. **Phenology and stem-growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests**. *Journal of Tropical Ecology*, 18 (04): 581-597.

Sonsin, J. O.; Gasson, P. E.; Barros, C. F. & Marcati, C. R., 2012. **A comparison of the wood anatomy of 11 species from two cerrado habitats (cerrado s.s. and adjacent gallery forest)**. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 170 (2), 257-276.

Souza, V. C. & Lorenzi, H., 2005. **Botânica sistemática (guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II)**. Nova Odessa, Instituto Plantarum.

Sperry, J. S.; Hacke, U. G. and Wheeler, J. K., 2005. **Comparative analysis of end wall resistivity in xylem conduits**. *Plant, Cell & Environment* 28: 456 – 465.

_____ ; Field, T. S.; Sano, Y. and Sikkema, E. H., 2007. **Hydraulic consequences of vessel evolution in angiosperms**. *International Journal of Plant Sciences* 168: 1127 – 1139.

Tamaio, N., 2006. **Anatomia do caule e da raiz em Menispermaceae**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 181p.

Tamaio, N. and Brandes, A. F. N., 2010. **Xylem structure of successive rings in the stem of *Abuta grandifolia* (Menispermaceae): a statistical approach**. IAWA Journal 31(3): 309-316.

Teixeira, L. L., 1983. **Some unusual features in the wood of *Sloanea lasiocoma* K. Schum. (Elaeocarpaceae) and *Casearia obliqua* Spreng. (Flacourtiaceae)**. IAWA Journal 4 (4): 213-217.

Ter Welle, B. J. H., 1985. **Differences in wood anatomy of lianas and tree**. IAWA Bulletin 6 (1): 70.

Ursern, B. W. N. J. & Ter Weller, B. J. H., 1992. **Anomalous growth patterns in South American lianas with special reference to their ontogeny**. Proceedings of the 2nd Pacific Regional Wood Anatomy Conference. Forest Products Research and Development Institute. Laguna, Philippines.

Vieira, R. C., 1994. **Estrutura do caule de *Bauhinia radiata* Vell. em diferentes ambientes**. Revista Brasileira de Biologia 54 (2): 293-310.

Wheeler, E. A. & Baas, P., 1991. **A survey of the fossil record for dicotyledonous wood and its significance for evolutionary and ecological wood anatomy**. IAWA Bulletin 12 (3): 275-332

Wheeler, J. K.; Sperry, J. S., Hacke, U. G. and Hoang, N., 2005. **Intervessel pitting and cavitation in woody Rosaceae and other vesselled plants: A basis for a safety versus efficiency trade-off in xylem transport**. Plant, Cell & Environment 28: 800 – 812.

Worbes, M., 1989. **Growth rings, increment and age of trees in inundation forests, savannas and a mountain forest in the neotropics**. IAWA Journal 10 (2):109-122.

Zahur, H., 1959. **Comparative study of secondary phloem of 423 species of woody dicotyledons belonging to 85 families**. Cornell University. Agricultural Experiment Station. Memoir: 358: 1-160.

Zimmermann, M. H., 1983. **Xylem structure and ascent sap**. Springer-Verlag, New York.

Zobel, B. H. & Van Buijtenen, J. P., 1989. **Variation among and within trees. Wood Variation: Its Causes and Control**. Springer-Verlag, New York. 363p.

CAPÍTULO 2

Anatomia do caule de cipó-caboclo (*Davilla rugosa*, Dilleniaceae) no Rio de Janeiro, Brasil.

Artigo publicado no Journal of Medicinal Plant Research vol. 8(46): 1340-1346. Dez/14.

Full Length Research Paper

Stem anatomy of cipó-caboclo (*Davilla rugosa*, Dilleniaceae) in Rio de Janeiro, Brazil

Monique F. Neves*, Vinicius V. L. Marques, Claudio Nicoletti de Fraga, Ricardo C. Vieira and Neusa Tamaio

Departamento de Pós-graduação em Ciências Biológica (Botânica), Museu Nacional do Rio de Janeiro, Brazil.

Received 29 September, 2014; Accepted 10 December, 2014

In Brazilian folk medicine, stems of *Davilla rugosa*, locally known as *cipó-caboclo*, are known for their anti-inflammatory and antiulcer uses, as well as their use as a laxative, stimulant, aphrodisiac, and tonic. The plant is also important in religious rituals. Previous studies showed that the stem contains flavonoids and terpenes. The ethnomedicinal use of *D. rugosa* has been reported all over Brazil. Plants of the genus *Davilla* are used to make safe herbal medicines with only few and insignificant side effects. In Rio de Janeiro, Brazil, six species of *Davilla* occur: *Davilla glaziovii*, *Davilla grandifolia*, *Davilla latifolia*, *Davilla nitida*, *D. rugosa*, and *D. tintinnabulata*. The stems of all these species have very similar external morphology. We emphasize that *D. glaziovii* is an endangered species and must not be sold. The stems of *cipó-caboclo* are sold in major herb markets in Rio de Janeiro State and open-air street markets in the City of Rio de Janeiro. The present study aimed at assessing the stem anatomy of *cipó-caboclo* sold commercially in these markets to unveil which species are being traded under this name. We conclude that some of the species sold are of the genus *Davilla*, but it is not possible to separate them at species level. We also found species of the families Aristolochiaceae and Bignoniaceae. These results are alarming, as the possibility of selling either *D. glaziovii* or species of other families as *cipó caboclo* can represent a risk to consumer health.

Key words: Anatomy, cipó-caboclo, *Davilla rugosa*, Dilleniaceae, medicinal plants.

INTRODUCTION

Brazilian traditional and folk medicine use plants and plant-derived phytomedicines to treat a wide spectrum of health problems (Biso et al., 2010). *Davilla rugosa* Poir. is a liana, popularly known in Brazil as *cipó-caboclo*, *cipó-capa-homem*, *cipó carijó*, *lixa*, and *lixerinha* (Azevedo and Silva, 2006; Pires et al., 2009). It is used against elephantiasis (Guedes et al., 1985), as a diuretic, aphrodisiac, stimulant of motor activity, against gastric ulcer (Coimbra, 1942; Corrêa, 1984; Bacchi, 1986;

Guaraldo et al., 2000, 2001), orchitis, chronic lymphadenitis, and edema in the lower limbs (Barros and Napoleão, 2009). *D. rugosa* also has religious importance, as it is used in some rituals of Afro-Brazilian religions (Stalcup, 2000; Guedes et al., 1985). The genus *Davilla* is one of the most diverse in the family Dilleniaceae, with approximately 30 species of lianas and shrubs, all occurring in Brazil. The only exception is *Davilla steyermarkii* Kubitzki, which occurs in Venezuela

*Corresponding author. E-mail: moniqueneves@jbrj.gov.br. Tel: (55) (21) 3204-2094.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the [Creative Commons Attribution License 4.0 International License](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Table 1. Reference samples.

Species	Region/State	Collector/number	Habit	RBw
<i>Davilla glaziovii</i>	Campo Grande - Rio de Janeiro	Fraga 2214	Liana	9633
<i>Davilla grandifolia</i>	Cariacica - Espírito Santo	Fraga 2016	Liana	9635
<i>Davilla latifolia</i>	Nova Venécia - Espírito Santo	Fraga 2081	Liana	9651
<i>Davilla latifolia</i>	Apiário - Minas Gerais	Barbosa 2283	Liana	9652
<i>Davilla nitida</i>	Una - Bahia	Fraga 2592	Liana	9635
<i>Davilla nitida</i>	Vilhena - Rondônia	Fraga 3039	Liana	9646
<i>Davilla nitida</i>	Chapada dos Guimarães - Mato Grosso	Saavedra 833	Liana	9656
<i>Davilla rugosa</i>	Cachoeiras de Macacu - Rio de Janeiro	Saavedra 686	Liana	9664
<i>Davilla rugosa</i>	Santa Maria Madalena - Rio de Janeiro	Saavedra 709	Liana	9665
<i>Davilla rugosa</i>	Campo Grande - Rio de Janeiro	Fraga 2216	Liana	9667
<i>Davilla rugosa</i>	Rio de Janeiro - Rio de Janeiro	Fraga 2841	Liana	9706
<i>Davilla rugosa</i>	Itatiaia - Rio de Janeiro	Fraga 2887	Liana	9188
<i>Davilla rugosa</i>	Itatiaia - Rio de Janeiro	Fraga 2896	Liana	9190
<i>Davilla tintinnabulata</i>	Itatiaia - Rio de Janeiro	Fraga 2897	Liana	9189

(Fraga and Stehmann, 2010). The part of the plant used commercially is the stem, which has very similar morphology in all species. Stem anatomy can be used to identify the taxa of commercial importance, in particular tree species. Stem anatomy is also a very useful tool for monitoring woody species, as it allows to control the use of vulnerable or endangered species. On the other hand, the identification of liana stems is still under development worldwide, and efforts to identify some families have been made (Tamaio, 2011; Tamaio et al., 2011). In the state of Rio de Janeiro, Brazil, six species of *Davilla* occur: *Davilla glaziovii* Eichler, *Davilla grandifolia* Moric ex Eichler, *Davilla latifolia* Casar, *Davilla nitida* (Vahl) Kubitzki, *D. rugosa* Poir, and *D. tintinnabulata* Schltld (Fraga, 2014). *D. glaziovii* is critically endangered according to the Red Book of the Flora of Brazil (Fraga et al., 2013).

This study analyses the stem anatomy of six species of *Davilla* that occur in the state of Rio de Janeiro. The results were compared with species commercialized under the common name *cipó-caboclo* to test whether the samples sold in the market were indeed *D. rugosa*. The samples were obtained from four open-air markets and the Mercado de Madureira, a food distribution center. All markets are located in the city of Rio de Janeiro, Southeastern Brazil.

MATERIALS AND METHODS

Reference samples

Fifteen individuals were collected of the following species: *D. glaziovii*, *D. grandifolia*, *D. latifolia*, *D. nitida*, *D. rugosa*, and *D. sellowiana*. The number of individuals, their respective records in the Wood Collection of the Botanical Gardens of Rio de Janeiro (Rbw), as well as the collection site and other information, are presented as shown in Table 1. Samples were fixed in alcohol 70% (Johansen, 1940), hydrated and softened by heating in distilled

water until reaching processing consistency, and then embedded in polyethylene glycol (PEG) 1500 (Rupp, 1964). Voucher specimens were collected field and dried and pressed according to Fidalgo & Bononi (1984) and deposited in the herbaria RB.

Samples sold commercially

Samples sold commercially under the common name *cipó-caboclo* were obtained at the Mercado de Madureira, a food distribution center, and at four open-air markets in the city of Rio de Janeiro (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2012), in a total of 12 samples (Table 2). The commercialized samples were hydrated and softened by heating in distilled water and then embedded in polyethylene glycol (PEG) 1500 (Rupp, 1964).

Anatomical analysis

Individual samples were sectioned in a sliding microtome using an adhesive tape with thickness between 10 and 30 μm (Barbosa et al., 2010), stained in Astra blue at 1% and hydroalcoholic safranin at 50% (Kraus and Arduim, 1997), and then mounted on permanent slides with synthetic resin. Anatomical description followed the IAWA Committee (1989). Observations and photographic records were made using an optical microscope (Olympus BX-50) equipped with a digital CoolSnap Pro camera, and macroscopic images were made using a Leica DFC320 camera coupled to a stereoscopic microscope (Leica MZ16).

RESULTS

In the macroscopic analysis (Figure 1), four structural patterns easily observable with the naked eye were observed: (1) reference sample for *cipó-caboclo* (true *D. rugosa*) (1B-C); (2) reference sample for other *Davilla* species (*D. glaziovii*, *D. grandifolia*, *D. latifolia*, *D. nitida*, and *D. tintinnabulata*) (1E); (3) commercialized sample identified as *D. rugosa* (1F); and (4) commercialized sample whose anatomical pattern was incompatible with that of *D. rugosa* (1G-H).

Table 2. Samples sold commercially as *cipó-caboclo*.

Sample	Common name	Collection site
1	Cipó-caboclo	Mercadão de Madureira (Box 28) – Madureira, Rio de Janeiro
2	Cipó-caboclo	Mercadão de Madureira (Box 26) – Madureira, Rio de Janeiro
3	Cipó-caboclo	Maria da Penha (A) – Penha, Rio de Janeiro
4	Cipó-caboclo	Maria da Penha (B) – Penha, Rio de Janeiro
5	Cipó-caboclo	Street Market of Garibaldi street (Seller 1) – Tijuca, Rio de Janeiro
6	Cipó-caboclo	Street Market of Garibaldi street (Seller 2) – Tijuca, Rio de Janeiro
7	Cipó-caboclo	Street Market of Duquesa de Bragança street (Seller 1) – Grajaú, Rio de Janeiro
8	Cipó-caboclo	Street Market of Mearim street– Grajaú, Rio de Janeiro
9	Cipó-caboclo	Mercadão de Madureira (Box 1) – Madureira, Rio de Janeiro
10	Cipó-caboclo	Mercadão de Madureira (Box 17) – Madureira, Rio de Janeiro
11	Cipó-caboclo	Mercadão de Madureira (Box 18) – Madureira, Rio de Janeiro
12	Cipó-caboclo	Street Market of Duquesa de Bragança street (Seller 2) – Vila Isabel, Rio de Janeiro

Not only the reference samples (Type 1 and 2), but also the commercialized samples (type 3) showed a similar structural pattern of “segmented vascular cylinder” (1C), in which broad xylematic rays and a thin bark shed in papyraceous blades could be observed (1E). In Type 4, one sample (number 8) also showed a “segmented vascular cylinder”; the bark was thick and fissured and was shed in large wood plates (1G). This structural pattern is compatible with species of the genus *Aristolochia* (Aristolochiaceae). Furthermore, sample number 12 showed xylem interrupted by wedges of phloem (Pace, 2009), a variation that is typical of the family Bignoniaceae (1H).

In microscopic analysis the reference samples (type 1 and 2) and commercialized samples (type 3) presented common morphoanatomical similarities with the family Dilleniaceae (Figure 2), including indistinct growth ring boundaries (2A, 2B, 2C, 2D), diffuse porosity (2A, 2B, 2C, 2D), solitary vessels (2A, 2B, 2C, 2D) with two distinct diameters (2C), simple and scalariform perforation plates with few bars in vessels of smaller diameters (2E), diffuse apotracheal axial parenchyma tending to form lines (2A), scanty paratracheal parenchyma (2B, 2C, 2D), presence of raphides in parenchyma cells (2F), uniseriate rays (2A), and broad rays, usually with more than 10 cells in width (2G, 2H). In general, all characters described for the secondary xylem of the reference samples were also observed in the commercialized samples (2I, 2J).

DISCUSSION

Studies focused on the anatomy of medicinal plants are of high interest as they contribute to quality control and to the correct identification of phytodrugs (Duarte and Menarim, 2006; Leite et al., 2007; Marques et al., 2007; Scopel et al., 2007; Mauro et al., 2008; Carpano et al., 2009; Gomes et al., 2009). Frequently, only parts of

plants are commercialized, hindering their identification through classical taxonomic methods.

Based on our macroscopic analysis, it was concluded that two commercialized samples (Type 4) did not belong to the family Dilleniaceae, and, hence, could not be classified as *cipó-caboclo* (*D. rugosa*). Using this method, it was also observed that all species similar to *D. rugosa* showed similar anatomy. Therefore, these species were also submitted to microscopic analysis.

In general, the characters observed in the stem of the reference and commercialized samples were consistent with previous studies on the family Dilleniaceae (Metcalf and Chalk, 1950; Dickison, 1967). Some of these characters were crucial for the identification of the commercialized material, such as segmented vascular cylinder, scalariform perforation plate in smaller vessels, and presence of raphides in parenchyma cells. It was also observed that the stems of the reference samples of *Davilla* were very similar, so that it was impossible to separate them based on stem anatomy. This result is very alarming. Among the *Davilla* samples studied, one is an endangered species endemic to Rio de Janeiro State, *D. glaziovii*, and evidence suggests that the *cipó-caboclo* commercialized in Rio de Janeiro is obtained by extractivism in the Atlantic Forest (Azevedo and Silva, 2006).

The stem of *D. glaziovii* is used for medicinal purposes and is commercialized in regions surrounding the area of endemism: Serra do Mendanha Municipal Park, in Rio de Janeiro (Fraga et al., 2013). The Mendanha Mountain Range is covered by atlantic forest. This biome is a high priority area for conservation in Brazil (Myers, 1988). As a result of its high floristic diversity, the atlantic forest is within the five richest ecosystems in the world in the number of species, and it is considered a biodiversity hotspot. According to Brazilian law, the trade of species native to the Atlantic Forest is prohibited (FEPAM, 2000). In spite of these restrictions, *D. glaziovii* may have been sold as *cipó-caboclo* in the Mercadão de Madureira.

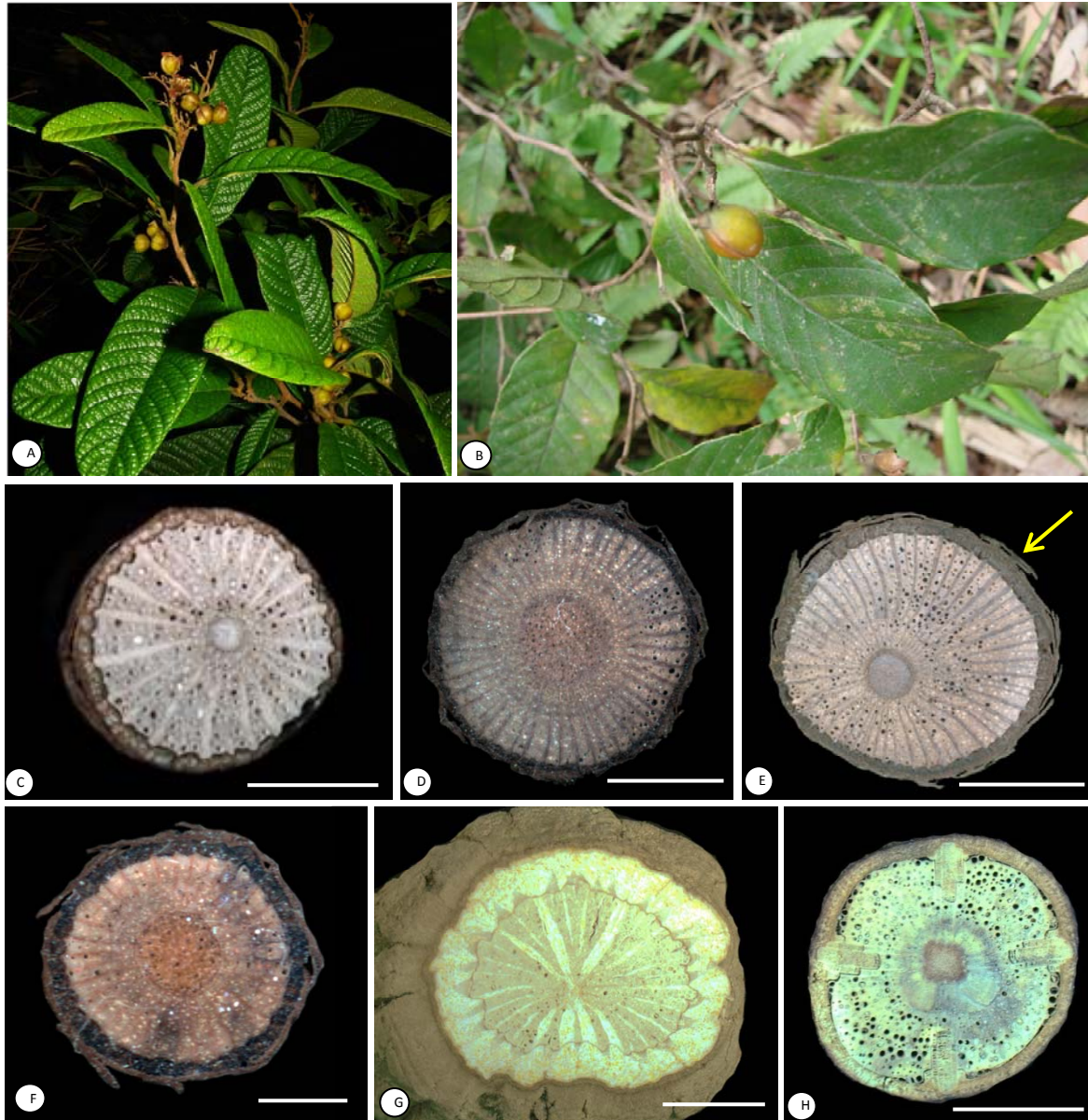


Figure 1. Structural patterns. A: *D. Glaziovii*; B: *D. Rugosa*; C: *D. rugosa* (Reference sample); D: *D. glaziovii* (Reference sample); E: *D. latifolia* (Reference sample). Yellow arrow shows bark shed in papyraceous blades; F: Sample number 9, material very similar to the genus *Davilla*; G: Sample number 8, material can be mistaken for *D. rugosa*, with segmented vascular cylinder and thick and fissured bark; H: Sample number 12, material with no anatomical similarity to *D. rugosa*, which shows xylem interrupted by wedges of phloem. Bar = 0.5 cm.

In Rio de Janeiro, three genus of Dilleniaceae occur: *Davilla*, *Doliocarpus* and *Tetracera*. *Doliocarpus* and *Tetracera* have successive cambia, a cambial variation that facilitates the separation of these genera from *Davilla* (Dickison, 1967; Carlquist, 2001, Horn, 2007). *Davilla* has a stem with a segmented vascular cylinder (Carlquist, 2001). Based on this structural difference, we could separate *Davilla* from *Doliocarpus* and *Tetracera*.

Practitioners of Brazilian traditional and folk medicine use plants and plant-derived phytomedicines to treat a

broad variety of health problems (Biso et al., 2010). However, several studies have revealed that many plants used as herbal medicines can be potentially toxic to humans. Therefore, in addition to the illegal trade of endangered species, the intended use should be brought under scrutiny, as no chemical studies have been conducted for *D. glaziovii* so far. Moreover, two commercialized species do not belong to the Dilleniaceae family, and thus, are not *cipó-caboclo*.

We found information on only three *Davilla* species

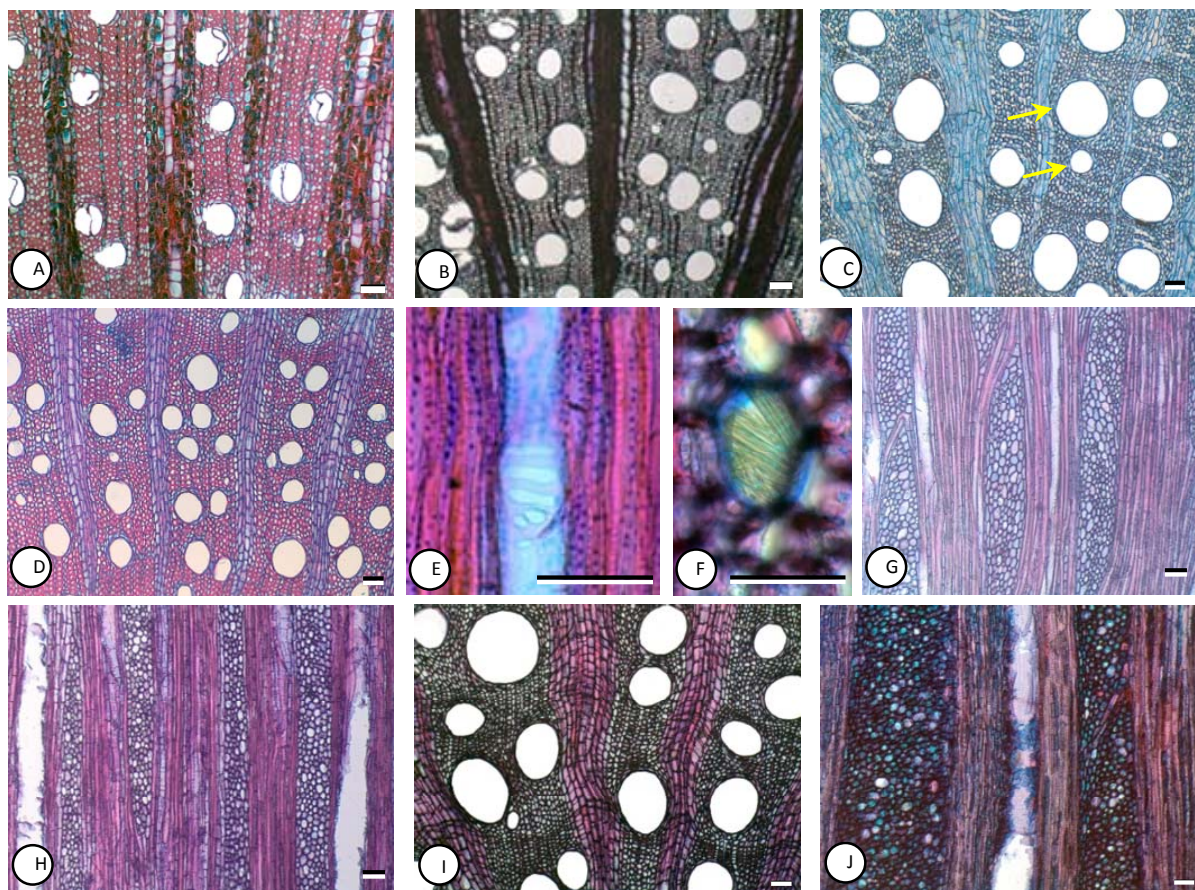


Figure 2 – Secondary xylem in microscopy images. Cross and tangential sections. A. *D. grandifolia*; B, E and G – *D. rugosa*; C and H – *D. tintinnabulata*; D and F – *D. glaziovii*; I and J – Samples of commercially sold species 1.

A, B, C and D – Indistinct growth rings. Diffuse porosity; Solitary vessels; A and B – Unisseriate rays; C – Vessels with two different diameters (yellow arrows); E - Simple and scalariform perforation plates with few bars on the smaller vessels; F - Raphides in the parenchyma cells; G and H - Wide rays with more than 10 cells in width; Bars = 100µm, except E and F where Bars = 50µm.

used for medicinal purposes. *D. rugosa* is used as an anti-inflammatory agent and antiulcer herb, as well as a laxative, motor activity stimulant, tonic, and aphrodisiac (Correa, 1984). *D. elliptica*, endemic of the Brazilian Savana is used as an astringent, tonic, laxative, sedative, and diuretic (Rodrigues and Carvalho, 2011). It is also used in the treatment of hemorrhoids, hernia, and diarrhea, and it is applied topically as an antiseptic to treat wounds (Silva et al., 2001). *D. nitida* a species geographically widespread in the Neotropics is used in gastric treatments (Biso et al., 2010). Furthermore, *D. rugosa* can present toxicity (Guaraldo, 2001), but no conclusive studies have been reported.

Aristolochia species are used against rheumatoid arthritis and several diseases (Lorenzi and Matos, 2002; Gupta, 1995; Duke et al., 2008). The genus *Aristolochia* has mainly terpenoids, lignoids, flavonoids, fatty acids, and nitrogen compounds (alkaloids and nitrophenanthrenes). The trade of medicinal herbs containing the extract of *Aristolochia* species is prohibited

in many countries based on its nephrotoxic, carcinogenic, and mutagenic properties, which can lead to progressive nephropathy and urothelial cancer in humans.

Bignoniaceae species are used as a blood cleanser, a stimulant of the nervous and muscular system, as well as an anti-inflammatory agent and contraceptive. It is also used against throat diseases, rheumatism, and bladder calculus (Andrade-Cetto and Heinrich, 2005; Ferreira et al., 2000; Gafner et al., 1996; Gottlieb et al., 1981; Park et al., 2003; Alguacil et al., 2000). Their chemical composition includes terpenoids, flavonoids, alkaloids, iridoids, quinones, and especially, lapachol, which has anticancer properties (Mans et al., 2000). Lapachol is more commonly found in the genus *Tabebuia* (Maganha et al., 2006), but some authors have also found it in lianas (Duarte et al., 2010; Davis, 1983). Previous studies showed that lapachol has strong abortive effects in female rats (Guerra et al., 2001; Morrison et al., 1970).

Considering the potential toxicity of *Aristolochia* and Bignoniaceae, the use of the *cipó-caboclo* commercialized

in Rio de Janeiro could represent a risk to users who use phytotherapeutic products indiscriminately without medical supervision.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors thank Coordination for the Improvement of Higher Level Personnel (CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) for the scholarship granted to the first author.

REFERENCES

- Alguacil LF, Mera AG, Gómez J, Linares F, Morales L, Munoz-Mingarro MD, Pozuelo JM, Orellana JAV (2000). *Tecoma sambucifolia*: anti-inflammatory and antinociceptive activities, and "in vitro" toxicity of extracts of the "huarumo" of Peruvian Incas. *J. Ethnopharm.* 70: 227-233.
- Andrade-Cetto A, Heinrich M (2005). Mexican plants with hypoglycaemic effect used in the treatment of diabetes. *J. Ethnopharm.* 99: 325-348.
- Azevedo SKS, Silva IM (2006). Medical and religious plants commercialized in conventional and open-air markets of Rio de Janeiro municipality Rio de Janeiro State, Brazil. *Acta Bot. Bras.* 20(1):185-194.
- Bacchi EM (1986). Anti-ulcer and cicatrization action of some Brazilian plants. *Rev. Bras. Farmacogn.* 1:93-100.
- Barbosa ACF, Pace MR, Witovisk L, Angyalossy V (2010). A new method to obtain good anatomical slides of heterogeneous plant parts. *IAWA J.* 31(4):373-383.
- Barros JF, Napoleão E (2009). Ewé Ôrisà: liturgical and therapeutic use of plants in the houses of Candomblé Jêje-Nagô. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Biso FL, Rodrigues CM, Rinaldo D, Reis MB, Bernardi CC, Mattos JCP, Araújo AC, Vilegas W, Cólus IMS, Varanda EA (2010). Assessment of DNA damage induced by extracts fractions and isolated compounds of *Davilla nitida* and *Davilla elliptica* (Dilleniaceae). *Mutat. Res. Genet. Toxicol. Environ. Mutagen.* 702(1):92-99.
- Carpano SM, Castro MT, Spegazzini ED (2009). Caracterización morfoanatómica comparativa entre *Aloe vera* (L.) Burm. F., *Aloe arborescens* Mill. *Aloe saponaria* Haw. y *Aloe ciliaris* Haw. (Aloeaceae). *Rev. Bras. Farmacogn.* 19:269-275.
- Coimbra R (1942). *Herbal Notes*. 1ª. Ed. Rio de Janeiro: Ed. Carlos da Silva Araújo S. A., p. 87.
- Corrêa MP (1984). Dictionary of useful plants from Brazil and exotic crops. Brasília: Brazilian Institute for Forestry Development. IBDF.
- Davis EW (1983). The ethnobotany of chamairo: *Mussatia hyacinthine*. *J. Ethnopharmacol.* 9(2-3):225-236.
- Dickison WC (1967). Comparative morphological studies in Dilleniaceae. I. Wood anatomy. *J. Arnold Arboretum* 48:1-29.
- Duarte DS, Dolabela MF, Salas, CE, Raslan DS, Oliveiras AB, Nenninger A, Wiedemann B, Wagner H, Lombardi J, Lopes MTP (2000). Chemical characterization and biological activity of *Masfadyena unguis-cati* (Bignoneaceae). *J. Pharm. Pharmacol.* 52:347-352.
- Duarte MR, Menarim DO (2006). Leaf and stem anatomical morphodiagnosis of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. *Rev. Bras. Farmacogn.* 16: 545-551.
- Duke JA, Bogenschutz-Godwin MJ, Ottesen AR (2008). *Duke's handbook of medicinal plants of Latin America*. Boca Raton: CRC Press.
- FEPAM, Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS (2000). Environmental guidelines for the development of the North Coast. In: FEPAM (org.) Planning and Management of Environmental Coastal Notebooks. Porto Alegre. p. 96.
- Ferreira DT, Alvares PSM, Houghton PJ, Braz-Filho R (2000). Chemical constituents from roots of *Pyrostegia venusta* and considerations about its medicinal importance. *Química Nova* 23(1):42-46.
- Fidalgo, O. & Bononi, V.L.R. (1984) Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico (manual n° 4). Instituto de Botânica do Estado de São Paulo, São Paulo. 61 pp.
- Fraga CN, Stehmann JR (2010). Taxonomic News to Brazilian Dilleniaceae. *Rodriguésia* 61:01-06.
- Fraga CN, Judice, DM, Penedo, TSA (2013) Dilleniaceae. In Martinelli G, Moraes M A (Org.). Livro Vermelho da Flora do Brasil. 1ª ed. – Rio de Janeiro. Andrea Jacobsson & Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. pp. 479-480.
- Gafner S, Wolfender JL, Nianga M, Stoeckli-Evans H, Hostettmann K (1996). Antifungal and antibacterial naphthoquinones from *Newbouldia laevis* roots. *Phytochemistry* 42(5):1315-1320.
- Gomes SM, Somavilla NSDN, Gomes-Bezerra KM, Miranda SC, De-Carvalho PS, Graciano-Ribeiro D (2009). Leaf anatomy of Myrtaceae species: contributions to the taxonomy and phylogeny. *Acta Bot. Bras.* 23(1):223-238.
- Gottlieb OR, Koketsu M, Magalhães MT, Maia JGS, Mendes PH, Rocha AI, Silva ML, Wilberg VC (1981). Essential oils of Amazon VII. *Acta Amazon.* 11: 143-148.
- Guaraldo L, Chagas DA, Konno AC, Korn GP, Pfiffer T, Nasello AG (2000). Hydroalcoholic extract and fractions of *Davilla rugosa* Poir: effects on spontaneous motor activity and elevated plus-maze behavior. *J. Ethnopharmacol.* 72:61-67.
- Guaraldo L, Sertie JA, Bacchi EM (2001). Antiulcer action of the hydroalcoholic extract and fractions of *Davilla rugosa* Poir in the rat. *J. Ethnopharmacol.* 76:191-195.
- Guedes RR, Profice SR, Costa EL, Baumgratz JFA, Lima HC (1985). Plants used in African-Brazilian rituals in the state of Rio de Janeiro – an ethnobotanical test. *Rodriguésia* 37(63):6-9.
- Guerra MO, Mansoni ASB, Brandão MAF, Peters VM (2001). Toxicology of lapachol in rats: Embryoletality. *Rev. Brasil. Biol.* 61(1):171-174.
- Gupta MP (1995). 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Santafé de Bogotá, Colombia: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).
- Horn JM (2007). Dilleniaceae. In Flowering Plants: Eudicots, Springer Berlin Heidelberg. Dilleniaceae. The Families and Genera of Vascular Plants. Vol. 9, pp. 132-154.
- IAWA Committee (1989). International Association of Wood Anatomists. List of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bull.* 10:220-332.
- Johansen D (1940). *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Kraus JE, Arduin M (1997). Basic manual methods in plant morphology. Editora EDUR, RJ, Brasil. 198p.
- Lorenzi HE, Matos FJA (2002). Medicinal plants in Brazil / Native and exotic. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 512p.
- Maganha J, Rocha ES, Brandão MAF, Peters VM, Guerra MO (2006). Embryo development alteration in rats treated with lapachol. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 49(6):927-934.
- Mans DRA, Rocha, AB, Schwartzmann G (2000). Anti-Cancer Drug Discovery and Development in Brazil: Targeted Plant Collection as a Rational Strategy to Acquire Candidate Anti-Cancer Compounds. *The Oncologist* 5:185-198.
- Marques LC, Pieri C, Roman-Júnior WA, Cardoso MLC, Milaneze-Gutierrez MA, Mello JCP (2007). Pharmacognostic analysis of the roots of *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. (Malpighiaceae). *Rev. Bras. Farmacogn.* 17:604-615.
- Mauro C, Silva CP, Missima J, Ohnuki T, Rinaldi RB, Frota M (2008). Comparative anatomical study of the vegetative organs of boldo miúdo, *Plectranthus ornatus* Codd. and malvariço, *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.-Lamiaceae. *Rev. Farmacogn.* 18:608-613.
- Metcalfe CF, Chalk L (1950). *Anatomy of the dicotyledons: leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses*. Oxford: Clarendon Press. 1500p.
- Morrison RK, Brown DE, Oleson JJ, Cooney DA (1970). Oral toxicology studies with lapachol. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 17:1-11.
- Myers N (1988). Threatened biotas: "Hot spots" in tropical forests. *The Environmentalist* 8: 1-20.
- Pace M (2009). Evolution of cambial variant and the secondary phloem

- in Bignoniaceae (Bignoniaceae). Master's thesis. Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
- Park BS, Lee KG, Shibamoto T, Lee SE, Takeoka GR (2003). Antioxidant activity and characterization of volatile constituents of Taheebo (*Tabebuia impetiginosa* Martius ex DC). J. Agric. Food Chem. 51(1):295-300.
- Pires MV, Abreu PP, Soares CS, Mariano D, Costa DS, Rocha EA (2009). Ethnobotany of the terreiros of Candomblé in the cities of Ilhéus and Itabuna, Brasil. Rev. Bras. Bioci. Porto Alegre 7 (1): 3-8.
- Prefeitura do Estado do Rio de Janeiro (2012).
- Rodrigues VEG, Carvalho DA (2001). Medicinal plants in the cerrado area. Lavras/MG. UFLA.
- Rupp P (1964). Polyglykol als Einbettungsmedium zum Schneiden botanischer Präparate. Mikrokosmos 53:123-128.
- Scopel M, Nunes E, Vignoli-Silva M, Vendruscolo GS, Henriques AT, Mentz LA (2007). Pharmacobotany characterization of *Sambucus* species (Caprifoliaceae) used in traditional medicine in Brazil. Part I. *Sambucus nigra* L. Rev. Bras. Farmacogn. 17: 249-261.
- Silva SR, Buitron X, Oliveira LH, Martins MV (2001). Medicinal plants in Brazil: general aspects of legislation and trade. TRAFFIC América do Sul-IBAMA, Equador.
- Stalcup MM (2000). Medicinal use of plants or ritual in a street market in Rio de Janeiro, Brazil. Master's thesis. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Botânica) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. 200fls.
- Tamaio N (2011). Wood anatomy of lianas of Sapindaceae commercially used in São Paulo-SP. Cerne 17(4):533-540.
- Tamaio N, Neves MF, Brandes A F, Vieira RC (2011). Quantitative analyses establish the central vascular cylinder as the standard for wood-anatomy studies in lianas having compound stems (Paullinieae: Sapindaceae). Flora-Morphol. Distribution Funct. Ecol. Plants 206(11):987-996.

CONCLUSÕES

Conclusões:

- A anatomia do caule de *Davilla* e *Doliocarpus* corresponde ao relatado pela literatura. Sendo que dados morfométricos dos elementos de tubo crivado e presença de ráfides em células do floema. Presença de camadas de crescimento, parênquima paratraqueal vasicêntrico e escasso e presença de ráfides em células parenquimáticas do xilema são citados para *Davilla* pela primeira vez no presente trabalho;
- *Davilla* não possui variação cambial e *Doliocarpus* possui variação do tipo câmbios sucessivos. Essa característica pode auxiliar na separação dos caules;
- A macroscopia auxilia na identificação e separação de algumas espécies através da presença/ausência de variação cambial;
- Os câmbios sucessivos de *Doliocarpus* tem origem no periciclo, mais especificamente o “periciclo parenquimático”;
- *Davilla* e *Doliocarpus* apresentam diversidade em seus elementos condutores do xilema como: elementos de vaso com placas de perfuração simples, placas escalariformes e placas compostas no mesmo indivíduo. E elementos do tubo crivado do tipo I, II e III seguindo Zahur (1959) para o floema;
- As lianas de *D. angustifolia*, *D. elliptica* e *D. villosa* apresentam diferenças qualitativas e quantitativas em relação aos respectivos arbustos;
- O PCA separou o gênero *Davilla* em dois grupos e em *Doliocarpus* as espécies *D. amazonicus*, *D. major* e *D. sellowianus* se separam das demais espécies;
- A anatomia do caule não mantém as divisões do gênero *Davilla* feitas por Kubitzki (1971), Hilu *et al.* (2003) e Fraga (2015).
- As espécies tanto comercializadas como cipó-caboclo e as de referência de *Davilla* ocorrentes no estado do Rio de Janeiro apresentam caracteres semelhantes a família Dilleniaceae;
- São necessários mais estudos com a anatomia das lianas visando a um aumento no conhecimento de suas características que possam auxiliar na identificação de partes da planta que são comercializados;

ANEXOS

Tabelas (20-38) – Análises estatísticas entre as espécies de *Davilla* para a mesma característica. Resultados significativos somente os valores destacados em vermelho.

Tabela 20 – Comprimento dos vasos grandes. ANOVA: $F = 44,78$ e $p = 0,0000$ ($6,378E-172$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	0.000181	2.26E-02	1	0.9998	0.000284	1	0.8179	1	0.07758	1	1	0.1905	1	0.9622	0.1228	1	1.62E-02	0.9503	1	1	0.8549
<i>D. angustifolia</i>	1.668		1.64E-02	1.63E-02	1	0.6675	1.65E-02	1	1	1	0.7986	1	0.9076	0.00312	0.8555	1	0.001524	0.9795	1.62E-02	1	0.9969	1	1
<i>D. bahiana</i>	7.064	8.732		1	1.85E-02	0.03877	1	1.72E-02	1.62E-02	1.68E-02	1.62E-02	1.64E-02	0.00892	0.975	0.01385	1.63E-02	0.9919	0.002717	1.62E-02	1.62E-02	0.000894	1.68E-02	1.62E-02
<i>D. cearensis</i>	7.84	9.508	0.7759		1.63E-02	0.004759	1	1.63E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.62E-02	1.63E-02	0.000843	0.7414	0.001395	1.62E-02	0.8449	0.000244	1.62E-02	1.62E-02	6.93E-02	1.63E-02	1.62E-02
<i>D. cuspidulata</i>	1.022	0.646	8.087	8.862		0.9299	2.06E-02	1	0.9972	1	0.4512	1	0.9941	0.01957	0.9862	1	0.01047	0.9996	1.62E-02	0.9999	1	1	0.9985
<i>D. elliptica</i>	1.844	3.512	5.22	5.996	2.866		0.05642	0.8747	0.05778	0.822	0.000437	0.6892	1	0.9718	1	0.1671	0.9324	1	1.62E-02	0.1458	1	0.8297	0.07123
<i>D. flexuosa</i>	6.905	8.574	0.1588	0.9347	7.928	5.061		1.82E-02	1.62E-02	1.73E-02	1.62E-02	1.65E-02	0.01384	0.9881	0.02113	1.63E-02	0.9968	0.004391	1.62E-02	1.63E-02	0.001478	1.74E-02	1.62E-02
<i>D. glaziovii</i>	1.215	0.4536	8.279	9.055	0.1923	3.059	8.12		0.9993	1	0.5596	1	0.9839	0.01167	0.9674	1	0.006047	0.9984	1.62E-02	1	0.9999	1	0.9996
<i>D. grandiflora</i>	3.207	1.539	10.27	11.05	2.184	5.051	10.11	1.992		0.9998	0.9999	1	0.1827	2.88E-02	0.1353	1	2.11E-02	0.3502	1.62E-02	1	0.5427	0.9997	1
<i>D. grandifolia</i>	1.353	0.3153	8.417	9.193	0.3307	3.197	8.258	0.1383	1.854		0.6378	1	0.9701	0.007922	0.9448	1	0.004018	0.9961	1.62E-02	1	0.9997	1	0.9999
<i>D. lacunosa</i>	4.919	3.251	11.98	12.76	3.897	6.764	11.82	3.705	1.713	3.566		0.7804	0.002537	1.63E-02	0.001546	0.9964	1.63E-02	0.008375	1.62E-02	0.9977	0.02193	0.6274	0.9998
<i>D. lanosa</i>	1.628	0.04002	8.692	9.468	0.6059	3.472	8.534	0.4136	1.579	0.2753	3.291		0.9184	0.003522	0.87	1	0.001727	0.983	1.62E-02	1	0.9976	1	1

Tabela 20 – Comprimento dos vasos grandes. ANOVA: $F = 44,78$ e $p = 0,0000$ ($6,378E-172$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. latifolia</i>	1.285	2.953	5.779	6.555	2.307	0.5593	5.621	2.499	4.492	2.638	6.204	2.913		0.8276	1	0.4059	0.7194	1	1.62E-02	0.3684	1	0.9724	0.2152
<i>D. macrocarpa</i>	4.468	6.137	2.596	3.372	5.491	2.624	2.437	5.683	7.675	5.821	9.388	6.097	3.184		0.8861	0.000109	1	0.6268	1.62E-02	8.72E-02	0.4274	0.008349	3.46E-02
<i>D. minutifolia</i>	1.444	3.112	5.62	6.396	2.466	0.4	5.461	2.659	4.651	2.797	6.363	3.072	0.1593	3.024		0.3254	0.7965	1	1.62E-02	0.2918	1	0.9483	0.1616
<i>D. neei</i>	2.696	1.028	9.76	10.54	1.674	4.54	9.601	1.481	0.5108	1.343	2.223	1.068	3.981	7.164	4.14		5.47E-02	0.6311	1.62E-02	1	0.8107	1	1
<i>D. nitida</i>	4.7	6.368	2.364	3.14	5.722	2.856	2.206	5.914	7.907	6.053	9.619	6.328	3.415	0.2315	3.256	7.396		0.4956	1.62E-02	4.52E-02	0.3102	0.004247	2.34E-02
<i>D. pedicellaris</i>	0.8824	2.551	6.182	6.958	1.905	0.9618	6.023	2.097	4.089	2.235	5.802	2.511	0.4025	3.586	0.5618	3.578	3.817		1.62E-02	0.5904	1	0.9965	0.3977
<i>D. rugosa</i>	27.82	29.49	20.76	19.98	28.85	25.98	20.92	29.04	31.03	29.18	32.74	29.45	26.54	23.36	26.38	30.52	23.12	26.94		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	2.768	1.1	9.832	10.61	1.746	4.612	9.674	1.554	0.4385	1.415	2.151	1.14	4.053	7.237	4.212	0.07228	7.468	3.651	30.59		0.7781	1	1
<i>D. strigosa</i>	0.5277	2.196	6.537	7.312	1.55	1.316	6.378	1.742	3.734	1.881	5.447	2.156	0.7572	3.941	0.9164	3.224	4.172	0.3547	27.3	3.296		0.9997	0.5954
<i>D. tintinnabulata</i>	1.334	0.3338	8.399	9.175	0.3121	3.179	8.24	0.1198	1.872	0.01851	3.585	0.2938	2.619	5.803	2.779	1.361	6.034	2.217	29.16	1.434	1.862		0.9999
<i>D. villosa</i>	3.114	1.446	10.18	10.95	2.092	4.958	10.02	1.899	0.09277	1.761	1.805	1.486	4.399	7.582	4.558	0.418	7.814	3.996	30.94	0.3458	3.642	1.78	

21 – Comprimento dos vasos médios. ANOVA: $F = 39,99$ e $p = 0,0000$ ($2,443E-153$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0,9998	0,105	0,01048	0,5368	0,766	0,1755	1	0,9896	0,124	0,8552	0,3091	1	0,5324	1	1	0,000309	0,9923	1,62E-02	1	0,9954	1	0,9996
<i>D. angustifolia</i>	1,853		0,000664	3,51E-02	0,9997	0,04323	0,00153	1	1	0,9354	1	0,9936	0,9845	0,0144	0,9999	1	1,64E-02	0,2946	1,62E-02	1	0,3363	1	0,5227
<i>D. bahiana</i>	4,777	6,631		1	1,66E-02	1	1	0,00409	0,000102	1,63E-02	2,14E-02	1,63E-02	0,3259	1	0,08807	0,001864	0,9984	0,9889	1,62E-02	0,01479	0,9828	0,02128	0,9312
<i>D. cearensis</i>	5,722	7,575	0,9446		1,63E-02	0,9901	1	0,000221	1,81E-02	1,62E-02	1,63E-02	1,62E-02	0,05358	0,9994	0,008292	8,41E-02	1	0,7428	1,62E-02	0,000883	0,6971	0,001364	0,5024
<i>D. cuspidulata</i>	3,745	1,892	8,522	9,467		0,00018	1,73E-02	0,9856	1	1	1	1	0,2211	4,20E-02	0,5843	0,9965	1,62E-02	0,003509	1,62E-02	0,915	0,004578	0,8731	0,01239
<i>D. elliptica</i>	3,322	5,175	1,456	2,4	7,066		1	0,1518	0,01018	1,92E-02	0,001235	4,21E-02	0,964	1	0,7245	0,09049	0,6438	1	1,62E-02	0,3253	1	0,3943	1
<i>D. flexuosa</i>	4,513	6,367	0,2638	1,208	8,258	1,192		0,008828	0,000269	1,63E-02	3,16E-02	1,64E-02	0,4633	1	0,1502	0,004177	0,9919	0,9976	1,62E-02	0,0294	0,9958	0,04121	0,9749
<i>D. glaziovii</i>	1,27	0,5836	6,047	6,991	2,475	4,591	5,783		1	0,7139	0,9998	0,9205	0,9996	0,06169	1	1	1,80E-02	0,6062	1,62E-02	1	0,6558	1	0,8266
<i>D. grandiflora</i>	2,411	0,5575	7,188	8,133	1,334	5,732	6,924	1,141		0,9948	1	0,9999	0,8781	0,002877	0,9934	1	1,63E-02	0,1079	1,62E-02	1	0,1291	0,9999	0,2429
<i>D. grandifolia</i>	4,695	2,842	9,472	10,42	0,9504	8,017	9,209	3,426	2,285		1	1	0,02931	1,67E-02	0,146	0,8336	1,62E-02	0,000189	1,62E-02	0,4626	0,000242	0,3885	0,000705
<i>D. lacunosa</i>	3,113	1,26	7,89	8,835	0,6317	6,435	7,627	1,844	0,7024	1,582		1	0,5331	0,000319	0,8844	1	1,62E-02	0,02086	1,62E-02	0,9945	0,02622	0,9884	0,06068
<i>D. lanosa</i>	4,175	2,321	8,952	9,896	0,4299	7,496	8,688	2,905	1,764	0,5205	1,062		0,09747	2,07E-02	0,3492	0,9688	1,62E-02	0,00092	1,62E-02	0,7492	0,001218	0,6779	0,003582
<i>D. latifolia</i>	0,6381	2,491	4,139	5,084	4,383	2,683	3,875	1,908	3,049	5,333	3,751	4,813		0,8548	1	0,9975	0,00228	0,9999	1,62E-02	1	1	1	1
<i>D. macrocarpa</i>	3,753	5,606	1,025	1,969	7,497	0,431	0,7609	5,022	6,163	8,448	6,866	7,927	3,114		0,4852	0,03357	0,851	1	1,62E-02	0,1577	1	0,2025	0,9998

Tabela 21 – Comprimento dos vasos médios. ANOVA: $F = 39,99$ e $p = 0,0000$ ($2,443E-153$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	0.08347	1.77	4.861	5.805	3.661	3.405	4.597	1.186	2.327	4.612	3.03	4.091	0.7216	3.836	1	0.000242	0.9881	1.62E-02	1	0.9926	1	0.9992	
<i>D. neei</i>	1.526	0.3268	6.304	7.248	2.218	4.848	6.04	0.2568	0.8842	3.169	1.587	2.648	2.165	5.279	1.443	1.68E-02	0.4609	1.62E-02	1	0.5107	1	0.7049	
<i>D. nitida</i>	6.877	8.73	2.1	1.155	10.62	3.556	2.364	8.147	9.288	11.57	9.99	11.05	6.239	3.125	6.961	8.404	0.1722	1.62E-02	2.78E-02	0.1457	3.64E-02	0.07082	
<i>D. pedicellaris</i>	2.353	4.206	2.424	3.369	6.098	0.9685	2.16	3.623	4.764	7.048	5.466	6.528	1.715	1.4	2.436	3.879	4.524	1.62E-02	0.8325	1	0.8829	1	
<i>D. rugosa</i>	26.51	28.37	21.73	20.79	30.26	23.19	22	27.78	28.92	31.21	29.63	30.69	25.87	22.76	26.6	28.04	19.64	24.16	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	
<i>D. sessilifolia</i>	0.8187	1.035	5.596	6.54	2.926	4.14	5.332	0.451	1.592	3.877	2.294	3.356	1.457	4.571	0.7352	0.7078	7.696	3.172	27.33	0.8663	1	0.9561	
<i>D. strigosa</i>	2.264	4.118	2.513	3.458	6.009	1.057	2.249	3.534	4.675	6.959	5.377	6.439	1.626	1.488	2.348	3.791	4.613	0.08878	24.25	3.083	0.9097	1	
<i>D. tintinnabulata</i>	0.6814	1.172	5.459	6.403	3.063	4.003	5.195	0.5883	1.729	4.014	2.432	3.493	1.319	4.434	0.5979	0.8451	7.558	3.034	27.19	0.1373	2.946	0.9748	
<i>D. villosa</i>	1.916	3.77	2.861	3.805	5.661	1.405	2.597	3.186	4.327	6.612	5.029	6.091	1.278	1.836	2	3.443	4.961	0.4367	24.6	2.735	0.3479	2.598	

22 – Comprimento dos vasos pequenos. ANOVA: $F = 35,41$ e $p = 0,0000$ ($2,835E-135$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.2683	1.69E-02	1.63E-02	1	0.04607	1.63E-02	0.9546	1	1	1	1	0.2058	0.1275	0.355	0.8436	1.62E-02	0.000102	1.62E-02	0.8396	1.63E-02	1	0.000312
<i>D. angustifolia</i>	4.266		0.3525	0.02113	0.3814	1	0.135	1	0.06282	0.05731	0.7375	0.9629	1	1	1	1	0.00111	0.9165	1.62E-02	1	0.1194	0.5562	0.9737
<i>D. bahiana</i>	8.351	4.085		1	1.82E-02	0.8197	1	0.01436	1.63E-02	1.63E-02	4.57E-02	0.000421	0.4354	0.5796	0.2662	0.04003	0.991	1	1.62E-02	0.04103	1	2.39E-02	1
<i>D. cearensis</i>	9.727	5.461	1.377		1.63E-02	0.1553	1	0.000226	1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.79E-05	0.03164	0.0584	0.01285	0.00077	1	0.9804	1.62E-02	0.000796	1	1.63E-02	0.9328
<i>D. cuspidulata</i>	0.2382	4.028	8.112	9.489		0.0792	1.64E-02	0.9834	1	1	1	1	0.3037	0.1993	0.4822	0.9204	1.62E-02	0.00025	1.62E-02	0.9177	1.64E-02	1	0.000654
<i>D. elliptica</i>	5.148	0.8822	3.202	4.579	4.91		0.5224	0.9899	0.006372	0.005667	0.2702	0.634	1	1	1	0.9992	0.01518	0.9989	1.62E-02	0.9992	0.4876	0.1514	0.9999
<i>D. flexuosa</i>	8.918	4.652	0.5676	0.8091	8.68	3.77		0.00278	1.63E-02	1.63E-02	1.91E-02	6.34E-02	0.182	0.2808	0.09232	0.009044	0.9998	0.9999	1.62E-02	0.009309	1	1.69E-02	0.9989
<i>D. glaziovii</i>	2.744	1.522	5.607	6.984	2.506	2.404	6.174		0.6786	0.6566	0.9997	1	1	0.9995	1	1	1.96E-05	0.1994	1.62E-02	1	0.0023	0.9971	0.3304
<i>D. grandiflora</i>	0.7483	5.014	9.099	10.48	0.9865	5.896	9.666	3.492		1	1	0.9935	0.04344	0.02296	0.09442	0.454	1.62E-02	2.05E-02	1.62E-02	0.4484	1.63E-02	1	3.19E-02
<i>D. grandifolia</i>	0.7886	5.054	9.139	10.52	1.027	5.937	9.707	3.532	0.04028		1	0.9919	0.03943	0.02068	0.08667	0.432	1.62E-02	1.98E-02	1.62E-02	0.4264	1.63E-02	1	2.95E-02
<i>D. lacunosa</i>	0.8865	3.379	7.464	8.841	0.6483	4.262	8.032	1.857	1.635	1.675		1	0.6535	0.5086	0.8237	0.9956	1.62E-02	0.001887	1.62E-02	0.9953	1.84E-05	1	0.004891
<i>D. lanosa</i>	1.575	2.691	6.776	8.152	1.337	3.573	7.343	1.169	2.323	2.364	0.6885		0.9338	0.8579	0.9835	1	1.63E-02	0.01419	1.62E-02	1	5.33E-02	1	0.032
<i>D. latifolia</i>	4.425	0.1586	3.926	5.303	4.186	0.7236	4.494	1.681	5.173	5.213	3.538	2.85		1	1	1	0.001829	0.9514	1.62E-02	1	0.1625	0.4666	0.9874
<i>D. macrocarpa</i>	4.681	0.4151	3.67	5.046	4.443	0.4671	4.237	1.937	5.429	5.47	3.794	3.106	0.2565		1	1	0.004012	0.9834	1.62E-02	1	0.2545	0.3323	0.997

Tabela 22 – Comprimento dos vasos pequenos. ANOVA: $F = 35,41$ e $p = 0,0000$ ($2,835E-135$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidatula</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	4.08	0.1863	4.271	5.648	3.841	1.068	4.839	1.336	4.828	4.868	3.193	2.505	0.3449	4.6014	1	0.000615	0.8576	1.62E-02	1	0.08088	0.661	0.9455	
<i>D. neei</i>	3.144	1.122	5.207	6.584	2.905	2.004	5.774	0.4	3.892	3.932	2.257	1.569	1.281	1.537	0.9359		3.40E-05	0.3737	1.62E-02	1	0.007597	0.9758	0.5454
<i>D. nitida</i>	10.73	6.468	2.384	1.007	10.5	5.586	1.816	7.991	11.48	11.52	9.848	9.159	6.31	6.053	6.655	7.591		0.648	1.62E-02	3.47E-02	0.9999	1.62E-02	0.4712
<i>D. pedicellaris</i>	7.186	2.92	1.164	2.541	6.948	2.038	1.732	4.443	7.935	7.975	6.3	5.611	2.762	2.505	3.107	4.043	3.548		1.62E-02	0.379	0.9999	0.000663	1
<i>D. rugosa</i>	27.33	23.06	18.98	17.6	27.09	22.18	18.41	24.58	28.08	28.12	26.44	25.75	22.9	22.65	23.25	24.18	16.59	20.14		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	3.154	1.112	5.197	6.573	2.916	1.994	5.764	0.4102	3.902	3.943	2.267	1.579	1.271	1.527	0.9257	0.01026	7.58	4.032	24.17		0.007822	0.9747	0.5513
<i>D. strigosa</i>	8.98	4.714	0.6293	0.7474	8.742	3.832	0.06165	6.236	9.728	9.768	8.093	7.405	4.555	4.299	4.9	5.836	1.754	1.794	18.35	5.826		1.67E-02	0.9983
<i>D. tintinnabulata</i>	0.5553	3.711	7.795	9.172	0.3171	4.593	8.363	2.188	1.304	1.344	0.3312	1.02	3.869	4.126	3.524	2.588	10.18	6.631	26.77	2.599	8.425		0.001783
<i>D. villosa</i>	6.873	2.607	1.477	2.854	6.635	1.725	2.045	4.13	7.622	7.662	5.987	5.298	2.449	2.192	2.794	3.73	3.861	0.313	20.46	3.719	2.107	6.318	

23 – Diâmetro dos vasos grandes. ANOVA: $F = 40,20$ e $p = 0,0000$ ($3,873E-154$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.9946	0.00536	0.007342	1	0.9996	5.04E-02	1	0.7764	1	0.1197	1	0.9678	0.7021	0.6702	0.9981	0.02601	1	1.62E-02	0.811	1	1	0.7551
<i>D. angustifolia</i>	2.29		1.73E-02	1.80E-02	0.9976	0.3022	1.63E-02	1	1	0.6278	0.9889	1	0.0731	0.01001	0.008471	1	2.91E-02	0.6873	1.62E-02	1	0.8229	1	1
<i>D. bahiana</i>	5.956	8.246		1	0.003644	0.3667	1	5.22E-02	1.63E-02	0.1325	1.62E-02	0.000303	0.7765	0.9832	0.9874	1.85E-02	1	0.1066	1.62E-02	1.63E-02	0.05777	7.76E-02	1.63E-02
<i>D. cearensis</i>	5.848	8.138	0.1076		0.005024	0.4231	1	7.09E-02	1.63E-02	0.1629	1.62E-02	0.000421	0.8242	0.9902	0.9928	1.99E-02	1	0.1323	1.62E-02	1.63E-02	0.07359	0.000108	1.63E-02
<i>D. cuspidulata</i>	0.1296	2.161	6.085	5.978		0.999	3.67E-02	1	0.8332	1	0.1542	1	0.947	0.6315	0.598	0.9992	0.01859	1	1.62E-02	0.8625	1	1	0.8147
<i>D. elliptica</i>	1.899	4.189	4.056	3.949	2.029		0.01778	0.7491	0.04082	1	0.000704	0.9387	1	1	1	0.3841	0.6844	1	1.62E-02	0.04897	1	0.813	0.03664
<i>D. flexuosa</i>	7.426	9.716	1.471	1.578	7.556	5.527		1.63E-05	1.62E-02	0.003162	1.62E-02	1.69E-02	0.1065	0.4073	0.4393	1.63E-02	0.9989	0.002268	1.62E-02	1.62E-02	0.000937	1.64E-02	1.62E-02
<i>D. glaziovii</i>	1.457	0.8333	7.413	7.305	1.327	3.356	8.883		0.9998	0.9533	0.7965	1	0.3384	0.08006	0.07024	1	0.000348	0.9695	1.62E-02	0.9999	0.992	1	0.9997
<i>D. grandiflora</i>	3.299	1.009	9.255	9.148	3.17	5.199	10.73	1.843		0.1511	1	0.9915	0.005359	0.000459	0.000382	1	1.64E-02	0.1848	1.62E-02	1	0.2955	0.9993	1
<i>D. grandifolia</i>	1.294	3.584	4.662	4.554	1.424	0.6052	6.132	2.751	4.594		0.004609	0.9964	1	0.9977	0.9966	0.7182	0.3515	1	1.62E-02	0.1744	1	0.9731	0.1387
<i>D. lacunosa</i>	4.713	2.423	10.67	10.56	4.583	6.612	12.14	3.256	1.413	6.007		0.5139	5.89E-02	1.78E-02	1.75E-02	0.9757	1.62E-02	0.006334	1.62E-02	1	0.01396	0.7303	1
<i>D. lanosa</i>	0.9276	1.363	6.883	6.776	0.798	2.827	8.354	0.5293	2.372	2.222	3.785		0.628	0.2239	0.202	1	0.001838	0.9982	1.62E-02	0.9944	0.9998	1	0.9893
<i>D. latifolia</i>	2.656	4.946	3.299	3.192	2.786	0.7569	4.77	4.113	5.956	1.362	7.369	3.584		1	1	0.1045	0.9578	1	1.62E-02	0.006698	0.9999	0.4088	0.0047
<i>D. macrocarpa</i>	3.448	5.738	2.508	2.4	3.578	1.549	3.978	4.905	6.748	2.154	8.161	4.376	0.7918		1	0.01581	0.9995	0.9954	1.62E-02	0.000584	0.9802	0.1072	0.0004

Tabela 23 – Diâmetro dos vasos grandes. ANOVA: $F = 40,20$ e $p = 0,0000$ ($3,873E-154$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	3.508	5.798	2.448	2.341	3.637	1.608	3.919	4.964	6.807	2.213	8.22	4.435	0.8513	0.0595		0.01346	0.9997	0.9936	1.62E-02	0.000484	0.9742	0.09468	0.000333
<i>D. neei</i>	2.123	0.167	8.079	7.971	1.994	4.022	9.55	0.6663	1.176	3.417	2.589	1.196	4.779	5.571	5.631		4.14E-02	0.772	1.62E-02	1	0.885	1	1
<i>D. nitida</i>	5.381	7.671	0.5751	0.4674	5.51	3.481	2.046	6.838	8.68	4.087	10.09	6.308	2.724	1.933	1.873	7.504		0.2998	1.62E-02	1.65E-02	0.1879	0.000533	1.64E-02
<i>D. pedicellaris</i>	1.186	3.476	4.77	4.662	1.315	0.7135	6.241	2.643	4.485	0.1083	5.898	2.113	1.47	2.262	2.322	3.309	4.195		1.62E-02	0.2116	1	0.9834	0.1704
<i>D. rugosa</i>	26.53	28.82	20.57	20.68	26.66	24.63	19.1	27.99	29.83	25.23	31.24	27.46	23.87	23.08	23.02	28.65	21.15	25.34		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	3.223	0.9328	9.179	9.071	3.093	5.122	10.65	1.766	0.07655	4.517	1.49	2.295	5.879	6.671	6.73	1.1	8.604	4.409	29.75		0.3314	0.9996	1
<i>D. strigosa</i>	0.9047	3.195	5.051	4.943	1.034	0.9946	6.522	2.362	4.204	0.3895	5.617	1.832	1.752	2.543	2.603	3.028	4.476	0.2811	25.62	4.128		0.9964	0.2758
<i>D. tintinnabulata</i>	1.319	0.9711	7.275	7.167	1.189	3.218	8.745	0.1378	1.98	2.613	3.394	0.3915	3.975	4.767	4.827	0.8041	6.7	2.505	27.85	1.904	2.224		0.999
<i>D. villosa</i>	3.344	1.054	9.3	9.192	3.214	5.243	10.77	1.887	0.04449	4.638	1.369	2.416	6	6.792	6.852	1.221	8.725	4.53	29.87	0.121	4.249	2.025	

OBS.: *D. pedicellaris* não apresentou significância.

24 – Diâmetro dos vasos médios. ANOVA: $F = 38,40$ e $p = 0,0000$ ($4,471E-147$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	3.21E-02	1.63E-02	0.997	3.29E-05	0.0034	1	1	0.8131	1	0.9962	0.04254	0.3852	0.754	1	1.63E-02	0.3624	1.62E-02	1	0.7707	1	0.3381
<i>D. angustifolia</i>	0.747		0.000314	1.64E-02	0.9111	0.000326	0.02732	1	1	0.4143	1	0.9002	0.2022	0.7886	0.9746	1	1.88E-02	0.7678	1.62E-02	1	0.9782	1	0.7439
<i>D. bahiana</i>	7.618	6.871		0.9999	1.63E-02	1	1	3.43E-02	3.84E-02	1.62E-02	2.16E-02	1.62E-02	0.9881	0.6202	0.2658	2.54E-02	1	0.6451	1.62E-02	3.46E-02	0.2513	2.76E-02	0.6719
<i>D. cearensis</i>	9.392	8.645	1.774		1.62E-02	0.9999	0.7837	1.63E-02	1.63E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.62E-02	0.2926	0.02659	0.004101	1.63E-02	1	0.02975	1.62E-02	1.63E-02	0.003696	1.63E-02	0.03361
<i>D. cuspidulata</i>	2.194	2.941	9.812	11.59		1.63E-02	1.71E-05	0.9963	0.995	1	0.9995	1	5.79E-02	0.002463	0.01719	0.9988	1.62E-02	0.002146	1.62E-02	0.9962	0.01884	0.9982	0.001843
<i>D. elliptica</i>	7.606	6.859	0.01163	1.786	9.8		1	3.52E-02	3.94E-02	1.62E-02	2.19E-02	1.62E-02	0.9888	0.6267	0.2707	2.58E-02	1	0.6515	1.62E-02	3.55E-02	0.2561	2.82E-02	0.6782
<i>D. flexuosa</i>	6.108	5.361	1.51	3.284	8.302	1.498		0.003745	0.004354	1.63E-02	0.001511	1.70E-02	1	0.9985	0.9514	0.002241	0.9631	0.9989	1.62E-02	0.003785	0.9449	0.002648	0.9992
<i>D. glaziovii</i>	0.03206	0.715	7.586	9.36	2.226	7.574	6.076		1	0.799	1	0.9954	0.04592	0.402	0.7695	1	1.63E-02	0.3787	1.62E-02	1	0.7857	1	0.354
<i>D. grandiflora</i>	0.08236	0.6647	7.536	9.31	2.276	7.524	6.026	0.0503		0.776	1	0.9938	0.05168	0.4289	0.7929	1	1.64E-02	0.405	1.62E-02	1	0.8083	1	0.3795
<i>D. grandifolia</i>	3.218	3.965	10.84	12.61	1.025	10.82	9.326	3.25	3.3		0.9069	1	1.68E-02	8.67E-02	0.000819	0.8666	1.62E-02	7.57E-02	1.62E-02	0.7975	0.000914	0.8465	6.55E-05
<i>D. lacunosa</i>	0.2624	1.009	7.88	9.655	1.931	7.869	6.371	0.2945	0.3448	2.956		0.9994	0.0221	0.2612	0.6141	1	1.63E-02	0.2429	1.62E-02	1	0.6335	1	0.2237
<i>D. lanosa</i>	2.232	2.979	9.85	11.62	0.03832	9.838	8.34	2.264	2.314	0.9862	1.969		5.21E-02	0.002188	0.01552	0.9984	1.62E-02	0.001905	1.62E-02	0.9953	0.01702	0.9977	0.001635
<i>D. latifolia</i>	5.182	4.435	2.436	4.211	7.375	2.425	0.9267	5.15	5.099	8.4	5.444	7.413		1	0.9998	0.03048	0.6097	1	1.62E-02	0.0463	0.9997	0.03487	1
<i>D. macrocarpa</i>	4.02	3.273	3.598	5.372	6.214	3.586	2.088	3.988	3.938	7.238	4.283	6.252	1.161		1	0.3177	0.1048	1	1.62E-02	0.4039	1	0.3437	1

Tabela 24 – Diâmetro dos vasos médios. ANOVA: $F = 38,40$ e $p = 0,0000$ (4,471E-147). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	3.346	2.599	4.272	6.046	5.54	4.26	2.762	3.314	3.264	6.564	3.609	5.578	1.835	0.6741		0.6839	0.02165	1	1.62E-02	0.7712	1	0.7125	1
<i>D. neei</i>	0.1361	0.8831	7.754	9.528	2.057	7.743	6.244	0.1682	0.2185	3.082	0.1263	2.096	5.318	4.156	3.482		1.63E-02	0.297	1.62E-02	1	0.7023	1	0.2753
<i>D. nitida</i>	8.798	8.051	1.18	0.5941	10.99	1.192	2.69	8.766	8.716	12.02	9.06	11.03	3.617	4.778	5.452	8.934		0.1148	1.62E-02	1.63E-02	0.01979	1.63E-05	0.1267
<i>D. pedicellaris</i>	4.065	3.318	3.553	5.327	6.258	3.542	2.043	4.033	3.982	7.283	4.327	6.297	1.117	0.04459	0.7187	4.201	4.733		1.62E-02	0.3806	1	0.3221	1
<i>D. rugosa</i>	26.56	25.81	18.94	17.16	28.75	18.95	20.45	26.52	26.47	29.77	26.82	28.79	21.37	22.53	23.21	26.69	17.76	22.49		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.03556	0.7115	7.582	9.357	2.229	7.571	6.073	0.003499	0.0468	3.254	0.298	2.267	5.146	3.985	3.311	0.1717	8.763	4.029	26.52		0.7873	1	0.3557
<i>D. strigosa</i>	3.312	2.565	4.306	6.081	5.505	4.295	2.797	3.28	3.229	6.53	3.574	5.544	1.87	0.7087	0.03459	3.448	5.486	0.7533	23.24	3.276		0.7303	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.08202	0.829	7.7	9.474	2.112	7.688	6.19	0.1141	0.1644	3.136	0.1804	2.15	5.264	4.102	3.428	0.05408	8.88	4.147	26.64	0.1176	3.394		0.2994
<i>D. villosa</i>	4.114	3.367	3.504	5.279	6.307	3.493	1.995	4.082	4.031	7.332	4.376	6.346	1.068	0.09342	0.7675	4.25	4.684	0.04883	22.44	4.078	0.8021	4.196	

,25 – Diâmetro dos vasos pequenos. ANOVA: $F = 21,41$ e $p = 0,0000$ ($2,64E-81$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1.63E-02	1.63E-02	1.68E-02	1	0.000628	0.02345	0.002381	1	1	0.7248	0.9999	0.003373	0.3806	0.09176	0.9979	1.63E-02	0.009004	1.62E-02	0.9533	0.000982	1	0.03866
<i>D. angustifolia</i>	9.045		1	1	1.99E-02	0.9903	0.6056	0.9402	1.63E-02	1.63E-02	0.01311	6.59E-02	0.913	0.06262	0.2959	0.000283	1	0.7907	1.62E-02	0.001923	0.9807	1.70E-02	0.4922
<i>D. bahiana</i>	8.764	0.2803		1	2.80E-02	0.9982	0.7554	0.9806	1.63E-02	1.63E-02	0.0274	0.000189	0.9681	0.1144	0.437	0.000674	1	0.8973	1.62E-02	0.00452	0.9956	1.87E-02	0.6507
<i>D. cearensis</i>	8.391	0.6534	0.3731		6.81E-02	0.9999	0.9027	0.9975	1.68E-02	1.64E-02	0.06679	0.000574	0.9949	0.2291	0.6469	0.002185	1	0.9728	1.62E-02	0.01311	0.9997	2.82E-05	0.8331
<i>D. cuspidulata</i>	1.073	7.972	7.692	7.319		0.01564	0.2345	0.04563	1	1	0.9932	1	0.05949	0.9067	0.5232	1	1.65E-02	0.122	1.62E-02	1	0.02266	1	0.3214
<i>D. elliptica</i>	6.648	2.397	2.117	1.743	5.575		1	1	0.000629	0.000253	0.802	0.07534	1	0.9724	0.9998	0.1769	0.8941	1	1.62E-02	0.4513	1	0.005539	1
<i>D. flexuosa</i>	5.421	3.624	3.343	2.97	4.348	1.227		1	0.02349	0.0106	0.9991	0.5589	1	1	1	0.7844	0.2859	1	1.62E-02	0.9659	1	0.1185	1
<i>D. glaziovii</i>	6.225	2.82	2.539	2.166	5.152	0.423	0.8039		0.002385	0.000938	0.94	0.1767	1	0.9969	1	0.3517	0.7158	1	1.62E-02	0.6884	1	0.01804	1
<i>D. grandiflora</i>	0.000614	9.044	8.764	8.391	1.072	6.647	5.42	6.224		1	0.7251	0.9999	0.003379	0.381	0.09188	0.9979	1.63E-02	0.00902	1.62E-02	0.9534	0.000984	1	0.03871
<i>D. grandifolia</i>	0.2966	9.341	9.061	8.688	1.369	6.945	5.718	6.522	0.2973		0.5617	0.9991	0.001345	0.2435	0.04717	0.9882	1.62E-02	0.003786	1.62E-02	0.8785	0.000386	1	0.01821
<i>D. lacunosa</i>	3.404	5.64	5.36	4.987	2.332	3.244	2.017	2.821	3.404	3.701		0.9999	0.9606	1	1	1	0.002255	0.9915	1.62E-02	1	0.8591	0.9615	0.9998
<i>D. lanosa</i>	1.715	7.33	7.049	6.676	0.6424	4.933	3.706	4.51	1.715	2.012	1.689		0.2163	0.9938	0.8503	1	2.06E-02	0.3644	1.62E-02	1	0.1018	1	0.6709
<i>D. latifolia</i>	6.111	2.934	2.653	2.28	5.038	0.5369	0.6899	0.114	6.11	6.408	2.707	4.396		0.9986	1	0.4104	0.6547	1	1.62E-02	0.7472	1	0.02428	1
<i>D. macrocarpa</i>	4.029	5.016	4.735	4.362	2.956	2.619	1.392	2.196	4.028	4.326	0.6248	2.314	2.082		1	0.9997	0.01395	0.9999	1.62E-02	1	0.9854	0.764	1

Tabela 25 – Diâmetro dos vasos pequenos. ANOVA: $F = 21,41$ e $p = 0,0000$ ($2,64E-81$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	4.841	4.203	3.923	3.55	3.769	1.806	0.5796	1.383	4.841	5.138	1.437	3.126	1.27	0.8123		0.9612	0.09901	1	1.62E-02	0.9985	1	0.3264	1
<i>D. neei</i>	2.139	6.906	6.626	6.253	1.066	4.509	3.282	4.086	2.138	2.435	1.266	0.4235	3.972	1.89	2.703		4.09E-02	0.5978	1.62E-02	1	0.2267	1	0.8664
<i>D. nitida</i>	9.647	0.602	0.8823	1.255	8.574	2.999	4.226	3.422	9.646	9.943	6.242	7.932	3.536	5.618	4.805	7.508		0.4658	1.62E-02	0.000292	0.8452	1.63E-02	0.2055
<i>D. pedicellaris</i>	5.776	3.269	2.988	2.615	4.703	0.8718	0.355	0.4489	5.775	6.073	2.372	4.061	0.3349	1.747	0.9346	3.637	3.871		1.62E-02	0.8859	1	0.05496	1
<i>D. rugosa</i>	21.13	12.08	12.36	12.74	20.05	14.48	15.71	14.9	21.13	21.42	17.72	19.41	15.02	17.1	16.29	18.99	11.48	15.35		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	2.751	6.294	6.013	5.64	1.678	3.897	2.67	3.474	2.75	3.048	0.6533	1.036	3.36	1.278	2.09	0.6124	6.896	3.025	18.38		0.5304	0.9989	0.986
<i>D. strigosa</i>	6.507	2.538	2.257	1.884	5.434	0.1408	1.086	0.2821	6.506	6.804	3.103	4.792	0.3961	2.478	1.666	4.368	3.14	0.731	14.62	3.756		0.00833	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.7034	8.341	8.061	7.688	0.3693	5.944	4.718	5.521	0.7028	1	2.701	1.012	5.408	3.326	4.138	1.435	8.943	5.073	20.42	2.048	5.804		0.1741
<i>D. villosa</i>	5.221	3.823	3.543	3.17	4.149	1.427	0.1997	1.004	5.221	5.518	1.817	3.506	0.8897	1.192	0.3798	3.083	4.425	0.5548	15.91	2.47	1.286	4.518	

26 – Comprimento das fibras do xilema. ANOVA: $F = 44,06$ e $p = 0,0000$ ($3,601E-169$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>	
<i>D. alata</i>		1	0.001907	0.003697	1	0.002753	0.000107	1	1	1	0.9998	1	0.942	0.03209	0.9325	1	0.004409	0.3382	1.62E-02	1	0.08999	1	0.8027	
<i>D. angustifolia</i>	0.4814		0.008068	0.01466	1	0.01125	0.000552	1	0.9997	1	0.9939	1	0.9933	0.09686	0.9914	1	0.01716	0.6008	1.62E-02	1	0.2264	1	0.9517	
<i>D. bahiana</i>	6.296	5.815		1	0.000421	1	1	0.000897	2.84E-02	0.001553	1.81E-05	0.000456	0.6822	1	0.7056	0.000114	1	0.9972	1.62E-02	0.001321	1	0.001941	1	0.8762
<i>D. cearensis</i>	6.081	5.599	0.2158		0.000831	1	1	0.001774	4.51E-02	0.003031	2.10E-02	0.000901	0.7903	1	0.8099	0.000259	1	0.9994	1.62E-02	0.00259	1	0.00376	1	0.9362
<i>D. cuspidulata</i>	0.4789	0.9603	6.775	6.559		0.000611	3.02E-02	1	1	1	1	1	0.7809	0.009003	0.76	1	0.001002	0.1515	1.62E-02	1	0.02959	1	0.5504	
<i>D. elliptica</i>	6.178	5.696	0.1187	0.0971	6.657		1	0.001307	3.58E-02	0.002249	1.94E-02	0.000662	0.7439	1	0.7655	0.000197	1	0.9987	1.62E-02	0.001917	1	0.002801	1	0.9124
<i>D. flexuosa</i>	7.17	6.689	0.8741	1.09	7.649	0.9928		5.27E-02	1.65E-02	8.73E-02	1.63E-02	3.18E-02	0.2302	0.9997	0.2477	1.91E-02	1	0.8753	1.62E-02	7.47E-02	0.9936	0.000109	1	0.434
<i>D. glaziovii</i>	0.239	0.7204	6.535	6.32	0.2399	6.417	7.409		1	1	1	1	0.8776	0.01735	0.8623	1	0.002131	0.2328	1.62E-02	1	0.05284	1	0.6846	
<i>D. grandiflora</i>	1.389	1.87	7.685	7.469	0.9097	7.566	8.559	1.15		1	1	1	0.2976	0.000557	0.278	1	5.26E-02	0.01899	1.62E-02	1	0.002278	1	0.1408	
<i>D. grandifolia</i>	0.0656	0.547	6.362	6.146	0.4133	6.243	7.236	0.1734	1.323		0.9999	1	0.9275	0.02721	0.9165	1	0.003622	0.307	1.62E-02	1	0.07811	1	0.7727	
<i>D. lacunosa</i>	1.83	2.312	8.127	7.911	1.352	8.008	9.001	1.591	0.4418	1.765		1	0.1378	0.000123	0.1264	1	2.23E-02	0.005548	1.62E-02	0.9999	0.000566	0.9998	0.05501	
<i>D. lanosa</i>	0.4536	0.935	6.75	6.534	0.02528	6.631	7.624	0.2146	0.935	0.388	1.377		0.7925	0.009665	0.7721	1	0.001086	0.1589	1.62E-02	1	0.03152	1	0.5648	
<i>D. latifolia</i>	2.811	2.33	3.485	3.27	3.29	3.367	4.359	3.05	4.2	2.877	4.641	3.265		0.9849	1	0.5808	0.8162	1	1.62E-02	0.9145	0.9989	0.9431	1	
<i>D. macrocarpa</i>	5.297	4.816	0.9991	0.7834	5.776	0.8805	1.873	5.536	6.686	5.363	7.128	5.751	2.486		0.9878	0.002963	1	1	1.62E-02	0.02387	1	0.03254	0.9988	

Tabela 26 – Comprimento das fibras do xilema. ANOVA: $F = 44,06$ e $p = 0,0000$ ($3,601E-169$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	2.855	2.374	3.441	3.226	3.334	3.323	4.315	3.094	4.244	2.921	4.685	3.309	0.04399	2.442		0.5558	0.8345	1	1.62E-02	0.9022	0.9992	0.9338	1
<i>D. neei</i>	0.8564	1.338	7.153	6.937	0.3775	7.034	8.027	0.6174	0.5322	0.7908	0.974	0.4028	3.667	6.154	3.711		0.000308	0.06939	1.62E-02	1	0.01092	1	0.3457
<i>D. nitida</i>	6.022	5.54	0.2746	0.05882	6.501	0.1559	1.149	6.261	7.41	6.087	7.852	6.475	3.211	0.7245	3.167	6.878		0.9996	1.62E-02	0.0031	1	0.004483	0.9481
<i>D. pedicellaris</i>	4.114	3.632	2.183	1.967	4.592	2.064	3.057	4.353	5.502	4.179	5.944	4.567	1.302	1.184	1.258	4.97	1.908		1.62E-02	0.2837	1	0.341	1
<i>D. rugosa</i>	30.8	30.32	24.51	24.72	31.28	24.62	23.63	31.04	32.19	30.87	32.63	31.26	27.99	25.5	27.95	31.66	24.78	26.69		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.117	0.5984	6.413	6.198	0.3619	6.295	7.287	0.122	1.272	0.05142	1.713	0.3366	2.928	5.414	2.972	0.7394	6.139	4.231	30.92		0.06974	1	0.7477
<i>D. strigosa</i>	4.851	4.369	1.446	1.23	5.33	1.327	2.32	5.09	6.239	4.916	6.681	5.304	2.04	0.4466	1.996	5.707	1.171	0.7371	25.95	4.968		0.09107	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.00562	0.4758	6.291	6.075	0.4845	6.172	7.165	0.2447	1.394	0.07122	1.836	0.4592	2.805	5.292	2.849	0.862	6.016	4.108	30.8	0.1226	4.845		0.8052
<i>D. villosa</i>	3.242	2.76	3.054	2.839	3.721	2.936	3.929	3.481	4.63	3.308	5.072	3.696	0.4309	2.055	0.3869	4.098	2.78	0.8716	27.56	3.359	1.609	3.236	

27 – Diâmetro das fibras do xilema. ANOVA: $F = 40,02$ e $p = 0,0000$ ($2,64E-81$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.2648	0.4697	0.01764	0.9994	0.000362	0.00046	1	1	1	0.9887	1	1	0.796	0.9917	0.9907	0.1346	0.9987	1.62E-02	0.9999	0.996	0.9985	0.9985
<i>D. angustifolia</i>	4.274		1	1	0.002267	0.9795	0.9858	0.008968	0.006626	0.02037	0.00053	0.01278	0.836	1	0.9996	0.000597	1	0.9968	1.62E-02	0.004199	0.999	0.001542	0.9972
<i>D. bahiana</i>	3.864	0.4105		1	0.007726	0.9053	0.9258	0.02693	0.02053	0.05595	0.001939	0.03701	0.9531	1	1	0.002178	1	0.9999	1.62E-02	0.01358	1	0.005389	0.9999
<i>D. cearensis</i>	5.53	1.256	1.666		4.21E-02	1	1	0.000197	0.000119	0.000483	2.01E-02	0.000284	0.2079	0.9951	0.8363	2.08E-02	1	0.697	1.62E-02	7.32E-02	0.7799	3.20E-02	0.7072
<i>D. cuspidulata</i>	1.967	6.241	5.83	7.497		1.63E-02	1.64E-02	1	1	1	1	1	0.8681	0.03845	0.24	1	0.000686	0.3755	1.62E-02	1	0.2954	1	0.3658
<i>D. elliptica</i>	6.825	2.551	2.961	1.295	8.791		1	1.70E-05	1.67E-02	1.91E-02	1.63E-02	1.76E-02	0.01072	0.6369	0.1944	1.63E-02	0.9974	0.1104	1.62E-02	1.65E-02	0.153	1.63E-02	0.1148
<i>D. flexuosa</i>	6.747	2.473	2.884	1.217	8.714	0.07761		1.73E-02	1.69E-02	2.03E-02	1.63E-02	1.81E-02	0.01327	0.6795	0.2225	1.63E-02	0.9984	0.1291	1.62E-02	1.66E-02	0.1768	1.63E-02	0.1341
<i>D. glaziovii</i>	1.503	5.777	5.367	7.033	0.4632	8.328	8.251		1	1	1	1	0.9729	0.1087	0.4655	1	0.002935	0.6325	1.62E-02	1	0.5388	1	0.6218
<i>D. grandiflora</i>	1.609	5.883	5.472	7.139	0.3578	8.434	8.356	0.1054		1	1	1	0.9585	0.08713	0.4082	1	0.002121	0.573	1.62E-02	1	0.4792	1	0.562
<i>D. grandifolia</i>	1.201	5.475	5.065	6.731	0.7652	8.026	7.949	0.302	0.4075		1	1	0.9939	0.1939	0.6362	1	0.007204	0.7884	1.62E-02	1	0.7068	1	0.7795
<i>D. lacunosa</i>	2.427	6.702	6.291	7.958	0.4609	9.252	9.175	0.9242	0.8187	1.226		1	0.6531	0.01162	0.1011	1	0.000174	0.1799	1.62E-02	1	0.1315	1	0.1737
<i>D. lanosa</i>	1.376	5.65	5.239	6.906	0.591	8.2	8.123	0.1278	0.2332	0.1742	1.052		0.9848	0.1403	0.5376	1	0.004315	0.7021	1.62E-02	1	0.6114	1	0.6919
<i>D. latifolia</i>	1.111	3.163	2.752	4.419	3.078	5.714	5.636	2.615	2.72	2.313	3.539	2.487		0.9978	1	0.6736	0.6512	1	1.62E-02	0.9278	1	0.8202	1
<i>D. macrocarpa</i>	3.257	1.017	0.6067	2.273	5.223	3.568	3.49	4.76	4.866	4.458	5.684	4.632	2.146		1	0.01288	1	1	1.62E-02	0.06188	1	0.02831	1

Tabela 27 – Diâmetro das fibras do xilema. ANOVA: $F = 40,02$ e $p = 0,0000$ ($2,64E-81$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	2.368	1.906	1.496	3.162	4.334	4.457	4.379	3.871	3.977	3.569	4.795	3.743	1.257	0.8891		0.1092	0.9948	1	1.62E-02	0.3294	1	0.194	1
<i>D. neei</i>	2.39	6.664	6.254	7.92	0.4235	9.215	9.137	0.8867	0.7813	1.189	0.03748	1.014	3.501	5.647	4.758		0.000192	0.1925	1.62E-02	1	0.1415	1	0.186
<i>D. nitida</i>	4.653	0.3792	0.7897	0.8766	6.62	2.171	2.094	6.157	6.262	5.855	7.081	6.029	3.542	1.396	2.286	7.043		0.9766	1.62E-02	0.001305	0.9893	0.000465	0.9785
<i>D. pedicellaris</i>	2.072	2.202	1.791	3.458	4.039	4.752	4.675	3.576	3.681	3.274	4.5	3.448	0.9612	1.184	0.2954	4.462	2.581		1.62E-02	0.485	1	0.3147	1
<i>D. rugosa</i>	27.93	23.65	24.07	22.4	29.9	21.1	21.18	29.43	29.54	29.13	30.36	29.3	26.82	24.67	25.56	30.32	23.28	25.86		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	1.764	6.038	5.628	7.294	0.2026	8.589	8.511	0.2606	0.1552	0.5626	0.6636	0.3884	2.875	5.021	4.132	0.6261	6.417	3.836	29.69		0.3949	1	0.4742
<i>D. strigosa</i>	2.238	2.036	1.626	3.292	4.204	4.587	4.509	3.741	3.847	3.439	4.665	3.613	1.127	1.019	0.13	4.628	2.416	0.1654	25.69	4.002		0.2425	1
<i>D. tintinnabulata</i>	2.09	6.364	5.954	7.62	0.1236	8.915	8.837	0.5869	0.4814	0.8889	0.3373	0.7147	3.201	5.347	4.458	0.2998	6.744	4.163	30.02	0.3263	4.328		0.3057
<i>D. villosa</i>	2.092	2.183	1.772	3.438	4.058	4.733	4.656	3.595	3.7	3.293	4.519	3.467	0.9804	1.165	0.2762	4.482	2.562	0.01919	25.84	3.856	0.1462	4.182	

28 – Espessura da parede das fibras do xilema. ANOVA: $F = 36,99$ e $p = 0,0000$ ($1,589E-141$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		3.52E-02	0.1344	0.000179	1	1.62E-02	6.52E-05	1	1	1	1	1	0.9998	0.5924	0.5789	1	0.02285	0.817	1.62E-02	1	0.6449	0.999	0.3321
<i>D. angustifolia</i>	7.575		0.9165	1	1.64E-02	0.6546	1	1.64E-02	0.000134	1.68E-02	1.63E-02	2.01E-02	0.009037	0.4344	0.4474	1.64E-02	0.9978	0.2276	1.62E-02	1.78E-02	0.3846	1.63E-02	0.7017
<i>D. bahiana</i>	4.654	2.921		0.9894	0.008815	0.001152	0.9647	0.01085	0.3061	0.02068	0.003553	0.05983	0.9327	1	1	0.009246	1	1	1.62E-02	0.03655	1	0.000565	1
<i>D. cearensis</i>	7.069	0.5056	2.415		1.76E-05	0.3742	1	1.81E-02	0.00074	2.15E-02	1.66E-02	4.73E-02	0.03439	0.7156	0.7279	1.77E-05	1	0.4716	1.62E-02	2.97E-02	0.6657	1.63E-02	0.9104
<i>D. cuspidulata</i>	1.129	8.704	5.784	8.199		1.62E-02	1.67E-02	1	1	1	1	1	0.9141	0.1051	0.1001	1	0.000829	0.2385	1.62E-02	1	0.1271	1	0.03558
<i>D. elliptica</i>	11.11	3.536	6.457	4.042	12.24		0.5182	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	4.57E-02	4.86E-02	1.62E-02	0.01177	2.11E-02	1.62E-02	1.62E-02	3.65E-02	1.62E-02	0.000225
<i>D. flexuosa</i>	7.333	0.2415	2.679	0.2641	8.463	3.778		1.68E-02	0.000325	1.79E-02	1.63E-02	2.70E-02	0.01749	0.5701	0.5836	1.67E-02	0.9996	0.3329	1.62E-02	2.07E-02	0.5168	1.63E-02	0.8177
<i>D. glaziovii</i>	1.055	8.63	5.709	8.124	0.07446	12.17	8.388		1	1	1	1	0.9326	0.1223	0.1166	1	0.00105	0.2693	1.62E-02	1	0.147	1	0.04261
<i>D. grandiflora</i>	0.4732	7.102	4.181	6.596	1.602	10.64	6.86	1.528		1	0.9996	1	1	0.8316	0.8217	1	0.07127	0.9559	1.62E-02	1	0.8672	0.9838	0.5891
<i>D. grandifolia</i>	0.8153	8.39	5.47	7.885	0.3139	11.93	8.149	0.2395	1.289		1	1	0.9728	0.1925	0.1844	1	0.002227	0.3832	1.62E-02	1	0.2265	1	0.07392
<i>D. lacunosa</i>	1.439	9.014	6.094	8.509	0.3102	12.55	8.773	0.3846	1.913	0.6241		1	0.8037	0.05322	0.05035	1	0.000315	0.136	1.62E-02	1	0.06591	1	0.01605
<i>D. lanosa</i>	0.3813	7.956	5.036	7.451	0.7479	11.49	7.715	0.6735	0.8545	0.434	1.058		0.9972	0.381	0.3688	1	0.008125	0.6244	1.62E-02	1	0.4306	1	0.1775
<i>D. latifolia</i>	1.8	5.775	2.854	5.269	2.929	9.311	5.533	2.855	1.327	2.615	3.24	2.181		0.9998	0.9997	0.9186	0.6015	1	1.62E-02	0.9907	0.9999	0.4902	0.9934
<i>D. macrocarpa</i>	3.647	3.928	1.007	3.422	4.776	7.464	3.686	4.702	3.174	4.462	5.087	4.028	1.847		1	0.1089	0.9999	1	1.62E-02	0.2808	1	0.01196	1

Tabela 28 – Espessura da parede das fibras do xilema. ANOVA: $F = 36,99$ e $p = 0,0000$ (1,589E-141). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glazovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	3.671	3.904	0.9834	3.398	4.8	7.44	3.663	4.726	3.198	4.486	5.11	4.052	1.871	0.02379		0.1037	0.9999	1	1.62E-02	0.2705	1	0.0112	1
<i>D. neei</i>	1.112	8.687	5.767	8.182	0.01696	12.22	8.446	0.0575	1.586	0.297	0.3271	0.731	2.912	4.759	4.783		0.000875	0.2453	1.62E-02	1	0.1314	1	0.03709
<i>D. nitida</i>	5.431	2.144	0.7768	1.638	6.56	5.68	1.902	6.486	4.958	6.246	6.871	5.812	3.631	1.784	1.76	6.543		0.9964	1.62E-02	0.004418	0.9997	4.63E-02	1
<i>D. pedicellaris</i>	3.209	4.366	1.445	3.86	4.338	7.902	4.124	4.264	2.736	4.024	4.648	3.59	1.409	0.4382	0.462	4.321	2.222		1.62E-02	0.5061	1	0.03731	1
<i>D. rugosa</i>	26.15	18.58	21.5	19.08	27.28	15.04	18.82	27.21	25.68	26.97	27.59	26.53	24.35	22.51	22.48	27.26	20.72	22.94		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.59	8.165	5.244	7.659	0.5393	11.7	7.923	0.4648	1.063	0.2254	0.8495	0.2086	2.39	4.237	4.261	0.5223	6.021	3.799	26.74		0.3238	1	0.1189
<i>D. strigosa</i>	3.553	4.021	1.101	3.516	4.683	7.557	3.78	4.608	3.08	4.369	4.993	3.935	1.753	0.09363	0.1174	4.666	1.878	0.3446	22.6	4.143		0.01542	1
<i>D. tintinnabulata</i>	2.027	9.602	6.681	9.096	0.8977	13.14	9.36	0.9722	2.5	1.212	0.5875	1.646	3.827	5.674	5.698	0.9147	7.458	5.236	28.18	1.437	5.58		0.002968
<i>D. villosa</i>	4.126	3.449	0.5283	2.943	5.255	6.985	3.207	5.181	3.653	4.941	5.565	4.507	2.326	0.4789	0.4551	5.238	1.305	0.9171	22.03	4.716	0.5726	6.153	

29 – Lúmen das fibras do xilema. ANOVA: $F = 39,32$ e $p = 0,0000$ (1,063E-150). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	0.9875	0.8998	0.938	1	0.03282	0.9996	0.3436	1	0.7089	0.9836	1	0.9893	1	0.5209	0.833	1	1.62E-02	0.8675	1	0.9995	1
<i>D. angustifolia</i>	0.6522		0.8604	0.6008	0.9973	1	0.005608	1	0.7009	1	0.9475	0.9998	1	0.8716	1	0.8525	0.4928	1	1.62E-02	0.9887	1	1	1
<i>D. bahiana</i>	2.447	3.099		1	0.03373	0.9998	0.9356	0.2281	0.000858	0.388	0.006643	0.07256	0.9931	1	0.9992	0.002419	1	0.9989	1.62E-02	0.01781	0.9981	0.2157	0.83
<i>D. cearensis</i>	2.98	3.632	0.533		0.008178	0.9922	0.994	0.08129	0.000173	0.1647	0.001314	0.01998	0.9301	1	0.9816	0.000452	1	0.9769	1.62E-02	0.003938	0.9674	0.0757	0.5562
<i>D. cuspidulata</i>	2.83	2.178	5.277	5.81		0.6996	1.82E-02	1	1	1	1	1	0.91	0.03643	0.7842	1	0.004696	0.8071	1.62E-02	1	0.8408	1	0.9984
<i>D. elliptica</i>	0.6226	1.275	1.824	2.357	3.453		0.1315	0.9805	0.1168	0.997	0.366	0.8507	1	0.9999	1	0.2165	0.9798	1	1.62E-02	0.5611	1	0.9774	1
<i>D. flexuosa</i>	5.288	5.94	2.841	2.308	8.118	4.666		9.59E-02	1.63E-02	0.000329	1.64E-02	2.41E-02	0.04334	0.9285	0.09294	1.63E-02	0.9982	0.08335	1.62E-02	1.69E-02	0.06978	8.66E-02	0.004448
<i>D. glaziovii</i>	1.918	1.266	4.365	4.898	0.9123	2.54	7.206		0.9972	1	1	1	0.999	0.2404	0.9916	0.9998	0.05302	0.9936	1.62E-02	1	0.996	1	1
<i>D. grandiflora</i>	4.102	3.45	6.549	7.082	1.272	4.725	9.391	2.185		0.981	1	1	0.2898	0.000948	0.1625	1	7.80E-02	0.1785	1.62E-02	1	0.2063	0.9977	0.7413
<i>D. grandifolia</i>	1.568	0.9158	4.015	4.548	1.262	2.191	6.856	0.3499	2.535		0.9997	1	0.9999	0.4045	0.9991	0.9968	0.1137	0.9994	1.62E-02	1	0.9997	1	1
<i>D. lacunosa</i>	3.435	2.783	5.882	6.415	0.6049	4.058	8.723	1.517	0.6674	1.867		1	0.6472	0.007289	0.4564	1	0.000719	0.4847	1.62E-02	1	0.5305	1	0.9609
<i>D. lanosa</i>	2.503	1.851	4.95	5.483	0.3274	3.125	7.791	0.5849	1.6	0.9348	0.9323		0.9726	0.07776	0.907	1	0.01199	0.9206	1.62E-02	1	0.9394	1	0.9999
<i>D. latifolia</i>	0.1143	0.7665	2.333	2.866	2.944	0.5082	5.174	2.032	4.217	1.682	3.549	2.617		0.9943	1	0.4568	0.8756	1	1.62E-02	0.8233	1	0.9987	1
<i>D. macrocarpa</i>	2.416	3.068	0.03144	0.5645	5.246	1.793	2.873	4.333	6.518	3.983	5.851	4.918	2.301		0.9994	0.002665	1	0.9991	1.62E-02	0.01935	0.9984	0.2276	0.8426

Tabela 29 – Lúmen das fibras do xilema. ANOVA: $F = 39,32$ e $p = 0,0000$ ($1,063E-150$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	0.4527	1.105	1.994	2.527	3.283	0.1699	4.835	2.371	4.555	2.021	3.888	2.955	0.3383	1.963		0.286	0.9589	1	1.62E-02	0.6567	1	0.99	1
<i>D. neei</i>	3.773	3.121	6.22	6.753	0.9426	4.395	9.061	1.855	0.3297	2.205	0.3376	1.27	3.887	6.188	4.225		0.000254	0.3091	1.62E-02	1	0.3481	0.9998	0.8803
<i>D. nitida</i>	3.17	3.822	0.7234	0.1903	6	2.548	2.118	5.088	7.273	4.738	6.605	5.673	3.056	0.7548	2.718	6.943		0.9502	1.62E-02	0.002204	0.9337	0.04912	0.4491
<i>D. pedicellaris</i>	0.4018	1.054	2.045	2.578	3.232	0.2208	4.886	2.32	4.504	1.97	3.837	2.905	0.2875	2.014	0.05089	4.175	2.769		1.62E-02	0.6844	1	0.9924	1
<i>D. rugosa</i>	27.27	27.92	24.82	24.29	30.1	26.64	21.98	29.19	31.37	28.84	30.7	29.77	27.15	24.85	26.81	31.04	24.1	26.87		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	3.08	2.427	5.526	6.06	0.2494	3.702	8.368	1.162	1.023	1.512	0.3555	0.5767	3.194	5.495	3.532	0.6932	6.25	3.481	30.35		0.7269	1	0.9925
<i>D. strigosa</i>	0.3207	0.9729	2.126	2.659	3.151	0.3018	4.967	2.239	4.423	1.889	3.756	2.824	0.2064	2.095	0.132	4.093	2.85	0.08106	26.95	3.4		0.9952	1
<i>D. tintinnabulata</i>	1.951	1.298	4.398	4.931	0.8796	2.573	7.239	0.03271	2.152	0.3826	1.485	0.5522	2.065	4.366	2.403	1.822	5.121	2.352	29.22	1.129	2.271		1
<i>D. villosa</i>	0.7307	0.07852	3.178	3.711	2.099	1.353	6.019	1.187	3.372	0.8373	2.704	1.772	0.845	3.146	1.183	3.042	3.901	1.132	28	2.349	1.051	1.22	

30 – Comprimento das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 39,45$ e $p = 0,0000$ (3,292E-151). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. nei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.9999	2.83E-02	0.000181	1	0.06752	0.000215	1	1	1	0.9995	1	0.9166	0.07221	0.9615	1	0.006935	0.9269	1.62E-02	1	0.7475	1	0.8394
<i>D. angustifolia</i>	1.771		0.00604	0.03236	0.9975	0.8158	0.03775	0.9939	0.9452	1	0.5524	1	1	0.8285	1	0.9996	0.3465	1	1.62E-02	0.9673	1	1	1
<i>D. bahiana</i>	7.685	5.915		1	1.86E-02	0.9611	1	1.74E-02	1.64E-02	0.000103	1.63E-02	0.000384	0.1076	0.9563	0.06718	2.28E-05	0.9998	0.09885	1.62E-02	1.65E-02	0.2434	0.00086	0.17
<i>D. cearensis</i>	7.064	5.294	0.6209		4.67E-02	0.9986	1	3.30E-02	1.84E-02	0.000821	1.63E-02	0.002699	0.3234	0.9982	0.2286	9.41E-02	1	0.3042	1.62E-02	2.02E-02	0.5595	0.005815	0.4441
<i>D. cuspidulata</i>	0.3909	2.161	8.076	7.455		0.02651	5.52E-02	1	1	1	1	1	0.7709	0.02861	0.8631	1	0.002149	0.79	1.62E-02	1	0.5336	1	0.6495
<i>D. elliptica</i>	4.982	3.212	2.703	2.082	5.373		0.9991	0.018	0.004612	0.1861	0.000265	0.344	0.9988	1	0.9949	0.0481	1	0.9983	1.62E-02	0.006847	1	0.4798	0.9998
<i>D. flexuosa</i>	7.002	5.231	0.6837	0.0628	7.393	2.019		3.78E-02	1.91E-02	0.001002	1.63E-02	0.003269	0.3541	0.9989	0.2537	0.000115	1	0.3339	1.62E-02	2.14E-02	0.5952	0.006976	0.4789
<i>D. glaziovii</i>	0.5402	2.311	8.226	7.605	0.1493	5.522	7.542		1	1	1	1	0.6955	0.01949	0.8031	1	0.001346	0.7171	1.62E-02	1	0.4498	1	0.5654
<i>D. grandiflora</i>	1.024	2.795	8.71	8.089	0.6335	6.007	8.026	0.4842		1	1	0.9996	0.4253	0.005043	0.5479	1	0.000296	0.4476	1.62E-02	1	0.2208	0.9976	0.3072
<i>D. grandifolia</i>	0.5009	1.27	7.184	6.563	0.8918	4.481	6.501	1.041	1.525		0.9874	1	0.9891	0.1964	0.9969	1	0.02698	0.9912	1.62E-02	1	0.9317	1	0.9681
<i>D. lacunosa</i>	1.947	3.717	9.632	9.011	1.556	6.929	8.948	1.407	0.9225	2.448		0.9386	0.08687	0.000289	0.1361	0.9998	2.33E-02	0.09479	1.62E-02	1	0.03136	0.8661	0.05143
<i>D. lanosa</i>	0.8803	0.8902	6.805	6.184	1.271	4.102	6.121	1.421	1.905	0.3794	2.827		0.9989	0.359	0.9998	1	0.06682	0.9992	1.62E-02	0.9999	0.9854	1	0.9951
<i>D. latifolia</i>	2.92	1.15	4.765	4.144	3.311	2.062	4.081	3.46	3.945	2.419	4.867	2.04		0.999	1	0.8716	0.9093	1	1.62E-02	0.5	1	0.9999	1
<i>D. macrocarpa</i>	4.952	3.181	2.733	2.112	5.343	0.03017	2.05	5.492	5.976	4.451	6.899	4.072	2.032		0.9957	0.05162	1	0.9987	1.62E-02	0.007484	1	0.4967	0.9998

Tabela 30 – Comprimento das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 39,45$ e $p = 0,0000$ (3,292E-151). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macroparva</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	2.701	0.9304	4.984	4.364	3.092	2.281	4.301	3.241	3.725	2.2	4.648	1.821	0.2193	2.251		0.934	0.8347	1	1.62E-02	0.6244	1	1	1
<i>D. neei</i>	0.1477	1.918	7.833	7.212	0.2433	5.13	7.149	0.3925	0.8768	0.6486	1.799	1.028	3.068	5.1	2.849		0.004501	0.8853	1.62E-02	1	0.6704	1	0.7752
<i>D. nitida</i>	5.867	4.097	1.818	1.197	6.258	0.885	1.134	6.407	6.892	5.366	7.814	4.987	2.947	0.9151	3.166	6.015		0.8975	1.62E-02	0.000447	0.9832	0.1155	0.9596
<i>D. pedicellaris</i>	2.879	1.109	4.806	4.185	3.27	2.103	4.122	3.419	3.904	2.378	4.826	1.999	0.04099	2.073	0.1783	3.027	2.988		1.62E-02	0.5232	1	0.9999	1
<i>D. rugosa</i>	29.25	27.48	21.57	22.19	29.64	24.27	22.25	29.79	30.28	28.75	31.2	28.37	26.33	24.3	26.55	29.4	23.38	26.37		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.8894	2.66	8.575	7.954	0.4985	5.872	7.891	0.3492	0.135	1.39	1.057	1.77	3.81	5.841	3.59	0.7417	6.757	3.769	30.14		0.2757	0.999	0.3731
<i>D. strigosa</i>	3.359	1.589	4.326	3.705	3.75	1.623	3.642	3.9	4.384	2.859	5.306	2.479	0.4393	1.593	0.6586	3.507	2.508	0.4802	25.89	4.249		0.9964	1
<i>D. tintinnabulata</i>	1.137	0.634	6.549	5.928	1.527	3.846	5.865	1.677	2.161	0.6356	3.083	0.2562	1.784	3.815	1.564	1.284	4.731	1.743	28.11	2.026	2.223		0.9991
<i>D. villosa</i>	3.154	1.384	4.531	3.91	3.545	1.828	3.847	3.695	4.179	2.653	5.101	2.274	0.2342	1.798	0.4535	3.302	2.713	0.2752	26.1	4.044	0.2051	2.018	

31 – Diâmetro das fibrotraquéidas. ANOVA: $F = 43,60$ e $p = 0,0000$ ($2,108E-167$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	0.01078	1.86E-02	1	7.64E-02	1.71E-02	1	1	1	1	1	0.9996	0.6015	0.7214	1	0.003167	0.9168	1.62E-02	1	0.7264	1	0.851
<i>D. angustifolia</i>	1.553		0.3168	0.000932	0.984	0.01035	0.000474	0.9703	0.9979	1	0.9487	0.9871	1	0.9986	0.9997	0.985	0.1556	1	1.62E-02	0.9731	0.9998	0.9983	1
<i>D. bahiana</i>	5.712	4.158		0.9918	0.000612	1	0.9767	0.000397	0.00191	0.01187	0.00026	0.000706	0.5084	0.9986	0.9943	0.000639	1	0.9457	1.62E-02	0.000427	0.994	0.002099	0.976
<i>D. cearensis</i>	8.077	6.523	2.365		1.63E-02	1	1	1.63E-02	1.64E-05	1.89E-02	1.63E-02	1.63E-02	0.002904	0.1982	0.1314	1.63E-02	0.9995	0.04503	1.62E-02	1.63E-02	0.1289	1.64E-02	0.07214
<i>D. cuspidulata</i>	0.9445	2.498	6.656	9.021		1.75E-02	1.63E-02	1	1	1	1	1	0.9311	0.1564	0.2317	1	0.000176	0.4697	1.62E-02	1	0.2355	1	0.3603
<i>D. elliptica</i>	7.28	5.726	1.568	0.7972	8.224		1	1.69E-02	2.20E-05	8.49E-02	1.66E-02	1.77E-02	0.0272	0.5914	0.4669	1.75E-02	1	0.2297	1.62E-02	1.70E-02	0.4615	2.28E-02	0.3182
<i>D. flexuosa</i>	8.291	6.737	2.579	0.214	9.235	1.011		1.63E-02	1.63E-05	1.73E-02	1.63E-02	1.63E-02	0.001495	0.1329	0.08452	1.63E-02	0.9976	0.02661	1.62E-02	1.63E-02	0.08276	1.63E-02	0.04411
<i>D. glaziovii</i>	1.083	2.637	6.795	9.16	0.1385	8.363	9.374		1	1	1	1	0.8939	0.1194	0.1818	1	9.33E-02	0.3946	1.62E-02	1	0.1851	1	0.294
<i>D. grandiflora</i>	0.5844	2.138	6.296	8.661	0.3601	7.864	8.875	0.4987		1	1	1	0.9837	0.2905	0.3982	1	0.000507	0.6723	1.62E-02	1	0.4033	1	0.5572
<i>D. grandifolia</i>	0.03473	1.519	5.677	8.042	0.9792	7.245	8.256	1.118	0.6191		1	1	0.9997	0.6211	0.7391	1	0.003518	0.9256	1.62E-02	1	0.7439	1	0.8638
<i>D. lacunosa</i>	1.223	2.777	6.935	9.3	0.2788	8.503	9.514	0.1403	0.6389	1.258		1	0.845	0.08929	0.1397	1	6.13E-02	0.3242	1.62E-02	1	0.1424	1	0.2347
<i>D. lanosa</i>	0.8995	2.453	6.611	8.976	0.04498	8.179	9.19	0.1835	0.3151	0.9343	0.3238		0.9409	0.1701	0.2496	1	0.000198	0.4949	1.62E-02	1	0.2536	1	0.3832
<i>D. latifolia</i>	1.917	0.3633	3.795	6.16	2.861	5.363	6.374	3	2.501	1.882	3.14	2.816		0.9999	1	0.9342	0.2906	1	1.62E-02	0.901	1	0.9859	1
<i>D. macrocarpa</i>	3.631	2.078	2.081	4.446	4.575	3.649	4.66	4.714	4.215	3.596	4.854	4.53	1.714		1	0.1605	0.9838	1	1.62E-02	0.1252	1	0.3043	1

Tabela 31 – Diâmetro das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 43,60$ e $p = 0,0000$ ($2,108E-167$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glazovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>	
<i>D. minutifolia</i>	3.411	1.858	2.301	4.666	4.356	3.869	4.88	4.494	3.995	3.376	4.634	4.311	1.494	0.2199		0.2371	0.9584	1	1.62E-02	0.1898	1	0.4143	1	
<i>D. neei</i>	0.9308	2.484	6.642	9.008	0.01374	8.21	9.222	0.1523	0.3464	0.9655	0.2925	0.03124	2.848	4.562	4.342		0.000182	0.4773	1.62E-02	1	0.2409	1	0.3672	
<i>D. nitida</i>	6.132	4.578	0.4202	1.945	7.076	1.148	2.159	7.215	6.716	6.097	7.355	7.031	4.215	2.501	2.721	7.063		0.8155	1.62E-02	0.000101	0.9568	0.000557	0.8916	
<i>D. pedicellaris</i>	2.919	1.366	2.792	5.158	3.864	4.36	5.372	4.002	3.504	2.884	4.143	3.819	1.002	0.7117	0.4918	3.85	3.213		1.62E-02	0.4071	1	0.6887	1	
<i>D. rugosa</i>	30	28.45	24.29	21.93	30.95	22.72	21.71	31.09	30.59	29.97	31.23	30.9	28.09	26.37	26.59	30.94	23.87	27.09		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	
<i>D. sessilifolia</i>	1.059	2.613	6.771	9.136	0.1148	8.339	9.35	0.02373	0.4749	1.094	0.164	0.1598	2.976	4.69	4.47	0.1286	7.191	3.979		31.06	0.1931	1	0.3048	
<i>D. strigosa</i>	3.401	1.848	2.31	4.676	4.346	3.878	4.89	4.484	3.986	3.367	4.625	4.301	1.485	0.2296	0.009716	4.332	2.73	0.4821		26.6	4.461		0.4195	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.5541	2.108	6.266	8.631	0.3905	7.834	8.845	0.529	0.03033	0.5888	0.6693	0.3455	2.471	4.185	3.965	0.3767	6.686	3.473		30.56	0.5053	3.955		0.5745
<i>D. villosa</i>	3.125	1.571	2.587	4.952	4.069	4.155	5.166	4.208	3.709	3.09	4.348	4.024	1.208	0.5064	0.2865	4.055	3.007	0.2053		26.88	4.184	0.2768	3.679	

32 – Espessura da parede das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 37,45$ e $p = 0,0000$ ($2,392E-143$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>	
<i>D. alata</i>		1	0.004973	1.70E-02	1	1.62E-02	1.63E-02	1	1	1	1	1	0.9999	0.4431	0.2385	1	0.03407	0.6886	1.62E-02	1	0.3669	0.9995	0.2724	
<i>D. angustifolia</i>	1.357		0.1427	0.000242	0.9997	1.63E-02	4.58E-02	0.9904	1	0.9968	0.9973	0.9983	1	0.9792	0.8996	0.9982	0.4412	0.9982	1.62E-02	0.9959	0.9618	0.7767	0.922	
<i>D. bahiana</i>	5.981	4.624		0.993	0.001001	0.08645	0.9361	0.000205	0.0631	0.000357	0.000393	0.000488	0.2674	0.9987	1	0.000469	1	0.9832	1.62E-02	0.000319	0.9996	2.07E-02	0.9999	
<i>D. cearensis</i>	8.317	6.96	2.336		1.63E-02	0.9811	1	1.63E-02	6.24E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	0.000721	0.2127	0.4068	1.63E-02	0.8795	0.09127	1.62E-02	1.63E-02	0.2702	1.62E-02	0.3643
<i>D. cuspidulata</i>	0.5198	1.877	6.501	8.837		1.62E-02	1.63E-02	1	1	1	1	1	0.9962	0.2032	0.08857	1	0.00859	0.3993	1.62E-02	1	0.1563	1	0.1052	
<i>D. elliptica</i>	10.85	9.493	4.869	2.533	11.37		0.999	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	0.000257	0.000966	1.62E-02	0.01554	5.76E-02	1.62E-02	1.62E-02	0.000397	1.62E-02	0.000745	
<i>D. flexuosa</i>	8.82	7.463	2.839	0.5026	9.34	2.03		1.62E-02	2.23E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.63E-02	0.000132	0.0795	0.1859	1.63E-02	0.6485	0.02835	1.62E-02	1.63E-02	0.1078	1.62E-02	0.1599	
<i>D. glaziovii</i>	1.038	2.396	7.019	9.356	0.5185	11.89	9.858		0.9992	1	1	1	0.9533	0.07248	0.02628	1	0.00182	0.1761	1.62E-02	1	0.05227	1	0.03228	
<i>D. grandiflora</i>	0.9689	0.3886	5.012	7.349	1.489	9.882	7.851	2.007		0.9998	0.9999	0.9999	1	0.9104	0.7425	0.9999	0.2523	0.9835	1.62E-02	0.9998	0.8648	0.9191	0.782	
<i>D. grandifolia</i>	0.8482	2.206	6.829	9.166	0.3284	11.7	9.668	0.1901	1.817		1	1	0.9785	0.1087	0.04204	1	0.00327	0.2451	1.62E-02	1	0.08019	1	0.05102	
<i>D. lacunosa</i>	0.8163	2.174	6.797	9.134	0.2964	11.67	9.636	0.2221	1.785	0.03198		1	0.9814	0.116	0.04537	1	0.003602	0.2582	1.62E-02	1	0.08592	1	0.05496	
<i>D. lanosa</i>	0.7468	2.104	6.728	9.064	0.2269	11.6	9.567	0.2916	1.716	0.1015	0.06947		0.9867	0.1333	0.05341	1	0.004435	0.2883	1.62E-02	1	0.09955	1	0.0644	
<i>D. latifolia</i>	1.713	0.3555	4.268	6.604	2.233	9.137	7.107	2.751	0.7441	2.561	2.529	2.46		0.9969	0.9717	0.9858	0.6414	0.9999	1.62E-02	0.9748	0.9927	0.5881	0.9802	
<i>D. macrocarpa</i>	3.912	2.554	2.069	4.406	4.432	6.939	4.908	4.95	2.943	4.76	4.728	4.659	2.199		1	0.1299	1	1	1.62E-02	0.1008	1	0.007231	1	

Tabela 32 – Espessura da parede das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 37,45$ e $p = 0,0000$ (2,392E-143). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidatata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	4.338	2.981	1.643	3.979	4.858	6.512	4.482	5.377	3.369	5.186	5.155	5.085	2.625	0.4263		0.05184	1	1	1.62E-02	0.03851	1	0.002009	1
<i>D. neei</i>	0.7596	2.117	6.741	9.077	0.2397	11.61	9.58	0.2788	1.728	0.08866	0.05668	0.01279	2.473	4.671	5.098		0.004269	0.2826	1.62E-02	1	0.09692	1	0.06257
<i>D. nitida</i>	5.273	3.915	0.7082	3.044	5.793	5.578	3.547	6.311	4.304	6.121	6.089	6.02	3.56	1.361	0.9347	6.033		0.9998	1.62E-02	0.002927	1	9.34E-02	1
<i>D. pedicellaris</i>	3.473	2.116	2.508	4.844	3.993	7.377	5.347	4.512	2.505	4.322	4.29	4.22	1.76	0.4385	0.8648	4.233	1.799		1.62E-02	0.2307	1	0.02382	1
<i>D. rugosa</i>	26.34	24.98	20.36	18.02	26.86	15.49	17.52	27.38	25.37	27.19	27.16	27.09	24.63	22.43	22	27.1	21.07	22.87		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.8846	2.242	6.866	9.202	0.3648	11.74	9.705	0.1537	1.854	0.03639	0.06837	0.1378	2.598	4.797	5.223	0.1251	6.158	4.358	27.23		0.07405	1	0.04684
<i>D. strigosa</i>	4.056	2.698	1.925	4.261	4.576	6.795	4.764	5.094	3.087	4.904	4.872	4.803	2.343	0.144	0.2823	4.816	1.217	0.5825	22.28	4.941		0.004738	1
<i>D. tintinnabulata</i>	1.942	3.299	7.923	10.26	1.422	12.79	10.76	0.9032	2.91	1.093	1.125	1.195	3.655	5.853	6.28	1.182	7.214	5.415	28.28	1.057	5.997		0.002587
<i>D. villosa</i>	4.256	2.899	1.725	4.061	4.776	6.594	4.564	5.295	3.288	5.105	5.073	5.003	2.543	0.3445	0.08182	5.016	1.017	0.783	22.08	5.141	0.2005	6.198	

33 – Lúmen das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 47,12$ e $p = 0,0000$ ($6,303E-181$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	0.04323	4.82E-02	1	0.5659	5.61E-02	1	0.9995	1	1	1	0.9992	0.8247	0.9901	1	0.00076	0.9952	1.62E-02	1	0.9702	1	0.9995
<i>D. angustifolia</i>	1.65		0.6608	0.008592	0.9146	0.9989	0.01006	0.959	0.6185	1	0.8308	0.9699	1	1	1	0.9636	0.07454	1	1.62E-02	0.9419	1	1	1
<i>D. bahiana</i>	5.175	3.525		0.9953	0.001168	1	0.9966	0.002263	0.000124	0.2346	0.000532	0.002865	0.8319	0.9993	0.9493	0.002485	1	0.9207	1.62E-02	0.001685	0.9807	0.1959	0.8083
<i>D. cearensis</i>	7.443	5.793	2.268		1.64E-02	0.5342	1	1.66E-02	1.63E-02	0.000695	1.63E-02	1.67E-02	0.02227	0.2742	0.05906	1.66E-02	1	0.04351	1.62E-02	1.65E-02	0.09896	0.0005	0.01924
<i>D. cuspidulata</i>	1.277	2.928	6.452	8.72		0.06923	1.64E-05	1	1	0.9983	1	1	0.7859	0.1906	0.5743	1	2.20E-02	0.6479	1.62E-02	1	0.4416	0.9992	0.811
<i>D. elliptica</i>	3.694	2.043	1.481	3.749	4.971		0.5662	0.1087	0.01298	0.9298	0.03886	0.127	0.9999	1	1	0.1157	0.9232	1	1.62E-02	0.08921	1	0.9024	0.9999
<i>D. flexuosa</i>	7.387	5.737	2.212	0.05612	8.664	3.693		1.67E-02	1.63E-02	0.00083	1.63E-02	1.69E-02	0.02572	0.2992	0.06706	1.67E-02	1	0.04969	1.62E-02	1.65E-02	0.1111	0.000596	0.02227
<i>D. glaziovii</i>	1.066	2.717	6.241	8.509	0.2109	4.76	8.453		1	0.9997	1	1	0.8714	0.2721	0.6915	1	3.00E-02	0.7584	1.62E-02	1	0.5601	0.9999	0.89
<i>D. grandiflora</i>	1.951	3.601	7.125	9.393	0.6732	5.644	9.337	0.8841		0.9486	1	1	0.4211	0.04682	0.233	1	1.65E-02	0.2878	1.62E-02	1	0.1528	0.9655	0.4517
<i>D. grandifolia</i>	0.8268	0.8233	4.348	6.616	2.104	2.867	6.56	1.893	2.777		0.9924	0.9998	1	0.9919	1	0.9997	0.009394	1	1.62E-02	0.9993	0.9998	1	1
<i>D. lacunosa</i>	1.526	3.176	6.7	8.968	0.2482	5.219	8.912	0.4591	0.4251	2.352		1	0.6594	0.1189	0.4348	1	1.82E-02	0.5076	1.62E-02	1	0.3146	0.9958	0.6898
<i>D. lanosa</i>	0.9897	2.64	6.165	8.433	0.2876	4.683	8.376	0.07674	0.9609	1.817	0.5358		0.8964	0.3064	0.7315	1	3.50E-02	0.7944	1.62E-02	1	0.6037	0.9999	0.9125
<i>D. latifolia</i>	2.002	0.3516	3.173	5.441	3.279	1.692	5.385	3.068	3.952	1.175	3.527	2.991		1	1	0.8817	0.1533	1	1.62E-02	0.836	1	1	1
<i>D. macrocarpa</i>	3.191	1.541	1.984	4.252	4.468	0.5029	4.196	4.257	5.141	2.364	4.716	4.18	1.189		1	0.2854	0.7285	1	1.62E-02	0.2331	1	0.9861	1

Tabela 33 – Lúmen das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 47,12$ e $p = 0,0000$ ($6,303E-181$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glazovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	2.402	0.7514	2.773	5.041	3.679	1.292	4.985	3.468	4.352	1.575	3.927	3.391	0.3998	0.7891		0.7076	0.3037	1	1.62E-02	0.6398	1	1	1
<i>D. neei</i>	1.036	2.686	6.211	8.479	0.2412	4.73	8.423	0.03034	0.9145	1.863	0.4894	0.0464	3.038	4.227	3.438		3.18E-02	0.773	1.62E-02	1	0.5774	0.9999	0.8993
<i>D. nitida</i>	6.588	4.938	1.413	0.8551	7.865	2.894	0.799	7.654	8.538	5.761	8.113	7.577	4.586	3.397	4.186	7.624		0.247	1.62E-02	2.56E-02	0.4222	0.006968	0.1376
<i>D. pedicellaris</i>	2.271	0.6206	2.904	5.172	3.548	1.423	5.116	3.337	4.221	1.444	3.796	3.26	0.269	0.9199	0.1308	3.307	4.317		1.62E-02	0.7106	1	1	1
<i>D. rugosa</i>	31.75	30.1	26.57	24.31	33.03	28.06	24.36	32.82	33.7	30.92	33.27	32.74	29.75	28.56	29.35	32.79	25.16	29.48		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	1.161	2.811	6.336	8.604	0.1162	4.855	8.548	0.09469	0.7894	1.988	0.3644	0.1714	3.163	4.352	3.563	0.125	7.749	3.432	32.91		0.5063	0.9997	0.8576
<i>D. strigosa</i>	2.637	0.9871	2.538	4.806	3.915	1.056	4.749	3.704	4.588	1.81	4.163	3.627	0.6356	0.5534	0.2358	3.673	3.95	0.3666	29.11	3.798		0.9996	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.7223	0.9279	4.453	6.721	2	2.971	6.664	1.789	2.673	0.1045	2.248	1.712	1.279	2.468	1.679	1.758	5.865	1.548	31.03	1.883	1.915		1
<i>D. villosa</i>	1.946	0.2955	3.229	5.497	3.223	1.748	5.441	3.012	3.896	1.119	3.471	2.935	0.05612	1.245	0.4559	2.982	4.642	0.3251	29.8	3.107	0.6917	1.223	

34 – Comprimento das fibras do floema. ANOVA: $F = 37,10$ e $p = 0,0000$ ($5,605E-142$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	1.80E-02	0.5038	1	1	0.6068	0.9998	0.4735	0.9303	0.1144	0.1775	1	1	1	0.953	0.9793	1	1.62E-02	1	1	0.9785	1
<i>D. angustifolia</i>	0.7048		4.90E-02	0.8608	0.9966	1	0.9175	0.9803	0.1605	0.6359	0.02233	0.03952	0.9935	1	1	0.697	0.9998	1	1.62E-02	0.9999	1	0.7918	1
<i>D. bahiana</i>	8.141	7.436		0.2385	1.63E-02	0.000406	0.1736	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.75E-02	0.000364	1.62E-02	0.01513	3.69E-02	1.62E-02	1.63E-02	0.000196	1.62E-02	8.62E-02
<i>D. cearensis</i>	3.803	3.098	4.338		0.03082	0.9874	1	0.01309	2.97E-02	0.00059	1.65E-02	1.71E-02	0.02352	0.4651	0.985	0.000841	1	0.8148	1.62E-02	0.08658	0.9621	0.001542	0.9213
<i>D. cuspidulata</i>	1.51	2.215	9.652	5.313		0.9303	0.04786	1	0.9926	1	0.8101	0.8947	1	1	0.9384	1	0.3628	0.9984	1.62E-02	1	0.9726	1	0.9896
<i>D. elliptica</i>	1.354	0.6495	6.787	2.449	2.865		0.9953	0.824	0.03962	0.2888	0.003598	0.007046	0.9024	1	1	0.3414	1	1	1.62E-02	0.9891	1	0.441	1
<i>D. flexuosa</i>	3.622	2.917	4.52	0.1813	5.132	2.267		0.02123	4.40E-02	0.001048	1.69E-02	1.81E-02	0.03706	0.5676	0.9942	0.001494	1	0.8834	1.62E-02	0.1259	0.9826	0.002709	0.9584
<i>D. glaziovii</i>	1.838	2.543	9.979	5.641	0.3277	3.192	5.46		0.9991	1	0.9225	0.966	1	0.9999	0.8387	1	0.2179	0.9887	1.62E-02	1	0.91	1	0.9554
<i>D. grandiflora</i>	3.857	4.562	12	7.66	2.346	5.211	7.478	2.019		1	1	1	0.996	0.5124	0.04321	1	0.001333	0.1983	1.62E-02	0.946	0.07041	1	0.1093
<i>D. grandifolia</i>	2.865	3.57	11.01	6.668	1.354	4.219	6.486	1.027	0.992		0.9997	1	1	0.9451	0.3052	1	0.0236	0.6991	1.62E-02	0.9998	0.411	1	0.5249
<i>D. lacunosa</i>	4.735	5.44	12.88	8.538	3.225	6.09	8.357	2.897	0.8784	1.87		1	0.8534	0.1313	0.004011	0.9993	7.43E-02	0.02999	1.62E-02	0.5796	0.007475	0.9973	0.01326
<i>D. lanosa</i>	4.507	5.212	12.65	8.31	2.997	5.862	8.129	2.669	0.6505	1.642	0.228		0.9242	0.201	0.00783	0.9999	0.000183	0.05204	1.62E-02	0.7055	0.01409	0.9995	0.02424
<i>D. latifolia</i>	1.617	2.322	9.758	5.42	0.1067	2.971	5.239	0.2209	2.24	1.248	3.118	2.89		1	0.9126	1	0.3109	0.9967	1.62E-02	1	0.9579	1	0.9824
<i>D. macrocarpa</i>	0.0692	0.774	8.21	3.872	1.441	1.423	3.691	1.769	3.788	2.796	4.666	4.438	1.548		1	0.964	0.972	1	1.62E-02	1	1	0.9844	1

Tabela 34 – Comprimento das fibras do floema. ANOVA: $F = 37,10$ e $p = 0,0000$ ($5,605E-142$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	1.318	0.6133	6.823	2.485	2.829	0.03616	2.303	3.156	5.175	4.183	6.053	5.825	2.935	1.387		0.3593	1	1	1.62E-02	0.991	1	0.4609	1
<i>D. neei</i>	2.753	3.458	10.89	6.556	1.242	4.107	6.374	0.9148	1.104	0.112	1.982	1.754	1.136	2.684	4.071		0.03134	0.7562	1.62E-02	0.9999	0.4721	1	0.5886
<i>D. nitida</i>	2.554	1.849	5.587	1.249	4.064	1.199	1.068	4.392	6.411	5.419	7.289	7.061	4.171	2.623	1.236	5.307		0.9994	1.62E-02	0.608	1	0.0498	1
<i>D. pedicellaris</i>	0.5888	0.116	7.552	3.214	2.099	0.7654	3.033	2.427	4.446	3.454	5.324	5.096	2.206	0.658	0.7293	3.342	1.965		1.62E-02	1	1	0.841	1
<i>D. rugosa</i>	25.32	24.62	17.18	21.52	26.83	23.97	21.7	27.16	29.18	28.19	30.06	29.83	26.94	25.39	24	28.07	22.77	24.73		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	1.066	1.771	9.207	4.869	0.4446	2.42	4.687	0.7723	2.791	1.799	3.67	3.442	0.5514	0.9966	2.384	1.687	3.619	1.655	26.39		0.9974	1	0.9994
<i>D. strigosa</i>	1.106	0.4017	7.035	2.696	2.617	0.2478	2.515	2.945	4.963	3.971	5.842	5.614	2.724	1.176	0.2116	3.859	1.447	0.5176	24.22	2.172		0.5806	1
<i>D. tintinnabulata</i>	2.561	3.266	10.7	6.364	1.051	3.916	6.183	0.7234	1.295	0.3035	2.174	1.946	0.9443	2.492	3.88	0.1914	5.115	3.15	27.88	1.496	3.668		0.6946
<i>D. villosa</i>	0.9008	0.1961	7.24	2.902	2.411	0.4534	2.721	2.739	4.758	3.766	5.636	5.408	2.518	0.97	0.4173	3.654	1.653	0.312	24.42	1.967	0.2056	3.462	

35 – Diâmetro das fibras do floema. ANOVA: $F = 43,39$ e $p = 0,0000$ ($5,787E-167$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.9861	0.107	0.03553	1	6.17E-02	7.11E-02	0.9995	1	1	0.9977	0.9931	0.008028	0.9838	1	0.9999	6.95E-02	1	1.62E-02	1	1	0.9931	0.9569
<i>D. angustifolia</i>	2.468		0.9943	0.9466	0.3449	0.08371	0.0929	0.2159	1	0.9418	0.1446	0.09968	0.7529	1	1	0.3184	0.09138	1	1.62E-02	0.7849	0.9454	0.09985	1
<i>D. bahiana</i>	4.768	2.3		1	0.001379	0.9762	0.9809	0.000538	0.4127	0.05019	0.000274	0.000134	1	0.9953	0.5695	0.001159	0.9802	0.8041	1.62E-02	0.01539	0.05232	0.000134	0.9989
<i>D. cearensis</i>	5.256	2.788	0.4878		0.000299	0.9984	0.9989	0.000103	0.1947	0.01465	5.34E-02	3.41E-02	1	0.9525	0.3089	0.000254	0.9988	0.5471	1.62E-02	0.003829	0.01537	3.41E-02	0.9817
<i>D. cuspidulata</i>	1.632	4.1	6.4	6.888		1.63E-02	1.63E-02	1	0.9884	1	1	1	4.75E-02	0.3293	0.9597	1	1.63E-02	0.8368	1.62E-02	1	1	1	0.2294
<i>D. elliptica</i>	7.352	4.884	2.584	2.097	8.984		1	1.63E-02	0.00085	2.78E-05	1.63E-02	1.63E-02	1	0.08969	0.002059	1.63E-02	1	0.007879	1.62E-02	1.78E-02	2.87E-02	1.63E-02	0.1429
<i>D. flexuosa</i>	7.304	4.836	2.536	2.048	8.935	0.04871		1.63E-02	0.000992	3.03E-02	1.63E-02	1.63E-02	1	0.09939	0.002395	1.63E-02	1	0.009042	1.62E-02	1.82E-02	3.14E-02	1.63E-02	0.1568
<i>D. glaziovii</i>	1.929	4.397	6.697	7.185	0.2971	9.281	9.233		0.9571	1	1	1	2.57E-02	0.2042	0.8908	1	1.63E-02	0.6968	1.62E-02	1	1	1	0.1333
<i>D. grandiflora</i>	0.7999	1.668	3.968	4.456	2.432	6.553	6.504	2.729		1	0.9089	0.8474	0.06246	0.9999	1	0.9848	0.000968	1	1.62E-02	1	1	0.8477	0.9995
<i>D. grandifolia</i>	0.3437	2.812	5.112	5.6	1.288	7.696	7.647	1.585	1.144		0.9998	0.9993	0.002902	0.935	1	1	2.99E-05	0.9997	1.62E-02	1	1	0.9993	0.8696
<i>D. lacunosa</i>	2.149	4.617	6.917	7.405	0.517	9.501	9.452	0.2199	2.949	1.805		1	2.00E-02	0.1358	0.8082	1	1.63E-02	0.5749	1.62E-02	1	0.9998	1	0.08481
<i>D. lanosa</i>	2.334	4.802	7.102	7.59	0.7023	9.686	9.638	0.4052	3.134	1.99	0.1853		1.79E-02	0.09317	0.7195	1	1.63E-02	0.47	1.62E-02	1	0.9992	1	0.05612
<i>D. latifolia</i>	5.817	3.349	1.049	0.5608	7.448	1.536	1.487	7.745	5.017	6.16	7.965	8.151		0.7684	0.1142	4.14E-05	1	0.2592	1.62E-02	0.000665	0.003065	1.79E-02	0.8648
<i>D. macrocarpa</i>	2.5	0.03214	2.268	2.756	4.132	4.852	4.803	4.429	1.7	2.844	4.649	4.834	3.316		1	0.3034	0.09778	1	1.62E-02	0.7699	0.9389	0.09333	1

Tabela 35 – Diâmetro das fibras do floema. ANOVA: $F = 43,39$ e $p = 0,0000$ (5,787E-167). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	1.081	1.387	3.687	4.175	2.712	6.272	6.223	3.01	0.2809	1.424	3.229	3.415	4.736	1.42	0.9504	0.002338	1	1.62E-02	0.9997	1	0.7199	1	
<i>D. neei</i>	1.687	4.155	6.455	6.943	0.05504	9.039	8.99	0.2421	2.487	1.343	0.4619	0.6472	7.503	4.187	2.767	1.63E-02	0.814	1.62E-02	1	1	1	0.2088	
<i>D. nitida</i>	7.312	4.843	2.544	2.056	8.943	0.04092	0.007787	9.24	6.512	7.655	9.46	9.646	1.495	4.811	6.231	8.998	0.008846	1.62E-02	1.81E-02	3.09E-02	1.63E-02	0.1545	
<i>D. pedicellaris</i>	1.529	0.9389	3.239	3.727	3.161	5.823	5.775	3.458	0.7293	1.873	3.678	3.863	4.287	0.9711	0.4484	3.216	5.782	1.62E-02	0.9928	0.9998	0.4705	1	
<i>D. rugosa</i>	29.03	26.56	24.26	23.77	30.66	21.67	21.72	30.95	28.23	29.37	31.17	31.36	23.21	26.53	27.94	30.71	21.71	27.5	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	
<i>D. sessilifolia</i>	0.813	3.281	5.581	6.069	0.8186	8.166	8.117	1.116	1.613	0.4694	1.336	1.521	6.63	3.313	1.894	0.8737	8.125	2.342	29.84	1	1	0.6509	
<i>D. strigosa</i>	0.3258	2.794	5.094	5.582	1.306	7.678	7.63	1.603	1.126	0.01786	1.823	2.008	6.143	2.826	1.407	1.361	7.637	1.855	29.35	0.4872	0.9992	0.8758	
<i>D. tintinnabulata</i>	2.333	4.801	7.101	7.589	0.7014	9.686	9.637	0.4043	3.133	1.989	0.1844	0.00084	8.15	4.833	3.414	0.6464	9.645	3.862	31.36	1.52	2.007	0.05623	
<i>D. villosa</i>	2.73	0.2615	2.038	2.526	4.361	4.623	4.574	4.658	1.93	3.073	4.878	5.064	3.087	0.2293	1.649	4.416	4.582	1.2	26.3	3.543	3.055	5.063	

36 – Espessura da parede das fibras do floema. ANOVA: $F = 32,25$ e $p = 0,0000$ ($5,062E-123$). Teste de Tuckey:

spécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		1	0.4408	0.3085	0.999	0.0019	0.06073	0.9989	1	1	0.7201	0.8824	0.001649	0.9674	1	0.9985	0.1641	1	1.62E-02	1	1	0.8345	1
<i>D. angustifolia</i>	0.838		0.868	0.7581	0.93	0.02122	0.3015	0.9262	1	1	0.2745	0.4642	0.01885	0.9998	1	0.9162	0.5555	1	1.62E-02	0.9909	1	0.3934	1
<i>D. bahiana</i>	3.916	3.078		1	0.005545	0.9911	1	0.005293	0.128	0.1644	6.59E-02	0.000248	0.9887	1	0.75	0.004708	1	0.8968	1.62E-02	0.02102	0.1125	0.000173	0.9035
<i>D. cearensis</i>	4.176	3.338	0.2599		0.002539	0.9981	1	0.002418	0.07431	0.0983	3.41E-02	9.42E-02	0.9975	1	0.6109	0.002139	1	0.7991	1.62E-02	0.01044	0.0644	6.35E-02	0.809
<i>D. cuspidulata</i>	2.028	2.866	5.944	6.204		1.70E-02	0.000185	1	1	1	1	1	1.69E-02	0.1259	0.9757	1	0.000784	0.9074	1.62E-02	1	1	1	0.9009
<i>D. elliptica</i>	6.298	5.46	2.382	2.122	8.326		1	1.70E-02	0.000183	0.000264	1.63E-02	1.63E-02	1	0.5973	0.01007	1.68E-02	0.9999	0.0266	1.62E-02	2.25E-02	0.000124	1.63E-02	0.02816
<i>D. flexuosa</i>	5.029	4.191	1.113	0.8532	7.057	1.269		0.000177	0.008603	0.01236	1.67E-02	1.87E-02	1	0.9916	0.1908	0.000129	1	0.3433	1.62E-02	0.000788	0.007151	1.76E-02	0.3544
<i>D. glaziovii</i>	2.044	2.882	5.96	6.22	0.01584	8.342	7.073		1	1	1	1	1.68E-02	0.122	0.9739	1	0.000745	0.9028	1.62E-02	1	1	1	0.8961
<i>D. grandiflora</i>	0.7631	1.601	4.679	4.939	1.265	7.061	5.792	1.281		1	0.9685	0.9951	0.000132	0.7155	1	1	0.03084	0.9999	1.62E-02	1	1	0.99	0.9999
<i>D. grandifolia</i>	0.6328	1.471	4.549	4.809	1.395	6.93	5.662	1.411	0.1303		0.948	0.99	0.000231	0.7799	1	1	0.04241	1	1.62E-02	1	1	0.9811	1
<i>D. lacunosa</i>	3.413	4.252	7.33	7.589	1.385	9.711	8.443	1.37	2.65	2.781		1	1.63E-02	0.003784	0.4089	1	2.00E-02	0.238	1.62E-02	0.9997	0.976	1	0.2292
<i>D. lanosa</i>	3.036	3.874	6.952	7.212	1.008	9.333	8.065	0.9917	2.273	2.403	0.3779		1.63E-02	0.01129	0.6205	1	3.44E-02	0.4162	1.62E-02	1	0.9967	1	0.4042
<i>D. latifolia</i>	6.343	5.505	2.427	2.167	8.371	0.04528	1.314	8.387	7.106	6.976	9.756	9.379		0.5716	0.008873	1.67E-02	0.9999	0.0237	1.62E-02	2.14E-02	0.000107	1.63E-02	0.02511
<i>D. macrocarpa</i>	2.659	1.821	1.257	1.517	4.687	3.638	2.37	4.703	3.422	3.292	6.073	5.695	3.684		0.9984	0.1126	0.9997	0.9999	1.62E-02	0.2944	0.6815	0.007821	0.9999

Tabela 36 – Espessura da parede das fibras do floema. ANOVA: $F = 32,25$ e $p = 0,0000$ (5,062E-123). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glazovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	0.5617	0.2764	3.354	3.614	2.59	5.736	4.467	2.606	1.325	1.194	3.975	3.597	5.781	2.098		0.9692	0.402	1	1.62E-02	0.9983	1	0.5462	1
<i>D. neei</i>	2.084	2.922	6	6.26	0.05554	8.381	7.113	0.0397	1.321	1.451	1.33	0.952	8.427	4.743	2.645		0.000657	0.8908	1.62E-02	1	1	1	0.8836
<i>D. nitida</i>	4.55	3.712	0.6339	0.3741	6.578	1.748	0.4791	6.594	5.313	5.183	7.963	7.586	1.793	1.891	3.988	6.634		0.6054	1.62E-02	0.003514	0.02623	2.69E-02	0.6181
<i>D. pedicellaris</i>	0.9259	0.08789	2.99	3.25	2.954	5.372	4.103	2.97	1.689	1.559	4.339	3.962	5.417	1.733	0.3643	3.01	3.624		1.62E-02	0.9858	0.9999	0.3486	1
<i>D. rugosa</i>	23.81	22.97	19.89	19.64	25.84	17.51	18.78	25.85	24.57	24.44	27.22	26.85	17.47	21.15	23.25	25.89	19.26	22.89		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	1.547	2.385	5.463	5.723	0.4807	7.845	6.576	0.4965	0.7843	0.9145	1.866	1.488	7.89	4.207	2.109	0.5362	6.097	2.473	25.36		1	1	0.9841
<i>D. strigosa</i>	0.8273	1.665	4.743	5.003	1.201	7.125	5.856	1.217	0.06424	0.1945	2.586	2.208	7.17	3.487	1.389	1.256	5.377	1.753	24.64	0.72			0.9929
<i>D. tintinnabulata</i>	3.167	4.005	7.083	7.342	1.138	9.464	8.196	1.123	2.403	2.534	0.2469	0.1309	9.51	5.826	3.728	1.083	7.717	4.092	26.98	1.619	2.339		0.3375
<i>D. villosa</i>	0.9485	0.1104	2.968	3.227	2.977	5.349	4.081	2.992	1.712	1.581	4.362	3.984	5.394	1.711	0.3868	3.032	3.602	0.02253	22.86	2.496	1.776	4.115	

37 – Lúmen das fibras do floema. ANOVA: $F = 47,75$ e $p = 0,0000$ ($2,633E-183$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>	
<i>D. alata</i>		0.1193	0.04118	0.005172	1	3.57E-02	1.63E-02	1	0.7816	1	1	1	0.5796	0.9999	0.9999	1	1.62E-02	0.9963	1.62E-02	1	1	1	1	0.04324
<i>D. angustifolia</i>	4.715		1	1	0.03021	0.9329	0.08226	0.004286	1	0.1823	0.276	0.028	1	0.887	0.8991	0.02724	0.01032	0.9849	1.62E-02	0.3436	0.337	0.0485	1	1
<i>D. bahiana</i>	5.195	0.4805		1	0.008372	0.9915	0.2104	0.000967	0.9996	0.0689	0.1159	0.007685	1	0.6731	0.6942	0.007452	0.03634	0.9038	1.62E-02	0.1542	0.1503	0.01436	1	1
<i>D. cearensis</i>	5.968	1.253	0.7727		0.000792	1	0.5969	7.53E-02	0.9646	0.009799	0.01903	0.00072	0.9944	0.2645	0.2814	0.000696	0.1886	0.54	1.62E-02	0.02769	0.02676	0.001469	1	1
<i>D. cuspidulata</i>	0.6068	5.321	5.802	6.575		1.78E-02	1.62E-02	1	0.4522	1	1	1	0.2639	0.9943	0.9929	1	1.62E-02	0.9369	1.62E-02	1	1	1	1	0.008866
<i>D. elliptica</i>	7.568	2.853	2.373	1.6	8.175		0.9989	1.63E-05	0.2625	6.29E-02	0.000134	1.76E-02	0.4505	0.006776	0.007602	1.75E-05	0.9282	0.02887	1.62E-02	0.000245	0.000235	1.98E-02	0.9905	1
<i>D. flexuosa</i>	9.607	4.892	4.412	3.639	10.21	2.039		1.62E-02	0.00178	1.63E-02	1.63E-02	1.62E-02	0.005654	2.09E-05	2.17E-02	1.62E-02	1	5.74E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.63E-02	1.62E-02	0.2031	1
<i>D. glaziovii</i>	1.317	6.031	6.512	7.285	0.7099	8.885	10.92		0.1478	1	0.9999	1	0.06691	0.8908	0.8781	1	1.62E-02	0.6494	1.62E-02	0.9995	0.9996	1	0.001032	1
<i>D. grandiflora</i>	3.288	1.426	1.907	2.679	3.895	4.28	6.318	4.605		0.872	0.9397	0.4357	1	1	1	0.4298	0.000113	1	1.62E-02	0.965	0.9631	0.5621	0.9997	1
<i>D. grandifolia</i>	0.222	4.493	4.973	5.746	0.8288	7.346	9.385	1.539	3.066		1	1	0.7024	1	1	1	1.62E-02	0.9992	1.62E-02	1	1	1	0.07208	1
<i>D. lacunosa</i>	0.4665	4.248	4.729	5.501	1.073	7.101	9.14	1.783	2.822	0.2445		1	0.8195	1	1	1	1.62E-02	0.9999	1.62E-02	1	1	1	0.1208	1
<i>D. lanosa</i>	0.637	5.352	5.832	6.605	0.03019	8.205	10.24	0.6797	3.925	0.8589	1.103		0.2513	0.9933	0.9916	1	1.62E-02	0.9301	1.62E-02	1	1	1	0.008141	1
<i>D. latifolia</i>	3.67	1.045	1.526	2.298	4.276	3.898	5.937	4.986	0.3811	3.448	3.203	4.307		0.9993	0.9995	0.2469	0.000425	1	1.62E-02	0.8751	0.8704	0.3541	1	1
<i>D. macrocarpa</i>	1.693	3.022	3.502	4.275	2.3	5.875	7.914	3.01	1.596	1.471	1.226	2.33	1.977		1	0.9928	1.64E-02	1	1.62E-02	1	1	0.9983	0.684	1

Tabela 37 – Lúmen das fibras do floema. ANOVA: $F = 47,75$ e $p = 0,0000$ ($2,633E-183$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	1.732	2.982	3.463	4.236	2.339	5.836	7.875	3.049	1.556	1.51	1.266	2.369	1.937	0.0393		0.9911	1.64E-02	1	1.62E-02	1	1	0.9978	0.705
<i>D. neei</i>	0.6478	5.362	5.843	6.616	0.04101	8.216	10.25	0.6689	3.936	0.8698	1.114	0.01082	4.317	2.341	2.38		1.62E-02	0.9275	1.62E-02	1	1	1	0.007895
<i>D. nitida</i>	10.44	5.727	5.247	4.474	11.05	2.874	0.8348	11.76	7.153	10.22	9.975	11.08	6.772	8.749	8.71	11.09		1.75E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	0.03457
<i>D. pedicellaris</i>	2.229	2.486	2.966	3.739	2.835	5.339	7.378	3.545	1.06	2.007	1.762	2.866	1.441	0.5358	0.4965	2.876	8.213		1.62E-02	1	1	0.9698	0.9096
<i>D. rugosa</i>	31.67	26.95	26.47	25.7	32.27	24.1	22.06	32.98	28.38	31.45	31.2	32.3	28	29.98	29.94	32.32	21.23	29.44		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.6119	4.103	4.583	5.356	1.219	6.956	8.995	1.929	2.677	0.39	0.1454	1.249	3.058	1.081	1.12	1.26	9.83	1.617	31.06		1	1	0.1602
<i>D. strigosa</i>	0.5985	4.116	4.597	5.369	1.205	6.97	9.008	1.915	2.69	0.3765	0.132	1.235	3.071	1.094	1.134	1.246	9.843	1.63	31.07	0.01348		1	0.1562
<i>D. tintinnabulata</i>	0.4118	5.126	5.607	6.38	0.195	7.98	10.02	0.9049	3.7	0.6338	0.8783	0.2252	4.081	2.105	2.144	0.236	10.85	2.64	32.08	1.024	1.01		0.01517
<i>D. villosa</i>	5.175	0.4602	0.02032	0.7931	5.782	2.393	4.432	6.491	1.886	4.953	4.708	5.812	1.505	3.482	3.443	5.823	5.267	2.946	26.49	4.563	4.576	5.587	

38 – Comprimento dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 51,34$ e $p = 0,0000$ ($6,454E-197$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.1326	2.07E-02	1.88E-05	0.9765	2.35E-02	1.62E-02	1	1	0.9535	1	1	0.00565	0.06363	0.007031	1	1.62E-02	0.000683	1.62E-02	0.9983	0.8853	1	0.231
<i>D. angustifolia</i>	4.661		0.7929	0.7309	0.9986	0.8422	0.002027	0.7521	0.6989	0.9996	0.2959	0.6275	1	1	1	0.5135	0.02588	0.9994	1.62E-02	0.9793	1	0.5073	1
<i>D. bahiana</i>	7.925	3.264		1	0.02859	1	0.8898	0.000699	0.000504	0.04322	4.53E-02	0.000336	0.9993	0.9175	0.9987	0.000189	0.9982	1	1.62E-02	0.008021	0.08124	0.000183	0.6369
<i>D. cearensis</i>	8.054	3.392	0.1286		0.02056	1	0.9256	0.000466	0.000339	0.03158	3.36E-02	0.00023	0.9982	0.8793	0.997	0.000105	0.9993	1	1.62E-02	0.005521	0.06106	0.000101	0.5643
<i>D. cuspidulata</i>	2.582	2.079	5.343	5.472		0.03817	1.69E-02	1	1	1	0.9981	1	0.7493	0.9887	0.7853	0.9999	4.59E-02	0.3752	1.62E-02	1	1	0.9999	0.9999
<i>D. elliptica</i>	7.808	3.147	0.1167	0.2452	5.227		0.8491	0.001013	0.000728	0.05682	6.21E-02	0.000482	0.9997	0.9442	0.9995	0.000262	0.9961	1	1.62E-02	0.01112	0.104	0.000253	0.7004
<i>D. flexuosa</i>	10.94	6.277	3.013	2.884	8.356	3.13		1.63E-02	1.63E-02	1.77E-02	1.62E-02	1.62E-02	0.06482	0.005787	0.05458	1.62E-02	1	0.2472	1.62E-02	1.63E-02	2.10E-02	1.62E-02	0.000777
<i>D. glaziovii</i>	1.311	3.35	6.614	6.743	1.271	6.497	9.627		1	1	1	1	0.1419	0.5638	0.1637	1	1.64E-02	0.03104	1.62E-02	1	0.9999	1	0.879
<i>D. grandiflora</i>	1.207	3.454	6.718	6.847	1.375	6.601	9.731	0.104		1	1	1	0.1155	0.5047	0.1342	1	1.63E-02	0.02385	1.62E-02	1	0.9998	1	0.8411
<i>D. grandifolia</i>	2.75	1.911	5.175	5.303	0.1683	5.058	8.188	1.439	1.543		0.9945	1	0.826	0.9955	0.8556	0.9997	7.33E-02	0.4654	1.62E-02	1	1	0.9997	1
<i>D. lacunosa</i>	0.458	4.203	7.467	7.596	2.124	7.351	10.48	0.8532	0.7492	2.292		1	0.02014	0.1639	0.02448	1	1.63E-02	0.002873	1.62E-02	1	0.9778	1	0.4501
<i>D. lanosa</i>	1.077	3.585	6.849	6.977	1.505	6.732	9.861	0.2346	0.1307	1.674	0.6186		0.08799	0.4321	0.1031	1	1.63E-02	0.01695	1.62E-02	1	0.9995	1	0.7852
<i>D. latifolia</i>	5.938	1.276	1.987	2.116	3.356	1.871	5	4.627	4.731	3.187	5.48	4.861		1	1	0.0563	0.3418	1	1.62E-02	0.4888	0.919	0.05488	1
<i>D. macrocarpa</i>	5.009	0.3473	2.917	3.045	2.427	2.8	5.929	3.697	3.801	2.258	4.551	3.932	0.9292		1	0.3287	0.05988	1	1.62E-02	0.9217	0.9993	0.3235	1

Tabela 38 – Comprimento dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 51,34$ e $p = 0,0000$ ($6,454E-197$). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	5.862	1.201	2.063	2.191	3.28	1.946	5.076	4.551	4.655	3.112	5.404	4.786	0.07534	0.8538		0.06681	0.3059	1	1.62E-02	0.5314	0.9369	0.06517	1
<i>D. neei</i>	0.8755	3.786	7.05	7.178	1.706	6.933	10.06	0.4357	0.3317	1.875	0.4175	0.2011	5.062	4.133	4.987		1.63E-02	0.009792	1.62E-02	1	0.9977	1	0.6842
<i>D. nitida</i>	10.04	5.383	2.119	1.99	7.462	2.235	0.8941	8.733	8.837	7.294	9.586	8.967	4.106	5.035	4.182	9.168		0.7156	1.62E-02	2.05E-02	0.000206	1.63E-02	0.01155
<i>D. pedicellaris</i>	6.622	1.96	1.304	1.432	4.04	1.187	4.316	5.31	5.414	3.871	6.164	5.545	0.6839	1.613	0.7593	5.746	3.422		1.62E-02	0.1755	0.622	0.009494	0.9954
<i>D. rugosa</i>	35	30.34	27.07	26.94	32.42	27.19	24.06	33.69	33.79	32.25	34.54	33.92	29.06	29.99	29.13	34.12	24.95	28.38		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	2.108	2.553	5.817	5.946	0.4738	5.7	8.83	0.797	0.901	0.6421	1.65	1.032	3.83	2.9	3.754	1.233	7.936	4.513	32.89		1	1	0.9958
<i>D. strigosa</i>	3.027	1.634	4.898	5.027	0.445	4.782	7.911	1.716	1.82	0.2767	2.569	1.95	2.911	1.982	2.835	2.151	7.017	3.595	31.97	0.9188		0.9975	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.8644	3.797	7.061	7.189	1.718	6.944	10.07	0.4467	0.3427	1.886	0.4065	0.2121	5.073	4.144	4.998	0.01103	9.179	5.757	34.13	1.244	2.163		0.6782
<i>D. villosa</i>	4.357	0.3041	3.568	3.697	1.775	3.451	6.581	3.046	3.15	1.607	3.899	3.281	1.581	0.6513	1.505	3.482	5.687	2.264	30.64	2.249	1.33	3.493	

39 – Diâmetro dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 47,07$ e $p = 0,0000$ ($9,799E-181$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidulata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tininnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. alata</i>		0.9826	5.05E-02	0.00791	1	1.80E-02	1.62E-02	1	1	1	1	1	0.1057	0.2929	0.391	1	1.63E-02	0.4309	1.62E-02	1	1	1	0.9065
<i>D. angustifolia</i>	2.516		0.07929	0.7732	1	0.01387	1.73E-02	0.9887	0.7127	1	0.7884	0.9967	0.9955	0.9999	1	0.8129	0.00013	1	1.62E-02	0.9919	1	0.9978	1
<i>D. bahiana</i>	7.425	4.909		1	0.001296	1	0.7532	6.47E-02	1.70E-02	0.00388	1.77E-02	0.000126	0.9685	0.8145	0.719	1.81E-02	0.9969	0.6793	1.62E-02	7.81E-02	0.003025	0.000185	0.1906
<i>D. cearensis</i>	5.822	3.306	1.603		0.09671	0.9939	0.07238	0.01015	0.000479	0.1928	0.000779	0.01826	1	1	0.9998	0.000928	0.5034	0.9997	1.62E-02	0.01211	0.166	0.02158	0.9302
<i>D. cuspidulata</i>	1.005	1.51	6.42	4.817		0.000122	1.63E-02	1	0.9996	1	0.9999	1	0.5232	0.8188	0.8926	0.9999	1.64E-02	0.9143	1.62E-02	1	1	1	0.9995
<i>D. elliptica</i>	8.135	5.62	0.7103	2.313	7.13		0.9702	1.89E-02	1.63E-02	0.000422	1.63E-05	2.29E-02	0.7466	0.4359	0.3321	1.63E-02	1	0.297	1.62E-02	1.97E-02	0.000328	2.49E-02	0.04288
<i>D. flexuosa</i>	10.77	8.257	3.348	4.951	9.767	2.638		1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.62E-02	1.62E-02	0.004719	0.000823	0.000437	1.62E-02	1	0.000347	1.62E-02	1.62E-02	1.63E-02	1.62E-02	2.33E-02
<i>D. glaziovii</i>	0.08862	2.427	7.336	5.733	0.9167	8.047	10.68		1	1	1	1	0.1264	0.3344	0.4384	1	1.63E-02	0.4798	1.62E-02	1	1	1	0.9294
<i>D. grandiflora</i>	0.9123	3.428	8.337	6.734	1.918	9.048	11.69	1.001		0.9951	1	1	0.01156	0.04895	0.07723	1	1.62E-02	0.09078	1.62E-02	1	0.997	1	0.4666
<i>D. grandifolia</i>	1.36	1.155	6.064	4.461	0.3551	6.775	9.412	1.272	2.273		0.9982	1	0.7201	0.9337	0.9688	0.9987	1.73E-02	0.9773	1.62E-02	1	1	1	1
<i>D. lacunosa</i>	0.7582	3.274	8.183	6.58	1.764	8.893	11.53	0.8468	0.1541	2.119		1	0.01754	0.06965	0.1071	1	1.62E-02	0.1247	1.62E-02	1	0.999	1	0.5536
<i>D. lanosa</i>	0.3049	2.211	7.12	5.517	0.7005	7.83	10.47	0.2163	1.217	1.056	1.063		0.1902	0.4468	0.5599	1	1.63E-02	0.6024	1.62E-02	1	1	1	0.9683
<i>D. latifolia</i>	4.774	2.259	2.651	1.048	3.769	3.361	5.999	4.685	5.686	3.414	5.532	4.469		1	1	0.02028	0.08982	1	1.62E-02	0.1433	0.6765	0.2128	0.9998
<i>D. macrocarpa</i>	4.21	1.695	3.215	1.612	3.205	3.925	6.563	4.121	5.122	2.85	4.968	3.905	0.5639		1	0.07864	0.02379	1	1.62E-02	0.3661	0.9134	0.4822	1

Tabela 39 – Diâmetro dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 47,07$ e $p = 0,0000$ (9,799E-181). Teste de Tuckey: (Continuação).

Espécies	<i>D. alata</i>	<i>D. angustifolia</i>	<i>D. bahiana</i>	<i>D. cearensis</i>	<i>D. cuspidata</i>	<i>D. elliptica</i>	<i>D. flexuosa</i>	<i>D. glaziovii</i>	<i>D. grandiflora</i>	<i>D. grandifolia</i>	<i>D. lacunosa</i>	<i>D. lanosa</i>	<i>D. latifolia</i>	<i>D. macrocarpa</i>	<i>D. minutifolia</i>	<i>D. neei</i>	<i>D. nitida</i>	<i>D. pedicellaris</i>	<i>D. rugosa</i>	<i>D. sessilifolia</i>	<i>D. strigosa</i>	<i>D. tintinnabulata</i>	<i>D. villosa</i>
<i>D. minutifolia</i>	4.009	1.494	3.416	1.813	3.004	4.126	6.764	3.921	4.921	2.649	4.767	3.704	0.7649	0.2009		0.1198	0.014	1	1.62E-02	0.4736	0.9567	0.5962	1
<i>D. neei</i>	0.7031	3.219	8.128	6.525	1.708	8.838	11.48	0.7917	0.2092	2.064	0.0551	1.008	5.477	4.913	4.712		1.62E-02	0.139	1.62E-02	1	0.9993	1	0.585
<i>D. nitida</i>	9.625	7.11	2.201	3.804	8.62	1.49	1.147	9.537	10.54	8.265	10.38	9.321	4.851	5.415	5.616	10.33		0.0114	1.62E-02	1.63E-02	1.69E-02	1.63E-02	0.000588
<i>D. pedicellaris</i>	3.934	1.419	3.491	1.888	2.929	4.201	6.839	3.846	4.846	2.574	4.692	3.629	0.8398	0.2759	0.07493	4.637	5.691		1.62E-02	0.5158	0.9678	0.6383	1
<i>D. rugosa</i>	31.54	29.02	24.11	25.72	30.53	23.4	20.77	31.45	32.45	30.18	32.3	31.23	26.76	27.33	27.53	32.24	21.91	27.6		1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02	1.62E-02
<i>D. sessilifolia</i>	0.1525	2.363	7.272	5.669	0.8529	7.983	10.62	0.06385	1.065	1.208	0.9106	0.1524	4.622	4.058	3.857	0.8556	9.473	3.782	31.39		1	1	0.9433
<i>D. strigosa</i>	1.278	1.237	6.147	4.544	0.2727	6.857	9.495	1.189	2.19	0.08238	2.036	0.9731	3.496	2.932	2.731	1.981	8.347	2.656	30.26	1.126		1	1
<i>D. tintinnabulata</i>	0.3688	2.147	7.056	5.453	0.6366	7.766	10.4	0.2801	1.281	0.9917	1.127	0.06385	4.405	3.841	3.64	1.072	9.257	3.565	31.17	0.2163	0.9093		0.9758
<i>D. villosa</i>	2.957	0.4415	4.468	2.865	1.952	5.178	7.816	2.868	3.869	1.597	3.715	2.652	1.817	1.253	1.052	3.66	6.669	0.9772	28.58	2.805	1.679	2.588	

Tabelas (40-55) – Análises estatísticas entre as espécies de *Doliocarpus* para a mesma característica. Resultados significativos somente os valores destacados em vermelho.

Tabela 40 – Diâmetro dos elementos de vaso. ANOVA: $F = 1,26$ e $p = 0,2754$. Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.9997	0.9987	1	0.8364	0.9669	1
<i>D. dentatus</i>	0.5684		0.97	0.9997	0.5921	0.9984	0.9995
<i>D. macrocarpus</i>	0.728	1.296		0.9986	0.9832	0.7742	0.999
<i>D. major</i>	0.001	0.5674	0.729		0.836	0.967	1
<i>D. sellowianus</i>	1.886	2.454	1.158	1.887		0.2592	0.8489
<i>D. spraguei</i>	1.323	0.7546	2.051	1.322	3.209		0.9621
<i>D. validus</i>	0.03695	0.6054	0.6911	0.03795	1.849	1.36	

Tabela 41 – Comprimento dos elementos de vaso. ANOVA: $F = 21,8$ e $p = 0,0000$ (1.105E-21). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.508	0.02084	0.9129	0.3087	0.9988	0.9983
<i>D. dentatus</i>	2.629		0.8151	0.04207	0.001083	0.8246	0.8419
<i>D. macrocarpus</i>	4.574	1.945		0.000253	0.02671	0.0903	0.09879
<i>D. major</i>	1.625	4.253	6.199		0.9479	0.6491	0.6258
<i>D. sellowianus</i>	3.077	5.706	7.651	1.453		0.1039	0.09503
<i>D. spraguei</i>	0.7098	1.919	3.864	2.334	3.787		1
<i>D. validus</i>	0.7592	1.87	3.815	2.384	3.836	0.04941	

Tabela 42 – Comprimento das fibras. ANOVA: $F = 26,23$ e $p = 0,0000$ ($p=1.955E-19$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.002301	0.5521	0.842	0.005329	0.003577	0.06248
<i>D. dentatus</i>	5.441		0.381	0.0000298	0.02569	1	0.9589
<i>D. macrocarpus</i>	2.537	2.904		0.03034	0.02664	0.4541	0.9354
<i>D. major</i>	1.869	7.31	4.406		0.2411	0.03341	0.000566
<i>D. sellowianus</i>	5.13	10.57	7.667	3.261		0.02569	0.02569
<i>D. spraguei</i>	5.28	0.1611	2.742	7.149	10.41		0.9778
<i>D. validus</i>	4.058	1.383	1.521	5.927	9.188	1.221	

Tabela 43 – Diâmetro das fibras. ANOVA: $F = 14,81$ e $p = 0,0000$ ($1.892E-12$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.0000261	0.6548	0.9997	0.07612	0.03509	0.01856
<i>D. dentatus</i>	7.864		0.001735	0.02572	0.08335	0.162	0.2485
<i>D. macrocarpus</i>	2.322	5.541		0.3871	0.9107	0.7879	0.6642
<i>D. major</i>	0.5675	8.431	2.89		0.02339	0.009428	0.004524
<i>D. sellowianus</i>	3.956	3.908	1.634	4.523		1	0.9992
<i>D. spraguei</i>	4.339	3.525	2.017	4.906	0.3831		1
<i>D. validus</i>	4.624	3.239	2.302	5.192	0.6685	0.2854	

Tabela 44 – Espessura da parede das fibras. ANOVA: $F = 11,66$ e $p = 0,0000$ ($3,966E-10$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.6306	0.9911	0.2648	0.159	0.2983	0.0112
<i>D. dentatus</i>	2.374		0.9636	0.001614	0.9828	0.9986	0.5879
<i>D. macrocarpus</i>	1.025	1.348		0.04524	0.5648	0.7631	0.09943
<i>D. major</i>	3.193	5.567	4.218		0.0000626	0.00019	0.02589
<i>D. sellowianus</i>	3.536	1.162	2.511	6.729		0.9999	0.9696
<i>D. spraguei</i>	3.104	0.7299	2.078	6.297	0.4325		0.8845
<i>D. validus</i>	4.837	2.463	3.811	8.03	1.301	1.733	

Tabela 45 - Lúmen das fibras. ANOVA: $F = 12,01$ e $p = 0,0000$ ($2,298E-10$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.0000257	0.6796	0.5856	0.7827	0.3313	0.907
<i>D. dentatus</i>	8.808		0.09795	0.000168	0.05664	0.000855	0.0000331
<i>D. macrocarpus</i>	2.269	6.539		1	1	0.9984	0.9995
<i>D. major</i>	2.468	6.34	0.199		0.9999	0.9997	0.9974
<i>D. sellowianus</i>	2.03	6.778	0.2389	0.4379		0.9926	1
<i>D. spraguei</i>	3.021	5.787	0.752	0.5531	0.9909		0.9604
<i>D. validus</i>	1.648	7.159	0.6203	0.8193	0.3814	1.372	

OBS.: *D. dentatus* difere de todas as outras espécies.

Tabela 46 - Comprimento das fibrotraqueídes. ANOVA: F = 22,37 e p = 0,0000 (5,052E-17). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.1313	0.9965	1	0.9635	0.02184	0.05609
<i>D. dentatus</i>	3.652		0.02388	0.07014	0.007434	0.9956	2.63E-02
<i>D. macrocarpus</i>	0.8619	4.514		0.9998	0.9999	0.002468	0.2444
<i>D. major</i>	0.3465	3.999	0.5154		0.9921	0.009577	0.1078
<i>D. sellowianus</i>	1.349	5.001	0.4872	1.003		0.000608	0.4443
<i>D. spraguei</i>	4.554	0.9014	5.415	4.9	5.903		2.57E-05
<i>D. validus</i>	4.113	7.765	3.251	3.766	2.764	8.666	

OBS.: *D. spraguei* só não difere de *D. dentatus* e *D. major*.

Tabela 47 – Diâmetro das fibrotraqueídes. ANOVA: F = 28,24 e p = 0,0000 (4,388E-20). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.001423	0.2887	0.3362	0.9958	0.001183	0.4731
<i>D. dentatus</i>	5.611		0.0000257	0.0000257	0.01488	1	0.3787
<i>D. macrocarpus</i>	3.129	8.74		1	0.06717	0.0000257	0.000752
<i>D. major</i>	3.009	8.62	0.1198		0.08434	0.0000257	0.001067
<i>D. sellowianus</i>	0.8924	4.719	4.021	3.901		0.01276	0.8615
<i>D. spraguei</i>	5.675	0.06428	8.804	8.684	4.783		0.3511
<i>D. validus</i>	2.702	2.909	5.831	5.711	1.81	2.973	

Tabela 48 – Espessura da parede das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 16,46$ e $p = 0,0000$ ($1,021E-13$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.996	0.998	0.4639	0.07356	1	0.000621
<i>D. dentatus</i>	0.8833		0.9026	0.1421	0.3034	0.9969	0.007227
<i>D. macrocarpus</i>	0.7828	1.666		0.8175	0.01359	0.9974	0.06996
<i>D. major</i>	2.722	3.605	1.939		0.06735	0.4469	0.0000257
<i>D. sellowianus</i>	3.974	3.091	4.757	6.695		0.07882	0.8236
<i>D. spraguei</i>	0.03645	0.8468	0.8193	2.758	3.937		0.000692
<i>D. validus</i>	5.896	5.012	6.678	8.617	1.922	5.859	

OBS.: *D. validus* só não difere de *D. sellowianus*.

Tabela 49 – Lúmen das fibrotraqueídes. ANOVA: $F = 24,7$ e $p = 0,0000$ ($3,248E-18$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.0000872	0.1869	0.8995	0.7465	0.02893	0.9642
<i>D. dentatus</i>	6.585		0.02569	0.02576	0.0000257	0.998	0.000026
<i>D. macrocarpus</i>	3.433	10.02		0.878	0.9678	0.02569	0.7584
<i>D. major</i>	1.678	8.263	1.755		0.9999	0.02569	1
<i>D. sellowianus</i>	2.118	8.703	1.315	0.44		0.02569	0.9981
<i>D. spraguei</i>	7.369	0.7839	10.8	9.047	9.487		0.02569
<i>D. validus</i>	1.344	7.929	2.09	0.3342	0.7741	8.713	

OBS.: *D. dentatus* só não difere de *D. spraguei*.

Tabela 50 – Comprimento das fibras do floema. ANOVA: $F = 28,47$ e $p = 0,0000$ ($7,732E-21$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.01606	8.61E-02	0.9076	2.58E-05	2.62E-02	0.2212
<i>D. dentatus</i>	4.686		0.8298	0.000172	0.1765	0.2928	0.9613
<i>D. macrocarpus</i>	6.591	1.904		2.58E-02	0.9261	0.9785	0.238
<i>D. major</i>	1.646	6.332	8.237		2.57E-02	2.57E-02	0.008107
<i>D. sellowianus</i>	8.156	3.47	1.566	9.803		1	0.01122
<i>D. spraguei</i>	7.804	3.118	1.214	9.45	0.3524		0.02558
<i>D. validus</i>	3.321	1.365	3.27	4.967	4.836	4.483	

Tabela 51 – Diâmetro das fibras do floema. ANOVA: $F = 11,65$ e $p = 0,0000$ ($4,244E-10$). Teste de Tuckey

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.9528	0.0628	0.3995	0.1729	0.009313	1
<i>D. dentatus</i>	1.423		0.5061	0.9502	0.00943	0.1715	0.9317
<i>D. macrocarpus</i>	4.056	2.633		0.9803	0.02731	0.9967	0.04974
<i>D. major</i>	2.862	1.439	1.194		0.000166	0.7748	0.3489
<i>D. sellowianus</i>	3.483	4.906	7.539	6.345		0.02573	0.2067
<i>D. spraguei</i>	4.911	3.488	0.8558	2.05	8.395		0.006945
<i>D. validus</i>	0.1166	1.54	4.172	2.978	3.367	5.028	

Tabela 52 – Espessura da parede das fibras do floema. ANOVA: $F = 31,69$ e $p = 0,0000$ ($3,62E-22$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.02569	0.02569	0.02569	0.02569	0.02569	0.02569
<i>D. dentatus</i>	14.81		1	1	1	1	1
<i>D. macrocarpus</i>	14.93	0.1182		1	1	1	1
<i>D. major</i>	14.77	0.03417	0.1524		1	1	1
<i>D. sellowianus</i>	14.53	0.2757	0.3939	0.2415		0.9999	1
<i>D. spraguei</i>	14.98	0.1695	0.05123	0.2036	0.4452		1
<i>D. validus</i>	14.62	0.1868	0.3051	0.1526	0.08889	0.3563	

OBS.: *D. amazonicus* difere de todas as outras espécies.

Tabela 53 – Lúmen das fibras do floema. ANOVA: $F = 1,971$ e $p = 0,07613$. Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.8392	0.9986	0.9975	0.4091	0.9994	1
<i>D. dentatus</i>	1.877		0.9844	0.4771	0.9937	0.9757	0.8641
<i>D. macrocarpus</i>	0.7367	1.141		0.9289	0.7525	1	0.9992
<i>D. major</i>	0.8161	2.694	1.553		0.1303	0.9484	0.9958
<i>D. sellowianus</i>	2.84	0.963	2.104	3.657		0.7078	0.4439
<i>D. spraguei</i>	0.6338	1.244	0.1029	1.45	2.207		0.9997
<i>D. validus</i>	0.07608	1.801	0.6606	0.8922	2.764	0.5578	

OBS.: Não houve diferenças significativas entre as espécies.

Tabela 54 – Comprimento dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 10,95$ e $p = 0,0000$ ($2,489E-09$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.21	0.005829	0.07305	0.9072	0.9994	0.9997
<i>D. dentatus</i>	3.356		0.02572	0.9995	0.007385	0.4632	0.4303
<i>D. macrocarpus</i>	5.095	8.451		0.02572	0.1829	0.001015	0.001246
<i>D. major</i>	3.978	0.6214	9.073		0.001366	0.2136	0.1921
<i>D. sellowianus</i>	1.648	5.004	3.447	5.625		0.6742	0.7064
<i>D. spraguei</i>	0.6329	2.723	5.728	3.345	2.281		1
<i>D. validus</i>	0.5621	2.794	5.657	3.415	2.21	0.07081	

Tabela 55 – Diâmetro dos elementos de tubo crivado. ANOVA: $F = 9,395$ e $p = 0,0000$ ($3,834E-08$). Teste de Tuckey:

Espécies	<i>D. amazonicus</i>	<i>D. dentatus</i>	<i>D. macrocarpus</i>	<i>D. major</i>	<i>D. sellowianus</i>	<i>D. spraguei</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. amazonicus</i>		0.2093	0.2031	0.01242	0.2713	0.000278	0.9821
<i>D. dentatus</i>	3.358		6.16E-05	0.9507	1	0.4233	0.7166
<i>D. macrocarpus</i>	3.379	6.737		2.58E-02	9.44E-02	2.57E-02	0.02202
<i>D. major</i>	4.794	1.436	8.173		0.9142	0.9602	0.138
<i>D. sellowianus</i>	3.175	0.1831	6.554	1.619		0.3431	0.7929
<i>D. spraguei</i>	6.167	2.809	9.546	1.374	2.992		0.007531
<i>D. validus</i>	1.171	2.187	4.55	3.623	2.004	4.996	